



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Análisis comparativo de la estabilización de suelos arcillosos
adicionando cloruro de sodio y cloruro de magnesio, Huancayo
2022.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Pelayza Valenzuela, Alberto (ORCID: 0000-0003-0624-9694)

ASESOR:

Mg. Heredia Benavides, Raul (ORCID: 0000-0001-5408-5706)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

CALLAO – PERÚ

2022

Dedicatoria

A mis padres, por ser pilar fundamental en mi vida, por haberme traído a este mundo, inculcarme buenos valores y darme la mejor educación.

Agradecimiento

A mis padres, a las personas de mi alrededor por haberme brindado su apoyo que ha sido sumamente importante para mí, el cual no fue sencillo culminar con éxito esta tesis sin embargo siempre me estuvieron motivando.

Índice de Contenido

Dedicatoria	2
Agradecimiento	3
Índice de Contenido	4
Índice de Tablas	5
Índice de Figuras	7
Resumen.....	9
Abstract.....	10
I. INTRODUCCIÓN.....	11
II. MARCO TEÓRICO.....	14
III. METODOLOGÍA.....	31
3.1. Tipo y Diseño de Investigación.....	31
3.2. Variables y Operacionalización.....	32
3.3. Población, Muestra y Muestreo.....	33
3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	34
3.5. Procedimientos.....	35
3.6. Método de Análisis de Datos.....	36
3.7. Aspectos Éticos.....	36
IV. RESULTADOS.....	38
V. DISCUSIÓN	71
VI. CONCLUSIONES	75
VII. RECOMENDACIONES.....	76
REFERENCIAS	77
ANEXOS.....	84

Índice de Tablas

Tabla 1. Clasificación de Suelos.	21
Tabla 2. Clases de superficies o suelos según SUCS Y AASHTO.	21
Tabla 3. Clases de suelos según SUCS Y AASHTO.	22
Tabla 4. Clasificación del suelo según tamaño de partícula.....	23
Tabla 5. Índice de Plasticidad de la Arcilla Norma ASTM.....	23
Tabla 6. Características del NaCl.....	29
Tabla 7. Características del MgCl ₂	30
Tabla 8. Normas.....	34
Tabla 9. Rangos y medidas de validez.....	35
Tabla 10. Rangos y Magnitudes de Confiabilidad	35
Tabla 11. Clasificación de suelos	40
Tabla 12. Límites de consistencia de las muestras convencionales	42
Tabla 13. Resultados Proctor convencional	43
Tabla 14. Valores de CBR convencional	44
Tabla 15. Resultados de Límites de consistencia con adición de cloruro de sodio en la calicata N°1	44
Tabla 16. Valores de límites de consistencia con adición de cloruro de magnesio en la calicata N°1	45
Tabla 17. Límites de consistencia con adición de cloruro de sodio Calicata N°2 .	46
Tabla 18. Límites de consistencia con adición de cloruro de magnesio Calicata N°2	47
Tabla 19: Resultados de límites de consistencia con adición de cloruro de sodio Calicata N°3	48
Tabla 20. Resultados de límites de consistencia con adición de cloruro de Magnesio Calicata N°3	49
Tabla 21. Resultado de Proctor Modificado calicata N°1.....	51
Tabla 22. Resultado del Proctor Modificado calicata N°2.....	53
Tabla 23: Resultados de Proctor Modificado calicata N°3.....	54
Tabla 24. Resultados de CBR de la muestra experimental calicata N°1	56
Tabla 25. Resultados de CBR de las muestras experimentales calicata N°2.....	58
Tabla 26. Resultados de CBR de las muestras experimentales calicata N°3.....	59

Tabla 27. Resultados del pH del suelo con cloruro de sodio.....	60
Tabla 28. Resultados del pH del suelo con cloruro de magnesio.....	61
Tabla 29. Pruebas de normalidad	63
Tabla 30. Prueba de Kruskal-Wallis	64
Tabla 31. Prueba de normalidad para la compactación (MDS y OCH)	66
Tabla 32. Prueba de Kruskal-Wallis	67
Tabla 33. Prueba de normalidad para el CBR.....	69
Tabla 34. Prueba de Kruskal-Wallis	69

Índice de Figuras

Figura 1. Origen de Suelos.....	19
Figura 2. Esquema donde detalla el procedimiento y parámetros para la realización del suelo.....	19
Figura 3. Estructura de arcillas.....	22
Figura 4. Diagrama de flujo de estabilización de suelos.....	24
Figura 5. Identificación del suelo.....	27
Figura 6. Selección del tipo de Estabilización.....	27
Figura 7. Mapa del Perú.....	38
Figura 8. Departamento de Junín.....	39
Figura 9. Jr. Los Álamos - Torre Torre.....	39
Figura 10. Curva granulométrica de la calicata N°1.....	41
Figura 11. Curva granulométrica de la calicata N°2.....	41
Figura 12. Curva granulométrica de la calicata N°3.....	41
Figura 13. Curva de límites de consistencia C-1.....	42
Figura 14. Curva de límites de consistencia C-2.....	43
Figura 15. Curva de límites de consistencia C-3.....	43
Figura 16. Límites de consistencia con cloruro de sodio Calicata N°1.....	45
Figura 17. Límites de consistencia con cloruro de magnesio Calicata N°1.....	46
Figura 18. Límites de consistencia con cloruro de sodio Calicata N°2.....	47
Figura 19. Límites de consistencia con cloruro de magnesio Calicata N°2.....	48
Figura 20. Límites de consistencia con cloruro de magnesio Calicata N°2.....	49
Figura 21. Límites de consistencia con cloruro de magnesio Calicata N°2.....	50
Figura 22. Comparación de los porcentajes de variación en la máxima compacidad alcanzada en el suelo arcilloso.....	51
Figura 24. Comparación de los porcentajes de variación en la máxima compacidad alcanzada en el suelo arcilloso.....	53
Figura 25. Comparación del porcentaje de variación de la compacidad del suelo arcilloso.....	54
Figura 26. Comparación del porcentaje de variación de la compactación del suelo arcilloso.....	55

Figura 27. Compactación del porcentaje de variación de la humedad óptima del suelo arcilloso.....	55
Figura 28. Comparación de los porcentajes de variación en el CBR del suelo	57
Figura 29. Comparación de los porcentajes de variación de los resultados de CBR	58
Figura 30. Comparación de los resultados de CBR del suelo arcilloso	60

Resumen

En esta investigación se obtuvo como resultado el índice plástico en la calicata N°1 con la adición de NaCl al 6.00% un resultado de 2.57% y con la adición de MgCl₂ al 9.00% resultó 10.95%; en la calicata N°2 al aumentar 9.00% de NaCl resultó 6.89% y con la adición de MgCl₂ al 9.00% me dió como resultado 8.19%; finalmente en la calicata N°3 con la adición de NaCl al 9.00% resultó 5.22% y con la adición de MgCl₂ al 9.00% me dió 5.89%; además se alcanzó la máxima compacidad del suelo en la calicata N°1 al adicionar 6.00% de NaCl resultó 1.97 g/cm³, en la calicata N°2 con la adición de NaCl al 6.00% dió 2.08 g/cm³ y finalmente en la calicata N°3 con la adición MgCl₂ al 6.00% me dió un valor de 2.13 g/cm³; por otra parte en la resistencia del suelo (CBR) el resultado de CBR al 95% de máxima densidad seca resultó en la calicata N°1 al 6.00% de MgCl₂ un valor de 6.40% , en la calicata N°2 al 6.00% de NaCl un valor de 5.50% y finalmente en la calicata N°3 al 9.00% de NaCl un valor de 4.7%.

Palabras claves: Cloruro de sodio, cloruro de magnesio, estabilización de suelos arcillosos.

Abstract

In this investigation, the plastic index in pit No. 1 was obtained with the addition of NaCl at 6.00%, a result of 2.57% and with the addition of MgCl₂ at 9.00%, it was 10.95%; in pit No. 2, when increasing 9.00% of NaCl, it resulted in 6.89% and with the addition of MgCl₂ at 9.00%, it gave me 8.19% as a result; finally in pit No. 3 with the addition of NaCl at 9.00% it resulted in 5.22% and with the addition of MgCl₂ at 9.00% it gave me 5.89%; In addition, the maximum compactness of the soil was reached in pit No. 1 when adding 6.00% NaCl, it resulted in 1.97 g/cm³, in pit No. 2 with the addition of NaCl at 6.00%, it gave 2.08 g/cm³ and finally in the pit N°3 with the addition of MgCl₂ at 6.00% gave me a value of 2.13 g/cm³; On the other hand, in soil resistance (CBR) the result of CBR at 95% of maximum dry density resulted in pit No. 1 at 6.00% MgCl₂ a value of 6.40%, in pit No. 2 at 6.00% of NaCl a value of 5.50% and finally in pit No. 3 at 9.00% NaCl a value of 4.7%.

Keywords: Sodium chloride, magnesium chloride, clay soil counter.

I. INTRODUCCIÓN

A Nivel Internacional refiere que la existencia de cantidades significativas de sales disueltas en los suelos arcillosos, pueden cambiar sus propiedades físico mecánicas mejorándolos y estabilizándolos por la percolación del agua. (Rahil, Falah H., 2019), asimismo estos suelos tienen una importancia los cuales gracias a ellos los pedidos de artículos y productos comestibles se realizan en un 80% por autopistas. Si las autopistas están en mal estado el porcentaje será menor de proveer productos a lugares alejados. (Quiroz Alcántara, 2020), de tal manera al utilizar estas sales no es un remedio rápido de hacer, sin embargo, se alarga la existencia de un asfalto, el cual hace que sea duradero. (Cañar Tiviano, 2018)

A Nivel Nacional se menciona que las superficies sin estabilizar soportan un dilema medio ambiental , por las pocas canteras que existen para desarrollar el préstamo de materiales para renovar este, por eso se consigue los elementos duraderos que son las siguientes, la sal, y el agua de mar o semejantes para desarrollar una técnica apropiada para reducir este forma de dilemas así mismo podemos observar este caso en superficies arcillosos con una elevada asistencia de sulfatos que complican en la fabricación de carreteras o aumento de vías ya que son perniciosos como consecuencia de afirmados e hinchamiento. (Chávez Bulnes, 2019); así mismo

A Nivel Local se sabe que para una construcción vial es muy importante la condición del terreno, las superficies arcillosas cargan dudas primordiales en la configuración de todos ellos como su mínima presión y elevada irrigación, por ese motivo en la ciudad de Huancayo se ha negociado desarrollar modernizando las superficies arcillosas ya sea como afianzador, enzimas, cementos, aditivo, emulsiones y emulsiones ya que se encuentra superficies arcillosas de elevada y mínima condición los cuales no satisfacen con los requisitos del reglamento presentado.

Las superficies arcillosas no satisfacen con las peticiones apropiadas para un diseño vial, por su baja capacidad de presión y pésima condición. La vida útil de un asfalto, que reposan encima de superficies suaves que son mínimas, estos originan derrumbamientos o establecimientos en lo cual desgasta el camino, de tal manera esto lleva a un estudio para resolver este dilema, donde se utiliza opciones de

estabilización que proporciona el incremento de las propiedades dinámicas del elemento impidiendo altos precios de construcciones.

Justificación del estudio: En el presente proyecto abocaremos al estudio e indagación, y mi único fin de analizar la inalterabilidad de los estratos, interviniendo la estabilización de la sal y del cloruro de magnesio, de esta manera comparar la efectividad de estos materiales. En relación a la justificación práctica, se logra notar de modo seguido la presencia de suelos no estabilizados en los proyectos de ingeniería civil, por ello nace la necesidad de contemplar diferentes materiales para mejorar las propiedades del suelo que inicialmente no contemplaba las especificaciones requeridas. En cuanto a lo económico, de aceptarse y normarse la utilización de la sal y del agua de mar en inalterabilidad de suelos arcillosos. En lo Social de aceptarse la utilización de la sal y del agua de mar impulsaría la demanda de obras civiles, debido a que los estudios de suelos son de prioridad dentro de la ejecución de un proyecto.

Formulación Del Problema: En la provincia de Huancayo podemos ver la necesidad de estabilizar el suelo por problemas de fundación con materiales de gran cantidad de arcilla dado por consecuencia de su baja capacidad portante. De este modo se planteó el Problema General de la siguiente manera ¿De qué manera el cloruro de sodio y cloruro de magnesio influye en la estabilización del suelo arcilloso, en el Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo 2022?, y en relación a los problemas específicos: ¿De qué manera el cloruro de sodio y cloruro de magnesio mejora la plasticidad del suelo arcilloso, en el Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo 2022?; ¿En qué manera el cloruro de sodio y cloruro de magnesio incide en la compactación del suelo arcilloso, en el Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo 2022?; ¿De qué manera el cloruro de sodio y cloruro de magnesio incide en la resistencia a la carga del suelo arcilloso, en el Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo 2022?

La Hipótesis: La formulación de la hipótesis no necesariamente es verdadera; por lo tanto, pueden o no serlo, de la misma manera pueden o no comprobarse con hechos reales, en ese sentido podemos decir que son descripciones probadas; no los acontecimientos en sí; entonces es distinta la hipótesis con respecto a la aprobación de un acontecimiento. Por consiguiente, se propuso la siguiente

Hipótesis General: La incorporación de cloruro de sodio y cloruro de magnesio mejorarían las propiedades en la estabilización del suelo arcilloso, en el Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo 2022., teniendo como Hipótesis Específicas: La incorporación de cloruro de sodio y cloruro de magnesio mejorara la plasticidad del suelo arcilloso, en el Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo 2022; La incorporación del cloruro de sodio y cloruro de magnesio incide de manera positiva en la compactación del suelo arcilloso, en el Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo 2022 y La incorporación de cloruro de sodio y cloruro de magnesio tiene como efecto mejorar la resistencia a carga del suelo arcilloso, en el Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo 2022.

Los Objetivos: Es la idea base de un proyecto en la que se busca tener resultados, evidencia o solución del proyecto de investigación que se quiere estudiar. De esta manera se indica el Objetivo General: Determinar de qué manera el cloruro de sodio y cloruro de magnesio influye en la estabilización del suelo arcilloso, en el Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo 2022. Para poder conseguirlo se propuso los siguientes Objetivos Específicos: Evaluar de qué manera el cloruro de sodio y cloruro de magnesio mejora la plasticidad del suelo arcilloso en el Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo 2022; analizar la incidencia del cloruro de sodio y cloruro de magnesio en la compactación del suelo arcilloso en el Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo 2022; identificar los efectos del cloruro de sodio y cloruro de magnesio en la resistencia a la carga del suelo arcilloso, en el Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo 2022.

II.MARCO TEÓRICO

Antecedentes Internacionales:

Según HASMIDA, W., HASSAN, (2017), refiere que es probable que la aparición de suelos débiles en la construcción de carreteras aumente los costos de construcción, ya que el suelo arcilloso débil posee características de ingeniería deficientes, como asentamientos excesivos, alta compresibilidad y baja resistencia al corte. Si no se fortalece, el suelo débil eventualmente causará niveles inaceptables de asentamiento y conducirá a mayores costos de mantenimiento e interrupción de los servicios de tráfico.

Según Cañar Tiviano (2018), dio a conocer la tesis de postgrado titulado: "Evaluación comparativa de la resistencia al corte y estabilización de suelos arenosos finos y arcillosos combinadas con ceniza de carbón", el cual fija como objetivo general: Determinar los valores con respecto a la resistencia al corte de las superficies terrestres que presentan arena y arcillosa, con el comportamiento mecánico de las estabilización del suelos que tienen arena y arcilla con cenizas de carbón, , empleando la metodología: La investigación que presenta es experimental, de un nivel de investigación exploratorio, descriptivo y explicativo, obteniendo como resultado: Para empezar a ejecutar las pruebas apropiadas de la adquisición de la prueba de California Bearing Ratio y la resistencia al corte, los estratos tendrían que tener las características propuestas de acuerdo a la su plasticidad y granulometría, y finalmente concluyo: Mencionando que los residuos de carbón al mezclarse con las muestras arenosas y arcillosos baja la saturación, ensanchamiento y flexibilidad de este.

Acorde con Castillo Parra (2018) presento la tesis de pregrado titulado: "Estabilización de Suelo Arcilloso de Macas con CBR menores al 5% y Límites Líquidos superiores al 100%, para emplear como subrasantes en Carreteras", el cual fija como objetivo general: Garantizar el uso de la cal viva de las superficies que presenten arcilla teniendo en el Km 3+000 del paso lateral de Macas con resultados del ensayo de California Bearing Ratio no mayores al 5% y límites líquidos pasantes al 100%, aplicado para subrasantes estabilizadas en carreteras de pavimento flexible, empleando la metodología: Desde un enfoques cuantitativo, que presenta una investigación aplicada de tipo explicativo con un diseño

experimental, cuyos resultados son: Que el valor del CBR aumentó significativamente al encalar estos suelos, aumentando alrededor del 15.8% por cada porcentaje de cal agregado, y finalmente concluyo: Que la estabilización a extenso plazo de la estructura desarrollada con respecto a la superficie con una elevada acumulación de materia orgánica, ocasiona un comportamiento no favorable de la estructura en relación del periodo.

Según Guamán Iler (2019) presento la tesis de pregrado titulado: “Estudio del comportamiento de un suelo arcilloso estabilizado por dos métodos químicos (cal y cloruro de sodio)”, el cual fija como objetivo general: Evaluar la reacción de la superficie o suelos arcillosos tratado por dos métodos químicos, empleando la metodología: Desde un enfoque cuantitativo, un tipo de investigación aplicada con un nivel explicativo, obteniendo como resultado: Que con un porcentaje de 2.5% de NaCl, la superficie o suelo estabilizado mostró una resistencia máxima que con un suelo estabilizado con Cal con 2.5% y 7.5% Que el suelo estabilizado con Cloruro de Sodio con un porcentaje de 2,5%, y finalmente concluyo: Mencionando sobre el contenido de humedad natural de la superficie terrestre o del suelo es de 172,86% lo cual es muy elevado a los contenidos de humedad óptima del suelo para estabilizar.

De acuerdo con Lopez Martinez (2019), presentó la tesis de pregrado titulado: “Mejoramiento de las propiedades físico-mecánicas de los suelos arenosos dl la zona de Pomasqui para cimentaciones superficiales y contrapisos, mediante el uso de un cemento tipo MH.” ,el cual fija como objetivo general: Perfeccionar las propiedades físico-mecánicas de los suelos que presentan arena de la zona de Pomasqui para cimentaciones superficiales y contrapisos, a través de la aplicación del cemento tipo MH, aplicando la metodología: Un tipo de investigación aplicada con un diseño experimental, obteniendo como resultado: El uso del material principal del concreto que es el cemento tipo MH con un 3% al volumen reseo es correcto y apropiado en el incremento de las características físico dinámicas del estrato, esto lo podemos decir con un análisis tecnológico y ahorrativo y finalmente concluyó: Mencionando que la utilización de superficie cemento al 3% del volumen reseo presenta una reserva próximamente al 40% de similitud incluyendo inconvenientes.

Según Olaya Castro (2021), presento la tesis de pregrado titulado: “Análisis teórico del mejoramiento de suelos arcillosos complejos en Colombia mediante el uso de materiales reciclados”, el cual fija como objetivo general: Desarrollar el análisis con respecto a la mejora de los suelos arcillosos extensos en Colombia con la aplicación de materiales reciclados, considerando la metodología: Este tipo de investigación es de carácter cualitativa, obteniendo como resultado: Se obtuvieron de los principales materiales reciclados para dicha utilización son: El PET, los residuos de fabricantes como fango grasiento, neumáticos molidos, residuos de cascara de arroz y es por eso que los efectos cambian de acuerdo a la dimensión o magnitud trabajada en la utilización, y finalmente concluyo: Mencionando que todas los métodos son importantes ya que los distintas practicas esenciales que proporcionen el crecimiento de las distintas indagaciones, así mismo la obligación de poseer la normativa actualizada para aprobación de los terrenos, asimismo la normativa tiene que ver con la utilización y colocación de los distintos elementos que fueron considerados a lo extenso de la observación.

Antecedentes Nacionales:

De acuerdo con Palomino Terán (2018), presento la tesis de pregrado titulado: “CBR de un suelo arcilloso, con la adhesión del estabilizador maxxseal 100”, por lo que tiene como objetivo general: Calcular el ensayo de CBR de un suelo arcilloso con incorporación de 2%,4% y 6% del estabilizador Maxxseal 100, considerando la metodología: En el presente trabajo de investigación, es descriptivo y explicativo, siendo es resultado: Los CBR ensayados en el laboratorio, nos da como conclusión adicionando el 7% las cenizas de carbón a la superficie de la vía Cascajal de bajo volumen de tránsito esta mejora su capacidad de soporte comparando al suelo sin adición, y finalmente concluyo: Mencionando que la ceniza de carbón tiende a elevar la capacidad de soporte en comparación con un suelo sin adición debido a su propiedad cementante que tiene los compuestos químicos expresados como óxidos con ceniza de carbón en porcentajes de trióxido de aluminio.

Según Pérez Collantes (2017), presento la tesis de pregrado titulado: “Estabilización de suelos arcillosos con cenizas de carbón para utilizar como subrasante mejorada”, el cual fija como objetivo general: Evaluar cómo reacciona cenizas volantes producto de la combustión del carbón en centrales eléctrica-

térmicas, para ser aplicada como material estabilizante de los suelos arcillosos y su uso como capa de subrasante de un pavimento, empleando la metodología: Desde un encuadre cuantitativo, una clase de investigación aplicada, con una categoría explicativa y un diseño experimental, obteniendo como resultado: Que cuando a la arcilla se le incorpora un 20% de ceniza volante, esta mejora su comportamiento y soporte, por ello su aplicación es como la capa de sub-rasante mejorando los pavimentos de elevado volumen de tráfico, y finalmente concluyo: Que el uso de esta ceniza volante descinde los dilemas de contaminación, al reducir los vertederos y rellenos sanitarios para la ceniza volante, dando un fin aprovechable a la misma.

Para Palomino Saldaña (2018), presento la tesis de pregrado titulado: “Influencia de la añadidura de cloruro de sodio en el índice california BEARING ratio (CBR) de un suelo arcilloso, Cajamarca 2016”, el cual fija como objetivo general: Determinar cómo interviene el cloruro de sodio (NaCl) en proporciones de 4%, 8% y 12% en el CBR de una superficie arcillosa, utilizando la metodología: En el actual desarrollo de indagación es de tipo experimental, de nivel de indagación descriptiva y un planteamiento de indagación cuantitativo, obteniendo como resultado: La incorporación del NaCl en proporciones de 4%, 8% y 12% aumenta el CBR hasta en un 10% en equiparación al suelo, y finalmente concluyo: Nombrando que el cambio de índice de plasticidad el cual fue bajando al añadir más proporción del cloruro de sodio.

Para Cociche Águila (2019), presento la tesis de pregrado titulado: “Estabilización química en caminos sin pavimentar usando cloruro de magnesio, cloruro de calcio y cemento en la Región Lambayeque”, el cual fija como objetivo general: Desarrollar una investigación utilizando la comparación técnica y económica para determinar la firmeza de las carreteras no pavimentadas aplicando el $MgCl_2$ y $CaCl_2$ y cemento, considerando la metodología: Experimental con un tipo de investigación aplicada con un diseño experimental, obteniendo como resultado: No es adecuado en el CBR correspondiente, ofreciendo un aumento minúsculo al material sin alterar entonces podemos decir que no es capaz de estabilizar esta muestra de suelo y finalmente concluyo: Mencionando que se consiguió aumentar los efectos de CBR con proporciones de 2% para las estabilizaciones con $CaCl_2$ y 4% para el ($MgCl_2$).

Según Chávez Bulnes (2019), presento la tesis de posgrado titulado: “Comparación del cloruro de magnesio (BISCHOFITA) ante el cloruro de sodio como estabilizador químico para mejoramiento de bases viales en la vía a la cantera Santa Rita, distrito de Pariastalara-Piura, 2018”, el cual fija como objetivo general: Realizar una comparación del Cloruro de Magnesio (BISCHOFITA) frente al Cloruro de Sodio como estabilizante químico para mejorar la subrasante en la vía a la cantera Santa Rita, Distrito de Pariñas -Talara Piura, 2018, considerando la metodología: El actual proyecto fue realizado desde una investigación de tipo exploratoria, de nivel de investigación analítica, con un diseño de investigación aplicativo, obteniendo como resultado: La utilización gradual de (NaCl), comenzando del 5% al 20%, asimismo analizamos que cuanto más es la proporción que se le añade de (NaCl), menos es la aguante que contribuye al terreno, y finalmente concluyo: Nombrando la adición de esta nueva técnica de estabilización e incrementa las propiedades físico-mecánicas de la sub-rasante el aumento que ha beneficiado la utilización gradual de Bischofita comenzando de 5% al 20%.

Bases Teóricas

Suelo

Según Montaña Arias, Navarro Rangel y Otros (2017) mencionan que es aquella superficie terrestre en la cual no es muy llamativa para la población, sin embargo, se caracteriza por ser la parte principal del crecimiento de todos los organismos en la tierra, además el suelo también es aquel soporte y el gran suministrador de alimentos, debido a que se presentan nutrientes y el agua por la cual son importantes para las plantas. También se define como aquella alfombra que tapa la corteza y que se altera según su espesor que son pocos cm hasta podría ser m, presenta minerales por lo que considera a las arenas y limos. (pg. 3)



Figura 1. Origen de Suelos.

Fuente: Luisa Fernanda Olaya Castro 2021.

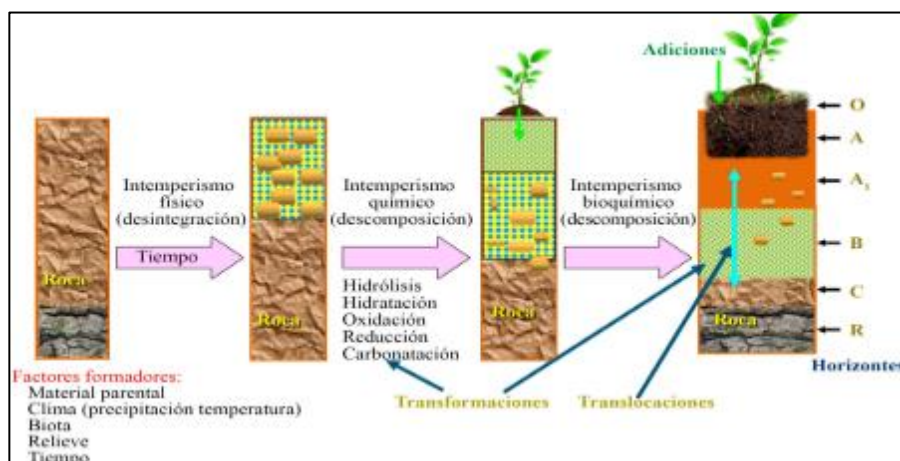


Figura 2. Esquema donde detalla el procedimiento y parámetros para la realización del suelo

Fuente: "El suelo y su multi-funcionalidad: ¿Qué ocurre ahí abajo?" - N. M. Montaña y E. Chimal, 2017.

Suelos en Ingeniería Civil

En la ingeniería civil la superficie terrestre o más conocido como el suelo es aquel que se llega a presenciar como aquella obra de tierra que es probada a una secuencia de actos en las que llegamos a diseñarla, o como aquella materia esencial de la misma obra de tierra, tal es la situación en la que llegamos a requerir al material con una secuencia de parámetros que nos aseguren un comportamiento correcto. El fin de la ponencia es la descripción de los requisitos que lleguen a necesitar al material expuesto, o si se necesita al material tierra, por lo que en algunas obras de ingeniería se lograría clasificar como digeribles a las desarrolladas en la Arquitectura de tierra por lo que su uso se le presenta en varias situaciones al material tierra, llegando a tener una excelente técnica de trabajo. Olmos (2010).

Clasificación SUCS

Esta clasificación, va desde un estrato grano, grueso, fino y por último biológico, es así como se diferencia cuando penetra por la malla N° 200, si queremos distinguir la grava y arena su transporte debería ser por la malla N° 4, de este modo el estrato se une al conjunto de grava más de 50% que se detiene en la malla N°4. Guerrero y Cruz Velasco (2018)

Los Suelos Gruesos: Son aquellos suelos que son capaces a la formación de las costras superficiales en las que se encuentran en condición con una excelente medida por la humedad, están divididos en arena y grava, así mismo se deben separar con el tamiz N°4, de tal manera se determina que si más del 50% del elemento queda detenido en el tamiz N°4 entonces pertenece al conjunto de gravas. Taboada Castro, M; Rodríguez Blanco y Otros (2011)

Los Suelos Finos: Van separados en 2 conjuntos, limos orgánicos (M) , arcillas orgánicas, fangos y partículas orgánicas (O) , dichos materiales llegan a subdividirse por el límite líquido , estos grupos tienen una frontera que es $LI=50\%$, en caso el límite líquido de este sea mínimo de cincuenta , se procederá a añadir la letra L (low compressibility) , sin embargo existe la posibilidad de que sea mayor de 50, en este caso se incorpora la letra H (high compressibility), de esta manera podemos unificar nomenclaturas.

Tabla 1. *Clasificación de Suelos.*

Caracterización del suelo	Prefijo	Prefijo	Prefijo
Grava	G	Muy gradada.	W
Arena	S	Poco gradada.	P
Limo	M	Limosa.	M
Arcilla	C	Arcillosa.	C
Orgánico	O	Límite líquido alto mayor a 50.	L
Turba	Pt	Límite líquido mínimo menor a 50.	H

Fuente: Unified Soil Classification System (USCS).

Clasificación AASHTO

Este método de distribución se concentra en las soluciones determinados según las dimensiones de sus fracciones, límite plástico y líquido asimismo el registro de agrupación. Se clasifican los estratos en conjunto A-1, A-2 y A-3, el requisito dentro de este grupo equivale al 35% o mínimo de los fragmentos que logran pasar por el tamiz N° 200. Así mismos estratos con más del 35% de fragmentos que pasen por el tamiz N° 200 serán clasificados como conjuntos de materiales fino A-4, A-5, A-6 y A-7, por lo general estos estratos son arcilla y limo.

Tabla 2. *Clases de superficies o suelos según SUCS Y AASHTO.*

Clases de suelos AASHTO – AASHTO M-145	Clases de suelos SUCS– ASTM-D2487
A-1-a	
A-1-b	GW, GP, GM, SW, SP, SM
A-2	GM, GP, SM, SP
A-3	SP
A-4	CL, ML
A-5	ML, MH, CH
A-6	CL, CH
A-7	CL, CH

Fuente: Torres Lora (2019).

Tabla 3. Clases de suelos según SUCS Y AASHTO.

Índice de Grupo	Suelo de sub rasante
Índice de grupo mayor a 9.	Demasiado pobre.
Índice de grupo se encuentra de 4 a 9.	Escaso.
Índice de grupo se encuentra 2 a 4.	Regulado.
Índice de grupo se encuentra de 1 a 2.	Bueno.
Índice de grupo se encuentra de 0 a 1.	Excelente.

Fuente: Urdanivia Roque (2019).

Suelos Arcillosos

Es definido como todo suelo mezclado, mayormente por fracciones de arcilla. Un estrato de este tipo está conformado por distintos fragmentos, varios de ellas son arena, limo y otros, pero hay en mayor proporción arcilla. Las cantidades de cada elemento cambian dependiendo del tipo de estrato que sea, cada superficie arcillosa muestra combinaciones distintas ya que es una constitución original. (Alv20pg. 06)

La forma más eficiente de reconocer un tipo de superficie es elaborar un ensayo o análisis que nos facilite las cifras precisas de su formación, así mismo en campo lo aconsejable es elaborar un ensayo humidificar y mezclar el suelo. (Kouchakzadeh, 2019 pg. 05)

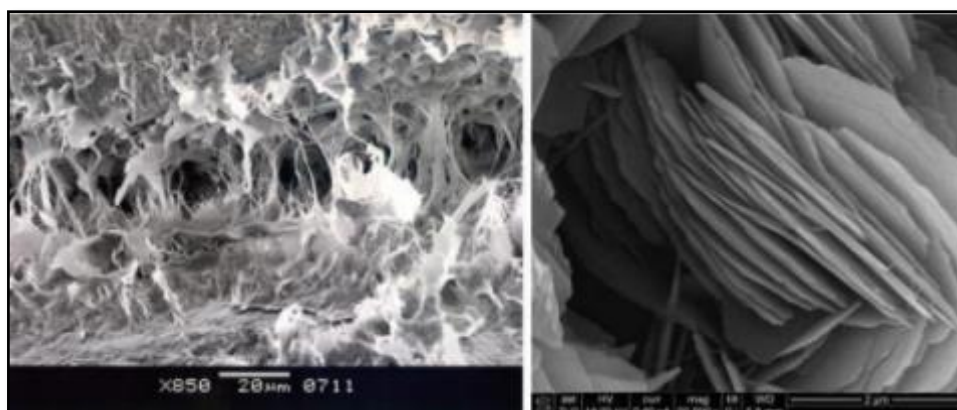


Figura 3. Estructura de arcillas.

Fuente: Luisa Fernanda Olaya Castro 2021.

Propiedades del Suelo Arcilloso:

Textura:

Posee una textura fina ya que presenta fragmentos muy finos, se define como un terreno duro siendo esto lo que provoca que, al necesitar agua, el suelo de este tipo forma depósitos y mezclas compactadas y trabajar con esta es muy complicada.

Temperatura:

Esta conserva fría y dificulta aumentar su temperatura. Esto es debido a que se amontona sencillamente el agua y no tiene como drenar, constantemente se conserva húmeda y es por eso que las temperaturas disminuyen.

Cohesión

La cualidad primordial desde el punto de análisis dinámico de esta muestra de estrato, se determina la existencia suficiente de abundante arcilla para que el material se ligue así mismo.

Tabla 4. Clasificación del suelo según tamaño de partícula.

Tipo de Material	Dimensión de partículas (AASHTO T 88-
Arena gruesa	De 2.00 a 0.42 mm
Arena fina	De 0.42 a 0.074 mm
Limo	De 0.074 a 0.002 mm
Arcilla	No mayor a 0.002 mm
Coloides	No mayor a 0.001 mm

Fuente: Adaptado de la norma AASHTO (2018).

Tabla 5. Índice de Plasticidad de la Arcilla Norma ASTM.

Índice de plasticidad	Descripción
Índice plástico mayor a 20.	Suelos muy arcillosos.
$20 > IP > 10$.	Suelos arcillosos.
$10 > IP > 4$	Suelos poco arcillosos.
$IP = 0$	Suelos libres de arcilla.

Fuente: Manual de Carreteras, Suelos y Pavimentos. Biblioteca Nacional del Perú. Pg. 27. Lima 2014.

Estabilización de Suelos

Es un procedimiento para aumentar las características del suelo mezclado y mezclar otros elementos, el incremento incluyen del peso unitario seco, llevando capacidades alteraciones de volúmenes la rentabilidad de un subsuelo in situ arenas y otros elementos para tonificar las superficies de carreteras y otras prácticas geotécnicas. Ali Akbar, C. Guney, Ali Asghar y Shojaei Baghin, Mojtaba (pg. 2)

Clases de estabilización de suelos

El primer problema que tenemos es cuando no administramos los elementos granulares apropiados para la fabricación de las capas de pavimento asimismo podemos determinar el tipo de tratamiento más adecuado para estabilizar los suelos locales, con el fin de hacer que sean adecuados para la fabricación de dichos estratos. Higuera Sandoval, Gómez Cristancho y Otros (2018 pg. 23)

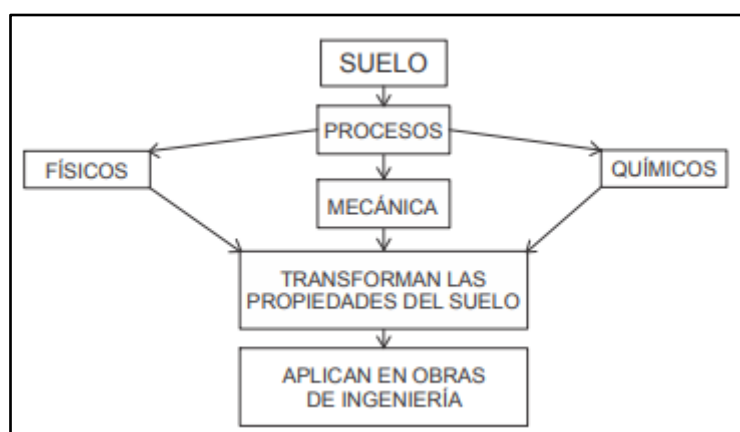


Figura 4. Diagrama de flujo de estabilización de suelos

Fuente: HIGUERA SANDOVAL, Carlos Hernando. Estabilización de Suelos. Popayán. 2010

Tabla 6: Tipos de estabilización

Tipo	Estabilización	Produce
Mecánica	Proceso de compactación	Densificación
Física	Granulometría Suelo betún	Fricción y cohesión Cohesión e impermeabilización
Físico-química	Suelo-cal	Intercambio iónico y cementación
Química	Suelo-cemento	Intercambio iónico y cementación

Fuente: DORFMAN, Boris. Estabilización de suelos. Universidad del Cauca. Popayán. 1988

Estabilización mecánica. Se desarrolla por medio del accionar de compactación, ya que esta incrementa las características del suelo en principal la densificación del mismo, la mejora de la resistencia y la capacidad de carga, tiene a beneficiar con la disminución de su comprensibilidad y aptitud para aspirar agua. Goñas Labajos, y Saldaña Núñez (2020 pg. 31)

Estabilización física. Esto rebusca incrementar la fricción la cohesión y la impermeabilidad, cuando un elemento se acomoda granulométricamente por medio de incorporación de elementos adecuados a su banda granulométrica, produce en el elemento final superior fricción entre los elementos y cohesión del acopio del suelo. Marquez Ortiz (2019 pg. 359)

Estabilización Físico-química. Se desarrolla en estratos con mucha cantidad de material finos como limos y arcillas generalmente. Si la superficie es trabajada con hidróxido de calcio ocasiona en la masa de suelo final un trueque iónico y cementación. Principalmente, con este estabilizador se desea disminuir la plasticidad del suelo, incrementar su resistencia, trabajabilidad y estabilidad volumétrica. Fernando Rivera, Aguirre Guerrero y Otros (2020 pág. 206)

Estabilización química. Se desarrolla en arenas, con la ayuda de la incorporación de un agente hidráulico, como por ejemplo el cemento Portland, que al combinarse profundamente con el suelo y al trabajar su propiedad hidráulica, crea una reacción química, trueque iónico y cementación. (Rivera, Aguirre Guerrero, Mejis de Gutierrez, & Orobio, 2020, pág. 8)

Varios métodos de estabilización de suelos

Existen infinidad de métodos convencionales de estabilización de suelos que pueden ser:

- Mecánicos
- Cemento
- Cal
- Bituminosos

La estabilización eléctrica y mecánica con los métodos más simples de estabilización de suelos. El desarrollo trata en restablecer la subrasante de baja

capacidad portante modificando su gradación, también mencionamos la mezcla de dos o más tipos de suelos naturales para conseguir un elemento compuesto superior a otros materiales.

También mencionaríamos sobre la estabilización del cemento se puede tener mezclando suelo pulverizado y cemento portland con agua, después de eso la mezcla se compacta y se consigue un elemento sólido, un suelo bien organizado solicita del 5% cemento, mientras que mal organizado, arena uniforme puede requerir alrededor del 9% de cemento. (Akbar Firoozi, Guney Olgun, Asghar Firoozi, & Shojaei Baghini, 2017)

Los limos no plásticos solicitan alrededor del 10% de cemento, mientras que las arcillas tienden a requerir un 13% de cemento.

La estabilización con cal limpia la incorporación de cal al suelo para su estabilización del suelo es generalmente beneficioso para suelos arcillosos, también mencionaríamos cuando la cal reacciona con un suelo hay cambios de cationes en el agua absorbida capa y se trabaja una reducción de plasticidad del suelo, la cantidad de cal solicitada para la estabilización cambia entre 2 a 10% de la tierra,

La estabilización bituminosa se desarrolla principalmente con asfalto como ligante. Dado que los asfaltos frecuentemente son demasiados viscosos para el uso directamente estos se utilizan con cut-back con algún solvente, ejemplo la gasolina.

Asimismo, esto se usa como emulsiones de esta manera se puede solicitar un periodo de secado más amplio, la cantidad de betún solicita una alteración entre 4 y 7% en peso, el monto real se trabaja por el ensayo y error, la estabilización térmica se trabaja desde un calentamiento punta hasta enfriamiento extremo del suelo.

La estabilización eléctrica se trabaja mediante un desarrollo notable como electro-ósmosis como directo el fluido recorre a través de un suelo arcilloso el agua de los poros migra al electrodo negativo, (cátodo) esto se usa generalmente para el drenaje de suelos cohesivos que también aumenta las propiedades del suelo. (Jyoti S., Sandeep, & Chakradhar, 2017, pg. 252)

Cuando escuchamos el término estabilización de suelos, hace referencia a los procedimientos que tratan de mejorar la resistencia y durabilidad del suelo, de tal modo que se puedan ser aptos en construcción, cuando sus características iniciales no lo permitían, así mismo en la actualidad se siguen investigando materiales alternos estabilizantes. (Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG-2018-3.a,2018).

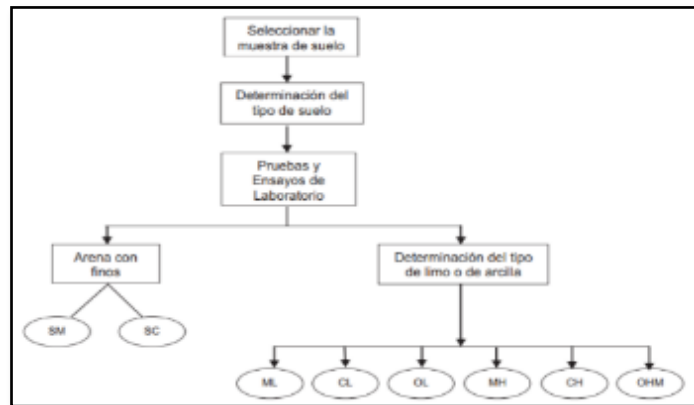


Figura 5. Identificación del suelo.

Fuente: Luisa Fernanda Olaya Castro 2021.

Así mismo se debe estabilizar un suelo cuando el comportamiento bajo cargas, cambios volumétricos, comprensibilidad, impermeabilidad no son los óptimos, observando la siguiente figura, se presenta un diagrama para elegir el proceso de estabilización apropiado:

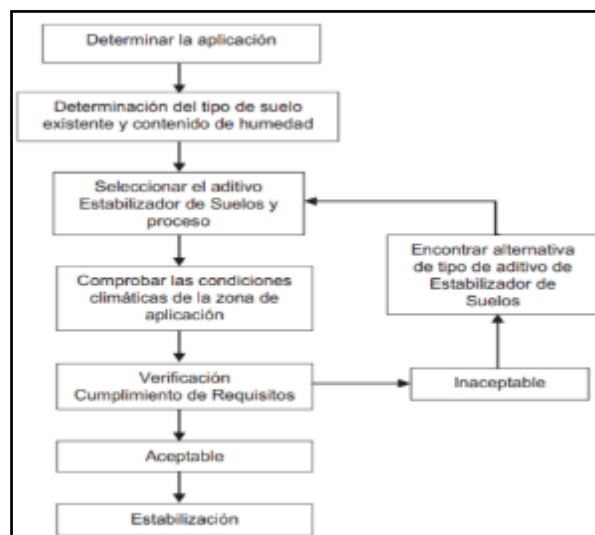


Figura 6. Selección del tipo de Estabilización.

Fuente: Luisa Fernanda Olaya Castro 2021.

Estabilización con Cloruro de Sodio (NaCl)

Cloruro de Sodio

El NaCl es aquel compuesto químico en la que se encarga de proporcionar el acumulado del líquido o que debe ser existente en cada cuerpo del ser vivo, además se menciona que es un mineral en la cual contiene a la sal y se entiende que siempre se presenta en la dieta, su consumo es proporcionado debido a que porque no se tiene con su presencia logran ocasionar al organismos algunos trastornos, entre otras cosas, se consigue por tres maneras distintas, el primero es el empleo de las radiaciones del sol, que consta en poner agua de mar en sitios donde el calor del astro evapora el líquido y el producto son restos de cloruro de sodio.

Sobre el área estabilizada con compuesto químico se consigue imprimir, realizar dos métodos, asfaltar u hormigonar solo con la restricción de los artículos a emplear. Fuertes Otero (2021)

Propósito del cloruro de sodio

El análisis nuevo señala que el cloruro de sodio logra conseguir una elección a la cal por el motivo que de que este se diluye rápido y crea bastantes iones de calcio para aumentar reacciones iónicas con suelos arcillosos, el cloruro de sodio se usa como estabilizador vivo en la estabilización de suelos, el cloruro de sodio se emplea en la elaboración de cemento acelerador, para usarlo en la estabilización de suelos asimismo como paliativo del polvo asimismo en la conservación de caminos. (Pal Singh, Singh chana, Singh, Singh, & Singh, 2020, pg. 127)

El cloruro de sodio cambia las características de la ingeniería del suelo tales como permeabilidad, resistencia y compresibilidad.

Función química:

Tiene un valor PH o superior a 7, con lones de calcio reemplazan a los iones alcalinos de los minerales arcillosos. (Sadegh, Hamid, Saeedi, & Moghadas, 2020, pág. 1)

Tabla 7. Características del NaCl.

Parámetro	Intervalo
NaCl	98 al 99.70%
Humedad	2 a 3.60%
Material insoluble	0.007 a 0.175%
Ion calcio	0.035 a 0.910%
Ion magnesio	0.002 a 0.0074%
Ion sulfato	0.125 a 0.355%
Tamiz 4.75mm	N°4 de 20 a 55%
Tamiz 1.18mm	N°16 de 50 a 70%
% Pasa tamiz 1.18 mm	N°16 a 13% máx

Fuente: (EG, 2013)

Maneras para el uso del NaCl (Cloruro de sodio) a los Suelos

El compuesto químico que presenta estabilización incrementa varias características de los estratos. De igual manera que otros procedimientos de estabilización, el compuesto mineral requiere de un procedimiento apropiado para combinarse por el estrato a estabilizar, que tiene como propósito reducir fatalidades de la salubridad de los empleados in situ, y conseguir la combinación de suelo-cloruro de sodio por lo cual elabore el incrementar los datos obtenidos. (Habiba, 2017 pg. 366)

Estabilización con Cloruro de Magnesio (MgCl₂)

Los estratos se usan en la fabricación del suelo-cloruro de magnesio logran ser de la misma carretera o proceder, en todo o en pedazos, de créditos escogidos.

Los lugares de colaboración deberán ser observados en el trabajo.

El ancho de cada lámina de estrato que se deba estabilizar será como menor 15 cm o lo mencionado en el trabajo. La transigencia de gradación y plasticidad de los estratos por lo que utilizan en la fabricación de superficie – MgCl₂ están sometidos a la aceptación anterior por escrito del inspector, conforme a lo establecido en el trabajo. Los elementos a estabilizar van a formar laminas organizaciones, los agregados notoriamente anchos deberá poseer un deterioro a la abrasión no superior a 50%. Vona Viktoria, et.al. (2020 pg. 175)

Tabla 8. Características del $MgCl_2$.

Características
IP < 15
Tamaño máximo del árido grueso debe ser menor a 1/3 del espesor de la capa compactada.
El espesor de cada capa de suelo estabilizado será como mínimo 15cm o lo especificado en el Proyecto.
Las tolerancias de gradación y plasticidad de los suelos se aplican para la construcción del suelo – cloruro de magnesio.
Los áridos gruesos deben tener un desgaste a la abrasión menor a 50%
Ph mínimo de 5
Máx. 100 ppm
Máx. 1 ppm
Máx. 2 ppm
Máx. 0.1%
Máx. 500 ppm
51.0 a 55.0%

Fuente: (EG, 2013)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de Investigación

Tipo de Investigación

Según Lozada (2022), la investigación aplicada es el modelo de búsqueda en la cual el tema está decretado y es renombrado por el indagador, por lo que se emplea la investigación para dar solución a cuestionarios determinados.

Para la investigación anticipadamente se debe realizar una investigación básica para conocer el NaCl y MgCl₂, posteriormente se realizará la investigación aplicada para desarrollar y aprobar su uso. Mencionando todo esto consideramos, que la actual investigación será de tipo aplicada.

Método de la Investigación

Según Ruiz J. (2019), el método de investigación para el actual plan de tesis es el método experimental; está formada por un grupo de métodos y técnicas que se desarrollan para obtener información y datos adecuados sobre el tema investigado.

Se emplean planteamientos no prácticos (aleatorios o no) para la acumulación de cifras y obtener los propósitos de indagación. Mencionando estas consideraciones en la actual indagación se empleará el método experimental.

Nivel de la Investigación

Según Ramos Galarza (2020), considera que el Nivel de Investigación Explicativo “posee como interés buscar vínculo de causa y efecto en medio de las variables del elemento de aplicación. En este tratado el investigador no emplea las variables. En ciertas investigaciones se decretará la relación de las variables sin hallar imprevisto, sin embargo, desde el punto de vista sistémico, existe vínculo entre las variables que componen un elemento o técnica”.

En la investigación se pretende dar a conocer los efectos de la suministración del cloruro de sodio y cloruro de magnesio y poder evaluar las propiedades físicas-mecánicas el suelo. Según el análisis, el proyecto que se empleará en la actual indagación será de nivel explicativo.

Diseño de la investigación

Según Acevedo Borrego & Linares Barrantes, Carolina & Cachay Boza (2018), es una técnica que busca determinar el impacto en variables como consecuencia de modificar otra variable, donde podemos usar las matemáticas para medir los cambios observados en la variable.

En la presente investigación analizaremos la estabilización de estratos arcillosos, incorporando NaCl y MgCl₂ mediante ensayos de laboratorio. Mencionando este estudio, el diseño que se empleará en el actual proyecto será diseño experimental.

3.2. Variables y Operacionalización

Variables

Variable Independiente (X): Cloruro de sodio y cloruro de magnesio

Definición Conceptual

Según Vona, Centeri y Otros (2020) el compuesto químico es un artículo original, por lo que adquiere desde la trituración del cloruro sódico o roca variado desde el 98% por NaCl y un 2% de arcilla /limos.

Según (Pumaricra Quispe, 2019), cloruro de magnesio es la denominación que obtiene un compuesto químico que se descubre constituido por cloro y magnesio.

Definición Operacional

Según Chávez Bulnes (2019), h". La variable V1 "Cloruro de sodio y Cloruro de magnesio" se operacionaliza mediante sus dimensiones que representan D1: Dosificación, D2: Grado de Acidez. A su vez cada una de las dimensiones dispone un indicador.

Variable Dependiente (Y): Estabilización de suelos arcillosos

Según Segura Castruita, Gutiérrez C. y Otros (2016) mencionan que los suelos arcillosos son las primeras que en lo común son muy productivas, y tienen problemas de uso, son de elevados contenidos de elementos sin forma silíceos, pH alcalinos y algunos son salinos y con sodio.

Definición Operacional

Según Gómez de Santos (2019), se concentra en el análisis de la conducta del comportamiento del terreno de estratos arcillosos (alta plasticidad) rígidas, que tienen que ser trabajadas como base en toda obra de suelo como podemos observar en la variable V2 “Estabilización de suelos arcillosos” se operacionaliza mediante sus dimensiones que representan D1: Plasticidad, D2: Compactación, D3: Resistencia a Carga. A su vez cada una de las dimensiones dispone un indicador.

3.3. Población, Muestra y Muestreo

Población

De acuerdo con Arias Gómez y Villasís Keever & Miranda Novales (2016), menciona que incluye todos los factores que has sido identificados del fenómeno que fue definido y delimitado en el análisis del problema que se investigó.

Muestras del suelo de la zona de estudio a la que se le adicionará cloruro de sodio y cloruro de magnesio, en los distintos porcentajes, tales son 3.00, 6.00% y 9.00%.

Criterios de Inclusión:

- No pavimentada.
- Malas condiciones de mantenimiento.

Criterios de Exclusión:

- Vías pavimentadas.
- Vías no ubicadas en la zona de estudio

Muestra

Según Otzen y Manterola (2017), la muestra “es una fracción específica de la población, cuya particularidad fundamental son las de ser imparcial y automático leal de ella, de tal forma que la solución en el estrato tiene den difundir a todos que forma dicha población”. (pg.228)

La zona representativa estará compuesta por la muestra de suelo con un total de 250 kg del Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo.

Muestreo

En el libro de Metodología de investigación explica que el muestreo tiene como propósito apoyar al investigador en el tiempo limitado por circunstancia tanto económicos, social, geográfico. Por lo tanto, en este proyecto de investigación será de muestra no probabilístico ya que la propiedad dependerá demasiado para que los investigadores puedan optar en instante la cifra a renovar.

3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Técnicas de Recolección de Datos:

Con las investigaciones de los autores Ñaupas Paitán, et.al. (42 pág. 273), nombran que los métodos están compuestos de normas y métodos para reglar un desarrollo explicado así obtener un objetivo mientras que la utilidad de investigación tiene como instrumento conceptuales o materiales, por medio que se reúne las cifras, a través de preguntas, también se notifica soluciones del investigado. Admiten formas de distintos métodos que se ejerce de base.

Instrumentos de Recolección de Datos:

De qué manera la utilidad para acopio de nuestras cifras fueron aquellas dimensiones determinadas y aptas por el (MTC). Son las que mencionamos en la siguiente tabla: Hernández Mendoza & Duana Ávila (2017)

Tabla 9. Normas.

Contenido de Humedad.	ASTM D-2216, NTP 339.127
Granulometría.	ASTM D-422, NTP 339.128
Límite líquido.	ASTM D-4318, NTP 339.154
Límite plástico.	ASTM D-4318, NTP 339.154
Clasificación SUCS.	ASTM D-2487, NTP 339.134
Clasificación AASHTO.	NTP 339.135
Proctor modificado.	ASTM D-1557, NTP 339.141
California Bearing Ratio (CBR).	ASTM D-1883, NTP 339.175

Fuente: Elaboración propia mientras las funciones en gabinete se inspeccionaron y métodos del apunte disponiendo sistema informático como: Excel y Word; donde accedemos a conseguir gráficos y textos.

Validez

Como afirma Vásquez Rodríguez (2020), la validez es un requisito que se adapta a todo ensayo, que posee como imparcial que una verificación prevé lo que anhela

a calcular, para la actualidad las pruebas corresponden calcular las indistintas tipologías de las cambiantes y su servicio. La validez de capacidad se puede acordar por la cordura de maestros, que es la retribución de categorías de validez a la variante, por diestros y con centro de esta retribución se consigue el Índice de validez a continuación:

Tabla 10. Rangos y medidas de validez.

Rangos	Magnitud
0.81 – 1.00	Muy elevado
0.60 – 0.80	Elevado
0.41 – 0.60	Regular
0.21 – 0.40	Baja
Menos de 0.01	Muy baja

Fuente: Vásquez Rodríguez (2020).

La validez del crecimiento del proyecto se determinará a través de pruebas de laboratorio y campo, esto nos menciona en las normas ASTM, AASHTO y el MTC. Asimismo, presentará la calificación por el jurado. Por consecuente, se incrementó un panel donde se describe las fotos extrayendo la muestra y realizando las pruebas de laboratorio. (pg. 52)

Confiabilidad

De acuerdo con Vásquez Rodríguez (2020), menciona que se refiere a la medida en que su aplicación repetida al mismo tema o meta produce los mismos resultados, debiendo ser consistentes y coherentes.

Tabla 11. Rangos y Magnitudes de Confiabilidad

Rangos	Magnitud
0.81 – 1.00	Muy elevado
0.60 – 0.80	Elevado
0.41 – 0.60	Regular
0.21 – 0.40	Baja
Menos de 0.01	Muy baja

Fuente: Sánchez Carlessi, y otros (2018).

3.5. Procedimientos

A fin de adquirir apuntes con los que acumularon para la actual indagación que llegó a ser imprescindible a la realización de los posteriores métodos:

- Averiguación del tramo incierto.
- Filiación de localidad y espécimen a través del muestreo
- Evaluación de sitio en que se realizara la calicata a profundidad de 1.50 m, con sección de 1m x 1m (03 calicatas).
- Averiguación de laboratorio de mecánica de suelos y definir las reservas de los materiales e insumos en la realización de las pruebas.
- Cumplimiento de la calicata de acorde a los reglamentos actuales para el suceso.
- Extirpación de proporción imprescindible del material propio de los muros de la calicata para las pruebas de laboratorio.
- Transporte del material con destino al laboratorio de mecánica de suelos en la localidad de Huancayo.
- Proyecto de la realización de las pruebas de laboratorio para la especificación de características físicas y mecánicas del material principal incorporación del 3.00%, 6.00% y 9.00% de NaCl y MgCl₂ como elemento consolidado en el material principal.
- Realización de las pruebas de laboratorio para la especificación de las características físicas y mecánicas de los estratos con añadidura de NaCl y MgCl₂.

3.6. Método de Análisis de Datos

El proyecto se apoyó en la hipótesis por las variables que se muestra. El estudio será cumulo considerando la hipótesis propuesta; estableciendo uso del estudio de cantidad de los apuntes (análisis estadístico).

3.7. Aspectos Éticos

Según Ñaupas Paitán, et.al. (2018 pg.242), indican que la imitación es una experiencia que ha estado desde el periodo muy apartado, que proponen demostrar con manifestaciones de “el conocimiento es global”. Lo claro es que no es justo apoderarse de las ideas extrañas, sin considerar a quien corresponde. Así mismo, en la actual investigación se desarrolló las citas

convenientes reconociendo a los creadores de cada planteamiento; además, se asigna todos los apuntes obtenidos y las soluciones adquiridas son de autoría personal; respaldando la claridad seriedad de todos estos.

IV. RESULTADOS

Nombre de la tesis

Análisis Comparativo de la Estabilización de Suelos Arcillosos Adicionando Cloruro de Sodio y Cloruro de Magnesio, Huancayo 2022.

Ubicación:

Departamento: Junín

Provincia: Huancayo

Distrito: Huancayo

Ubicación: Jr. Los Álamos - Torre Torre



Figura 7. Mapa del Perú.

Fuente: Instituto Geofísico del Perú (2022)



Figura 8. Departamento de Junín.
Fuente: (gob.pe, 2022)



Figura 9. Jr. Los Álamos - Torre Torre.
Fuente: (Google Earth, 2022).

4.1. Análisis de resultados

4.1.1. Representación del tipo de suelo de la muestra convencional

La caracterización de suelos se realiza para conocer las propiedades geotécnicas de los suelos arcillosos, para lo cual se realizó la perforación de 3 calicatas, la ubicación de la calicata N°1 correspondiente al Jr. Los Álamos Cruce Jr. Bolainas, calicata N°2 correspondiente al Jr. Los Álamos Cruce Jr. Quinuales, calicata N°3 correspondiente al Jr. Los Álamos Cruce Jr. Jassy, se dio inicio con los ensayos en laboratorio iniciando con contenido de humedad, análisis granulométrico, límites de consistencia y finalmente con la clasificación de Sucs y Aashto que a continuación se especifica en la siguiente tabla.

Tabla 12. *Clasificación de suelos*

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	CALICATA-1	CALICATA-2	CALICATA-3
Grava	10.85%	13.96%	5.84%
Arena	26.13%	30.23%	14.06%
Fino	63.02%	55.81%	80.10%
Contenido de Humedad	19.57%	6.36%	19.57%
SUCS	CL (arcilla ligera arenosa)		
AASHTO	A-6 (0)		

Fuente: Elaboración propia

Como se puede evidenciar en la tabla las muestras extraídas de las 3 calicatas contiene mayor porcentaje de finos ya que la muestra que pasa la malla N°200 con abertura del tamiz 0.075mm en la calicata N°1 es 63.02%, en la calicata N°2 es 55.81% y en la calicata N°3 es 80.10%, para ver la distribución granulométrica de las muestras, es por ello que se presenta la curva granulométrica de las 3 calicatas elaboradas, por lo que se observa lo siguiente:

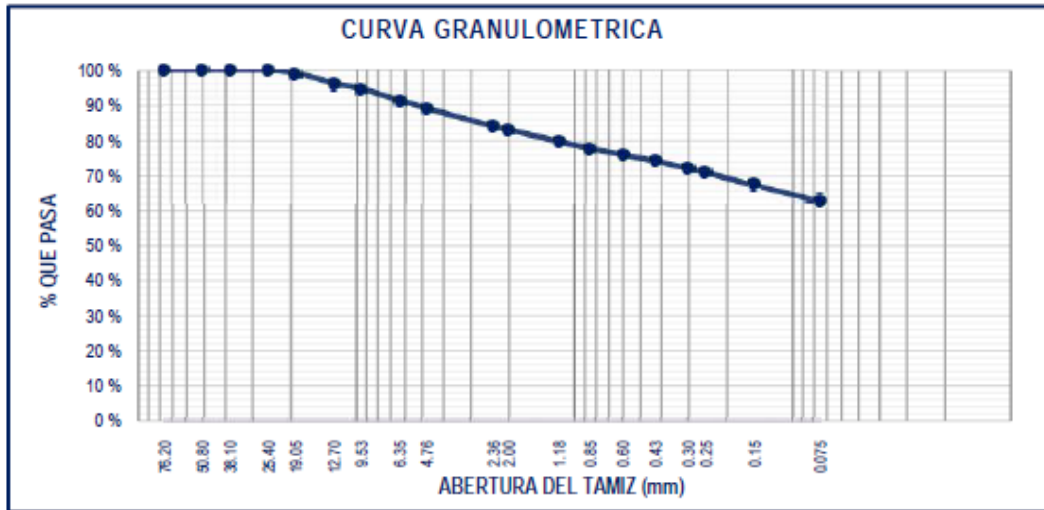


Figura 10. Curva granulométrica de la calicata N°1.
Fuente: Elaboración propia.

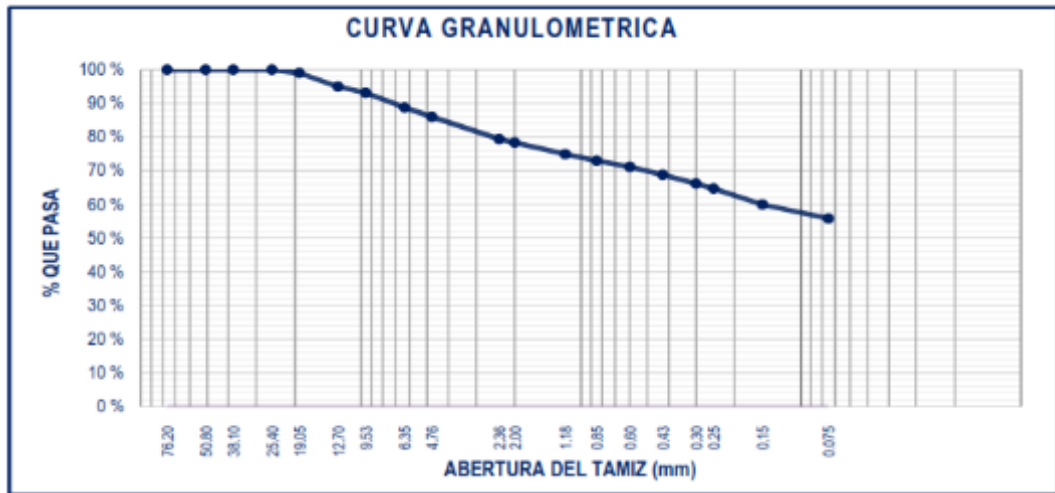


Figura 11. Curva granulométrica de la calicata N°2.
Fuente: Elaboración propia

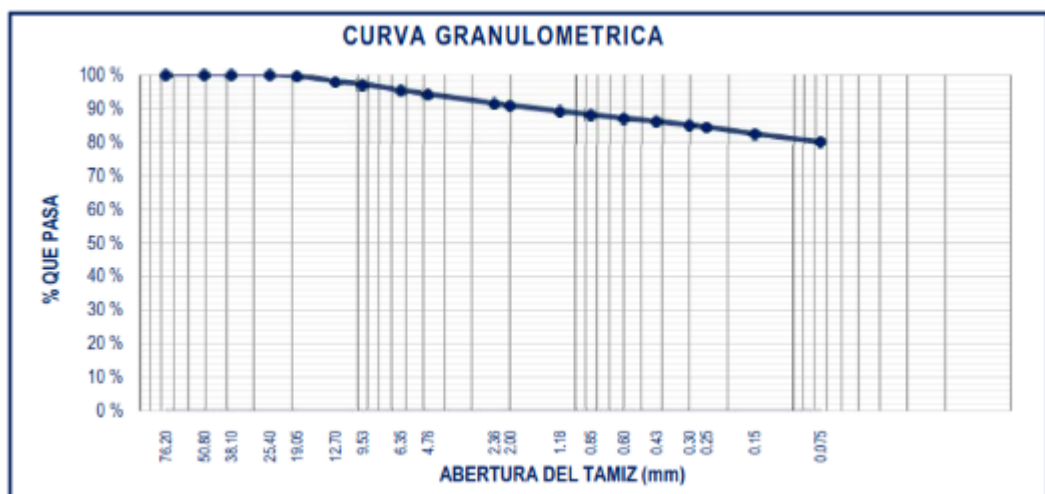


Figura 12. Curva granulométrica de la calicata N°3.
Fuente: Elaboración propia

La función a la definición de manual de carreteras, sección suelos y pavimentos (2014), los ensayos de límite líquido y límite plástico se determinaron para saber

El comportamiento del suelo en Jr. Los Álamos - Torre Torre con respecto al contenido de humedad.

Tabla 13. Límites de consistencia de las muestras convencionales

Límites de Atterberg	Calicata N°1	Calicata N°2	Calicata N°3
Límite Líquido	28.35%	28.90%	27.73%
Límite Plástico	15.47%	12.66%	14.51%
Índice Plástico	12.88%	16.24%	13.21%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 12 especifica los porcentajes obtenidos en el Límite Líquido, Límite Plástico e Índice de Plasticidad con el que está compuesto la sub rasante en el Jr. Los Álamos - Torre Torre en las que fueron realizadas 3 calicatas.

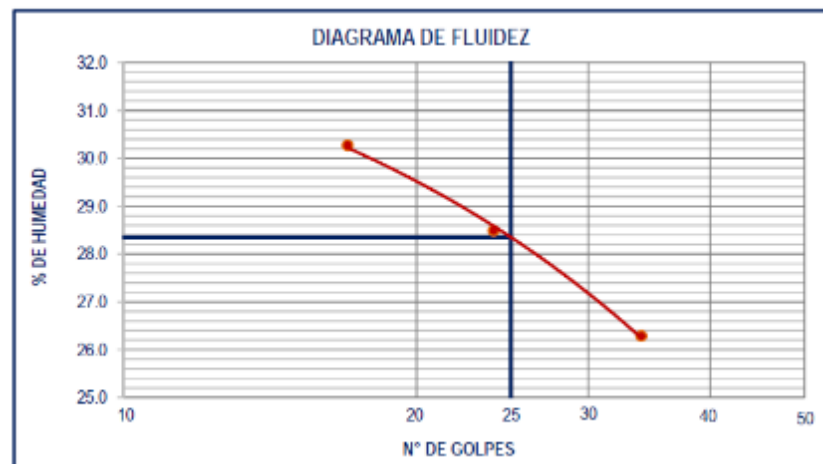


Figura 13. Curva de límites de consistencia C-1.

Fuente: Elaboración propia.

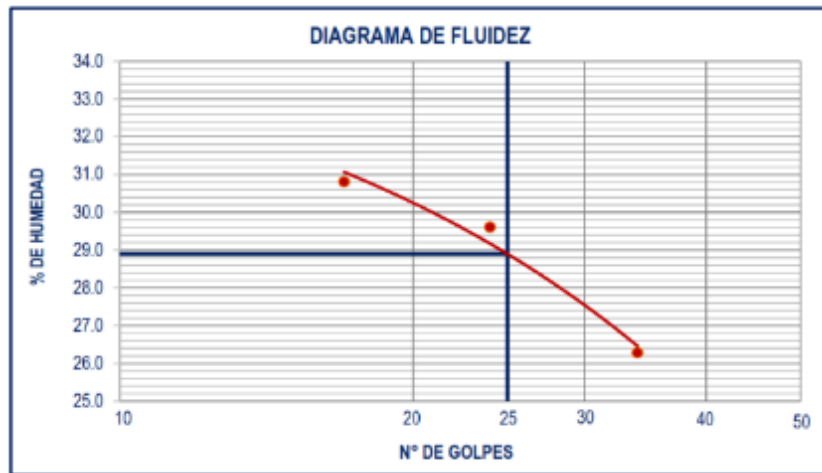


Figura 14. Curva de límites de consistencia C-2.
Fuente: Elaboración propia.

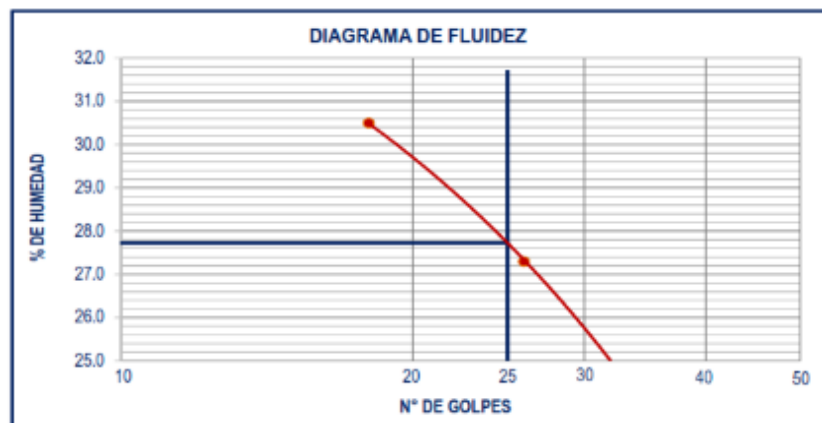


Figura 15. Curva de límites de consistencia C-3.
Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Resultados Proctor convencional

PROCTOR	CALICATA-1	CALICATA-2	CALICATA-3
Máxima Densidad Seca (Kg/m ³)	1.95	1.89	1.95
Óptimo Contenido de humedad (%)	9.75	9.77	9.75

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 13 se logra evidenciar los valores del Proctor Modificado cuyos resultados en la Máxima densidad es 1.95, 1.89, 1.95 en la calicata (1,2 y 3) respectivamente y el óptimo contenido de humedad es 9.75, 9.77, 9.75 en la Calicata (1,2 y 3).

Tabla 15. Valores de CBR convencional

CBR	CALICATA-1	CALICATA-2	CALICATA-3
CBR al 100% de MDS (%)	5.70	6.40	5.70
CBR al 95% de MDS (%)	3.10	3.00	3.10

Fuente: Elaboración propia

Según el manual de carreteras de MTC, sección suelos y pavimentos (2014), menciona que el $CBR < 3\%$ se considera sub rasante inadecuada, si el CBR es $\geq 3\%$ a $CBR < 6\%$ se considera sub rasante insuficiente, si el CBR es $\geq 6\%$ a $CBR < 10\%$ se considera sub rasante regular, llegando a evidenciar en la tabla 14 los valores de CBR es de 3.10%, 3.00%, 3.10% al respecto se afirma que el suelo en el Jr. Los Álamos - Torre Torre es de sub rasante insuficiente, para mejorar la sub rasante se aplicó el NaCl y $MgCl_2$ con dosificaciones de 3.00%, 6.00% y 9.00%.

4.1.2. Evaluación de la plasticidad de los suelos que presentan arcilla con adición de Cloruro de Sodio y Cloruro de Magnesio

Para el análisis de la plasticidad del suelo que presenta arcilla con adición de NaCl y $MgCl_2$ se realiza un análisis comparativo la muestra convencional y la muestra con el 3.00%, 6.00% y 9.00% de cloruro de sodio y cloruro de magnesio.

Tabla 16. Resultados de Límites de consistencia con adición de cloruro de sodio en la calicata N°1

LIMITES DE CONSISTENCIA	Muestra Convencional (MC)	MC + 3% de cloruro de sodio	MC + 6% de cloruro de sodio	MC + 9% de cloruro de sodio
Límite Líquido (%)	28.35	27.49	12.51	13.01
Límite Plástico (%)	15.47	20.76	9.94	9.80
Índice Plástico (%)	12.88	6.73	2.57	3.21

Fuente: Elaboración propia

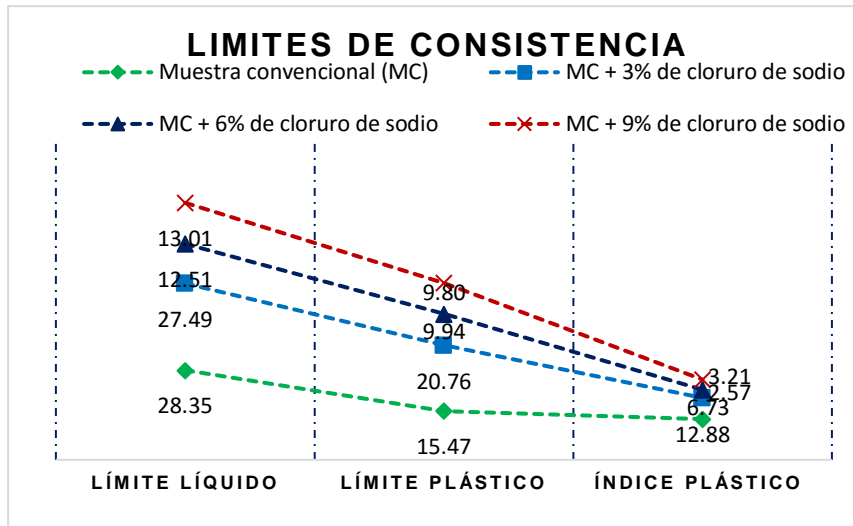


Figura 16. Límites de consistencia con cloruro de sodio Calicata N°1.
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 16 se evidencia que con el 3.00% y 6.00% de NaCl el índice plástico disminuye de 12.88% al 6.73% y 2.57% mientras que con el 9% de cloruro de sodio el índice plástico empieza a aumentar de 2.57% a 3.21%, por ende, se afirma el índice plástico del suelo reduce con mayor significancia con el aumento del 6.00% de cloruro de sodio.

Por consiguiente, se evalúa la plasticidad del suelo con adición de $MgCl_2$ de 3.00%, 6.00% y 9.00% y así evaluar si el NaCl o el $MgCl_2$ es el que tiene mejor efecto en la plasticidad del suelo.

Tabla 17. Valores de límites de consistencia con adición de cloruro de magnesio en la calicata N°1

LIMITES DE CONSISTENCIA	Muestra Convencional (MC)	MC + 3% de cloruro de magnesio	MC + 6% de cloruro de magnesio	MC + 9% de cloruro de magnesio
Límite Líquido (%)	28.35	28.05	27.29	26.80
Límite Plástico (%)	15.47	15.71	15.75	15.01
Índice Plástico (%)	12.88	12.34	11.53	10.95

Fuente: Elaboración propia

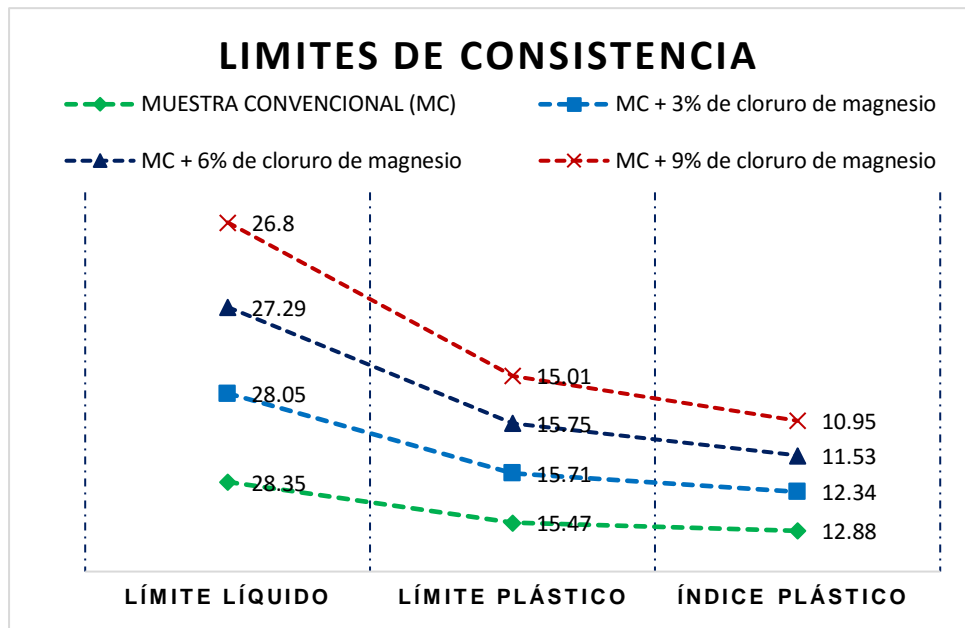


Figura 17. Límites de consistencia con cloruro de magnesio Calicata N°1
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 17 se evidencia que el $MgCl_2$ disminuye el índice plástico con menor significancia ya que con el 3.00% de $MgCl_2$ el índice plástico reduce de 12.88% a 12.34% y con el 6% de $MgCl_2$ el índice plástico reduce de 12.88% a 11.53%, finalmente con el 9.00% de cloruro de magnesio el índice plástico disminuye de 12.88% a 10.95%, por ende, se afirma que el índice plástico del suelo reduce con menor significancia con la adición del 9.00% de $MgCl_2$.

Respecto a las pruebas realizadas con NaCl y $MgCl_2$ de las muestras extraídas se evidencia que el NaCl al 6.00% es el que tiene un efecto significativo en el índice de plasticidad del suelo arcilloso en el Jr. Los Álamos Cruce Jr. Bolainas.

Tabla 18. Límites de consistencia con adición de cloruro de sodio Calicata N°2

LIMITES DE CONSISTENCIA	Muestra convencional (MC)	MC + 3% de cloruro de sodio	MC + 6% de cloruro de sodio	MC + 9% de cloruro de sodio
Límite Líquido (%)	28.90	30.83	30.13	27.06
Límite Plástico (%)	12.66	20.79	22.12	20.17
Índice Plástico (%)	12.88	10.04	8.01	6.89

Fuente: Elaboración propia

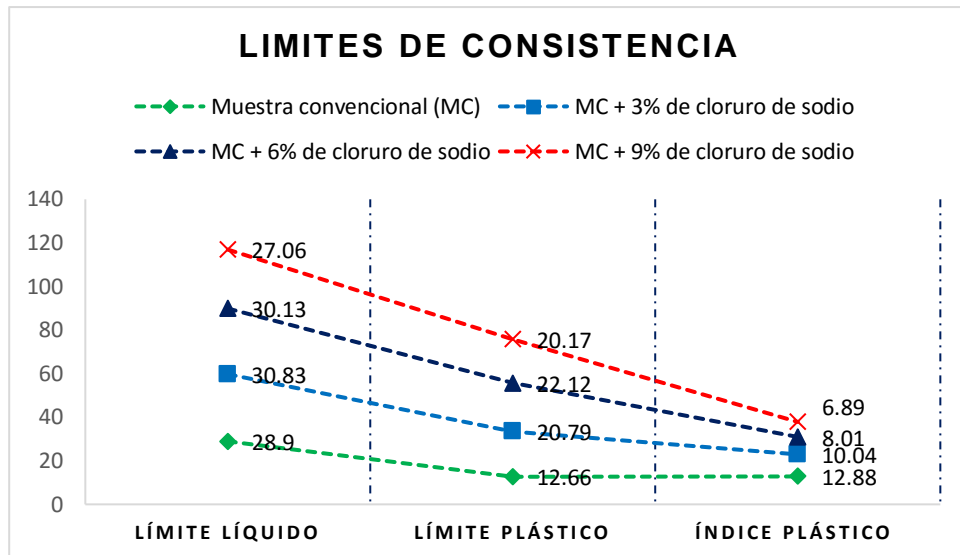


Figura 18. Límites de consistencia con cloruro de sodio Calicata N°2
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 18 se comprueba que con el 3.00% de NaCl disminuye el índice plástico de 12.88 a 10.04%, con el 6.00% de NaCl disminuye el índice plástico de 12.88 a 8.01% y con el 9.00% de NaCl disminuye el índice plástico de 12.88% a 6.89%, por ende, se afirma que el índice plástico del suelo reduce con mayor significancia con la adición del 9.00% de NaCl en la muestra extraída de Jr. Los Álamos Cruce Jr. Quinuales.

Por consiguiente, se evalúa la plasticidad del suelo con adición de $MgCl_2$ de 3.00%, 6.00% y 9.00% y así evaluar si el NaCl o el $MgCl_2$ es el que tiene mejor efecto en la plasticidad del suelo.

Tabla 19. Límites de consistencia el aumento de cloruro de magnesio Calicata N°2

LIMITES DE CONSISTENCIA	Muestra convencional (MC)	MC + 3% de cloruro de magnesio	MC + 6% de cloruro de magnesio	MC + 9% de cloruro de magnesio
Límite Líquido (%)	28.90	29.25	30.53	28.26
Límite Plástico (%)	12.66	17.81	20.07	20.07
Índice Plástico (%)	12.88	11.44	10.46	8.19

Fuente: Elaboración propia

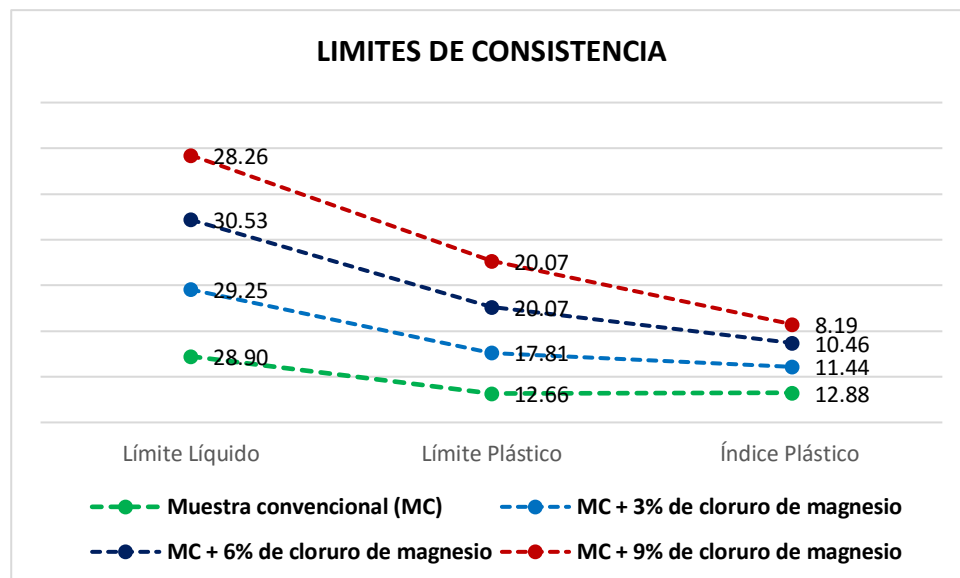


Figura 19. Límites de consistencia con cloruro de magnesio Calicata N°2
Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 19 se evidencia el $MgCl_2$ reduce el índice plástico, pero no con mayor significancia ya que solo el índice plástico del Jr. Los Álamos Cruce Jr. Quinuales el 3.00% de $MgCl_2$ solo reduce de 12.88% a 11.44% y el 6.00% de $MgCl_2$ de 12.88% a 10.46% y finalmente con el 9.00% de $MgCl_2$ reduce de 12.88% a 8.19%, por ello se afirma que el $MgCl_2$ no produce efectos de mayor significancia en la plasticidad del suelo arcilloso.

Respecto a las pruebas realizadas con NaCl y $MgCl_2$ de las muestras extraídas se evidencia que el NaCl al 9.00% es el que tiene un efecto significativo en el índice de plasticidad del suelo arcilloso en el Jr. Los Álamos Cruce Jr. Quinuales.

Tabla 20: Resultados de límites de consistencia con adición de cloruro de sodio Calicata N°3

LIMITES DE CONSISTENCIA	Muestra convencional (MC)	MC + 3% de cloruro de sodio	MC + 6% de cloruro de sodio	MC + 9% de cloruro de sodio
Límite Líquido (%)	27.73	28.43	29.13	27.07
Límite Plástico (%)	14.51	17.29	19.96	21.85
Índice Plástico (%)	13.21	11.14	9.17	5.22

Fuente: Elaboración propia

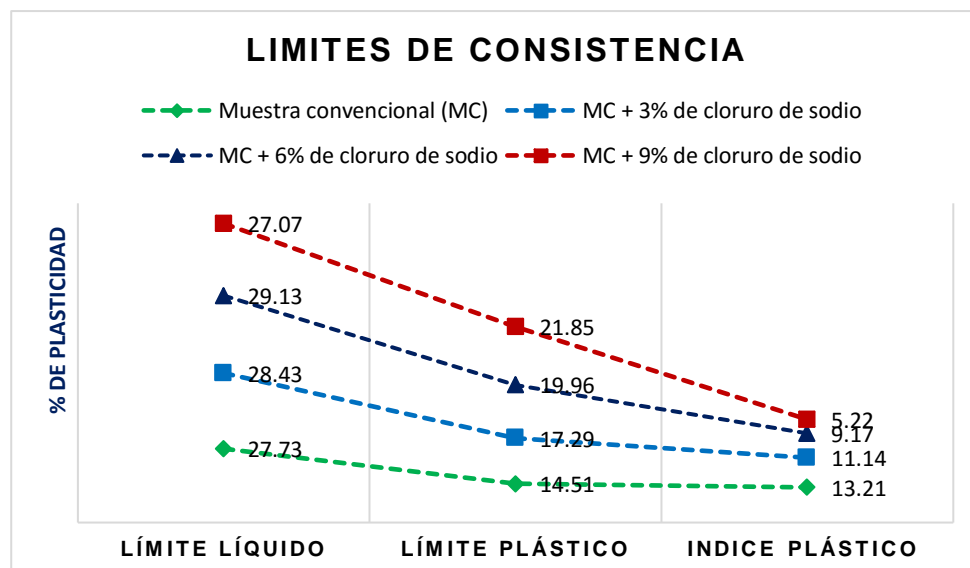


Figura 20. Límites de consistencia con cloruro de magnesio Calicata N°2
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 20 se comprueba que con el 3.00% de NaCl disminuye el índice plástico de 13.21% a 11.14%, con el 6.00% de NaCl disminuye el índice plástico de 13.21% a 9.17% y con el 9.00% de NaCl disminuye el índice plástico de 13.21% a 5.22%, por ende, se afirma que el índice plástico del suelo reduce con mayor significancia con la adición del 9.00% de cloruro de sodio en la muestra extraída de Jr. Los Álamos Cruce Jr. Jassy.

Por consiguiente, se evalúa la plasticidad del suelo con adición de $MgCl_2$ de 3.00%, 6.00% y 9.00% y así evaluar si el NaCl o el $MgCl_2$ es el que tiene mejor efecto en la plasticidad del suelo.

Tabla 21. Resultados de límites de consistencia con adición de cloruro de Magnesio Calicata N°3

LIMITES DE CONSISTENCIA	Muestra convencional (MC)	MC + 3% de cloruro de magnesio	MC + 6% de cloruro de magnesio	MC + 9% de cloruro de magnesio
Límite Líquido (%)	27.73	29.13	28.43	28.65
Límite Plástico (%)	14.51	16.77	18.31	22.75
Índice Plástico (%)	13.21	12.35	10.11	5.89

Fuente: Elaboración propia

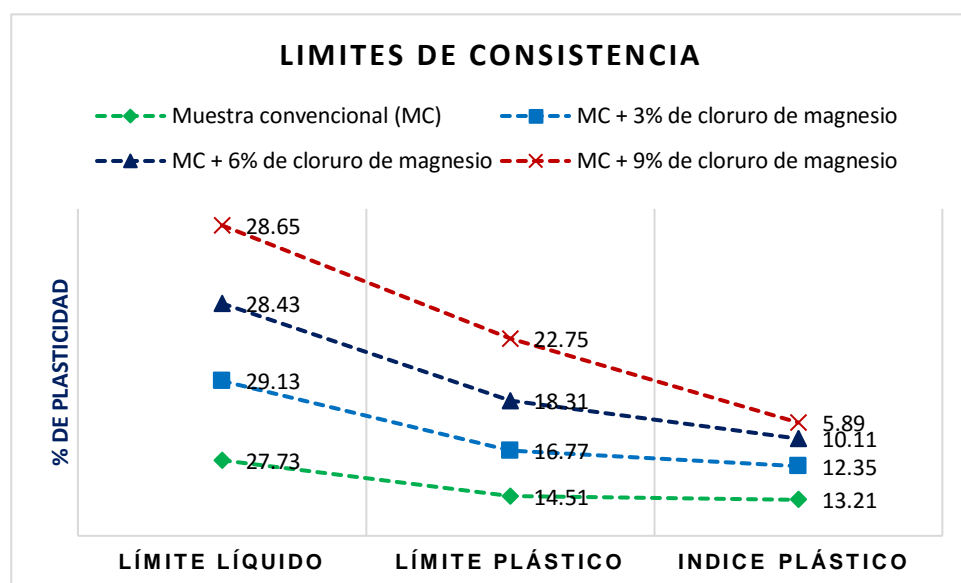


Figura 21 Límites de consistencia con cloruro de magnesio Calicata N°2
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 21 se evidencia que con el 3.00% de $MgCl_2$ disminuye el índice plástico de 13.21% a 12.35%, con el 6.00% de cloruro de sodio disminuye el índice plástico de 13.21% a 10.11% y con el 9.00% de $NaCl$ disminuye el índice plástico de 13.21% a 5.89%, por ende, se afirma que el índice plástico del suelo reduce con mayor significancia con la adición del 9.00% de cloruro de magnesio.

Respecto a las pruebas realizadas con $NaCl$ y $MgCl_2$ de las muestras extraídas se evidencia que el $NaCl$ al 9.00% es el que tiene un efecto significativo en el índice de plasticidad del suelo arcilloso en el Los Álamos Cruce Jr. Jassy.

Finalmente, mediante la evaluación de las 3 calicatas elaboradas al 3.00%, 6.00% y 9.00% de $NaCl$ y $MgCl_2$, el 6.00% del $NaCl$ es el que tiene un efecto significativo en el índice de plasticidad del suelo arcilloso en el Jr. Álamos.

4.1.3. Evaluación la compactación del suelo arcilloso con adición de Cloruro de Sodio y Cloruro de Magnesio

Para evaluar el efecto de $NaCl$ y $MgCl_2$ en el alcance de la máxima compactación llegó a desarrollarse mediante las pruebas de Proctor

Modificado produciendo una energía de compactación lo cual se hace una comparación de la muestra convencional y muestras convencionales adicionando el 3.00%, 6.00% y 9.00% de NaCl y MgCl₂ lo cual se dio inicio con la prueba en la calicata N°1 ubicado en el Jr. Los Álamos cruce con Jr. Bolainas.

Tabla 22. Resultado de Proctor Modificado calicata N°1

PROCTOR	MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	% DE VARIACIÓN (MDS)	% DE VARIACIÓN (OCH)
Muestra convencional (MC)	1.95	9.75	0.00	0.00
MC+ 3.00% de cloruro de sodio	1.96	12.88	0.01	0.32
MC+ 3.00% de cloruro de magnesio	1.96	9.99	0.00	0.02
MC+ 6.00% de cloruro de sodio	1.97	13.88	0.01	0.42
MC+ 6.00% de cloruro de magnesio	1.96	11.67	0.01	0.20
MC+ 9.00% de cloruro de sodio	1.80	14.12	-0.08	0.45
MC+ 9.00% de cloruro de magnesio	1.85	11.69	-0.05	0.20

Fuente: Elaboración propia

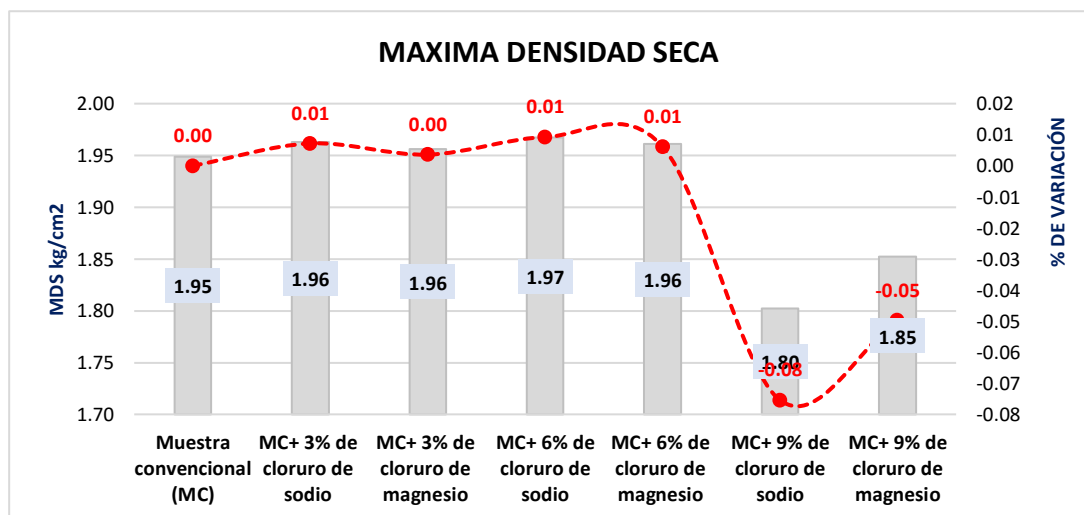


Figura 22. Comparación de los porcentajes de variación en la máxima compactación alcanzada en el suelo arcilloso.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 22 que representa la máxima densidad seca en la calicata N°1 se evidencia que con la adición del 6.00% de NaCl alcanzo mayor porcentaje

de compacidad el suelo arcilloso cuyo resultado es 1.97 g/cm³ con un porcentaje de variación de 0.01% mientras que con la adición del 3.00% y 6.00% de MgCl₂, la máxima compacidad alcanzado fue de 1.96 g/cm³ con un porcentaje de variación de 0.01% al resultado obtenido en la muestra convencional.

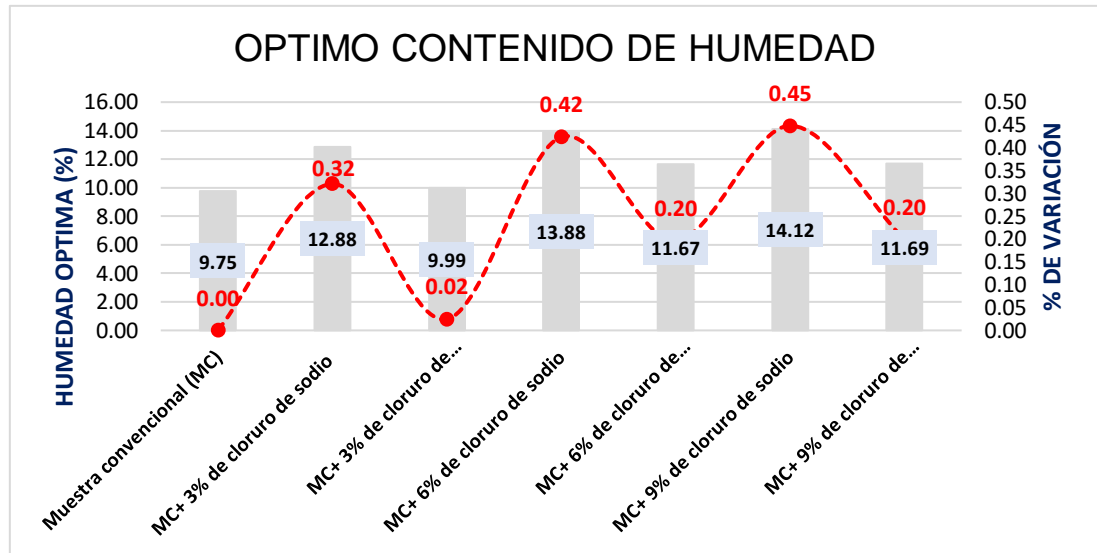


Figura 23. Comparación de los porcentajes de variación en el óptimo contenido de humedad alcanzado en el suelo arcilloso.
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 23 que representa el Óptimo Contenido de Humedad en la calicata N°1 se detalla que el mayor porcentaje de humedad óptima alcanzado fue con el 9.00% de adición de NaCl con un porcentaje de variación de 0.45% al resultado obtenido en la muestra convencional y asimismo con el 6% de NaCl se obtuvo la humedad óptima de 13.88% con un porcentaje de variación de 0.42% al resultado obtenido en la muestra convencional.

Respecto a la prueba realizada con NaCl y MgCl₂ con el 3.00%, 6.00% y 9.00%, se evidencia que el NaCl al 6.00% es el que tiene un efecto significativo en la máxima densidad seca y óptimo contenido de humedad del estrato arcilloso en el Los Álamos Cruce Jr. Bolainas.

Tabla 23. Resultado del Proctor Modificado calicata N°2

PROCTOR	MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	% DE VARIACIÓN (MDS)	% DE VARIACIÓN (OCH)
Muestra convencional (MC)	1.89	9.77	0.00	0.00
MC+ 3% de cloruro de sodio	2.03	12.86	0.07	0.32
MC+ 3% de cloruro de magnesio	2.02	9.97	0.07	0.02
MC+ 6% de cloruro de sodio	2.08	13.83	0.10	0.42
MC+ 6% de cloruro de magnesio	2.07	11.61	0.09	0.19
MC+ 9% de cloruro de sodio	1.85	14.10	-0.02	0.44
MC+ 9% de cloruro de magnesio	1.91	11.66	0.01	0.19

Fuente: Elaboración propia

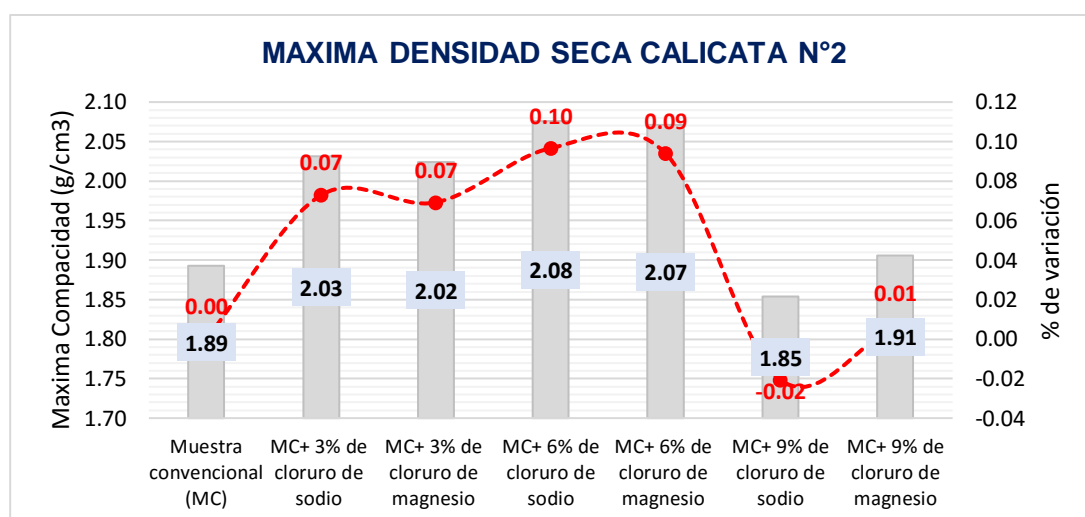


Figura 24. Comparación de los porcentajes de variación en la máxima compacidad alcanzada en el suelo arcilloso.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 24 que representa la máxima densidad seca de la calicata N°2 se percibe que con el aumento del 6.00% de NaCl alcanzo el máximo porcentaje de compacidad el suelo arcilloso cuyo resultado es 2.08 g/cm³ con un porcentaje de variación de 0.10%, mientras que con la adición del 6.00% de MgCl₂ la máxima compacidad alcanzado fue de 2.07 g/cm³ con un porcentaje de variación de 0.09% al resultado obtenido en la muestra convencional.

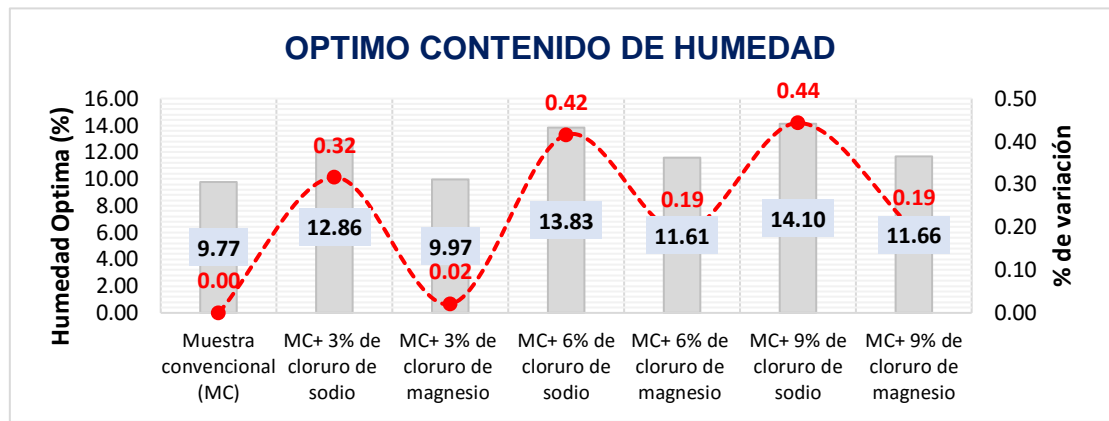


Figura 25. Comparación del porcentaje de variación de la compacidad del suelo arcilloso
Fuente: Elaboración propia

En la figura 25 que representa el Optimo Contenido de Humedad en la calicata N°2 se percibe que el mayor porcentaje de humedad optima alcanzado fue con el 9.00% de adición NaCl con un porcentaje de variación de 0.44% al resultado obtenido en la muestra convencional y asimismo con el 6% de NaCl se obtuvo la humedad optima de 13.83% con un porcentaje de variación de 0.42% al resultado obtenido en la muestra convencional.

Respecto a la prueba realizada con NaCl y $MgCl_2$ con el 3.00%, 6.00% y 9.00%, se evidencia que el NaCl al 6.00% es el que tiene un efecto significativo en la máxima densidad seca y optimo contenido de humedad del suelo arcilloso en el Jr. Los Álamos Cruce Jr. Quinuales.

Tabla 24: Resultados de Proctor Modificado calicata N°3

PROCTOR	MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm^3)	OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	% DE VARIACIÓN (MDS)	% DE VARIACIÓN (OCH)
Muestra convencional (MC)	1.95	9.75	0.00	0.00
MC+ 3% de cloruro de sodio	2.05	12.85	0.05	0.32
MC+ 3% de cloruro de magnesio	2.04	9.96	0.05	0.02
MC+ 6% de cloruro de sodio	2.05	13.84	0.05	0.42
MC+ 6% de cloruro de magnesio	2.05	11.51	0.09	0.18
MC+ 9% de cloruro de sodio	1.88	14.08	-0.03	0.44
MC+ 9% de cloruro de magnesio	1.94	11.65	-0.01	0.19

Fuente: Elaboración propia

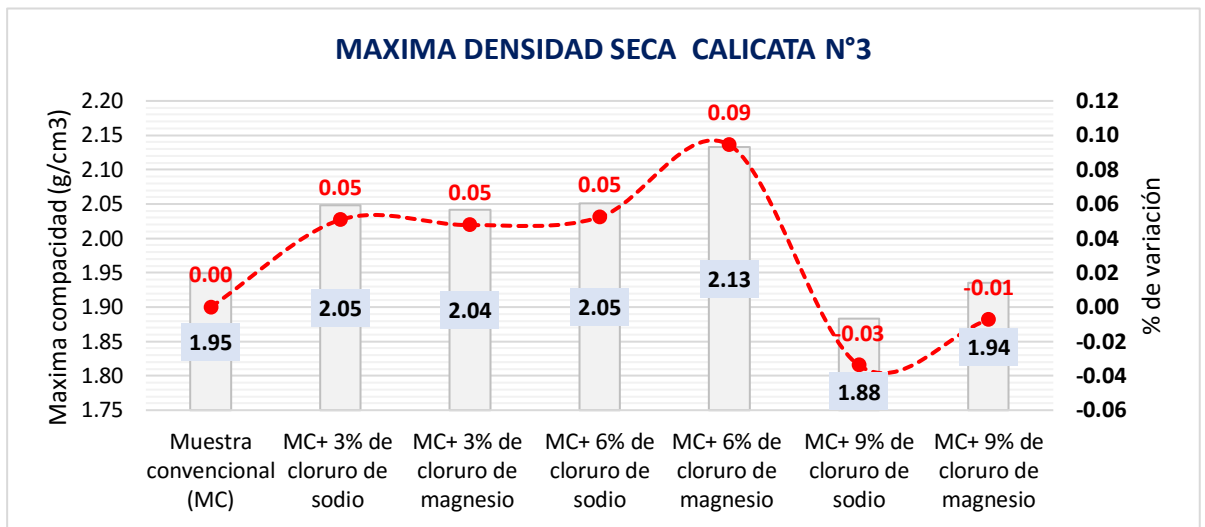


Figura 26. Comparación del porcentaje de variación de la compactación del suelo arcilloso
Fuente: Elaboración propia

En la figura 26, que representa la máxima densidad seca de la calicata 3 ubicado en el Jr. Los Álamos Cruce Jr. Jassy, se evidencia que la máxima compactación alcanzado es con el 6.00% de NaCl cuyo resultado es 2.05 g/cm³ con un porcentaje de variación de 0.05%, mientras que con la adición del 6.00% de MgCl₂ la máxima compactación alcanzado fue de 2.13 g/cm³ con un porcentaje de variación de 0.09% al resultado obtenido en la muestra convencional.

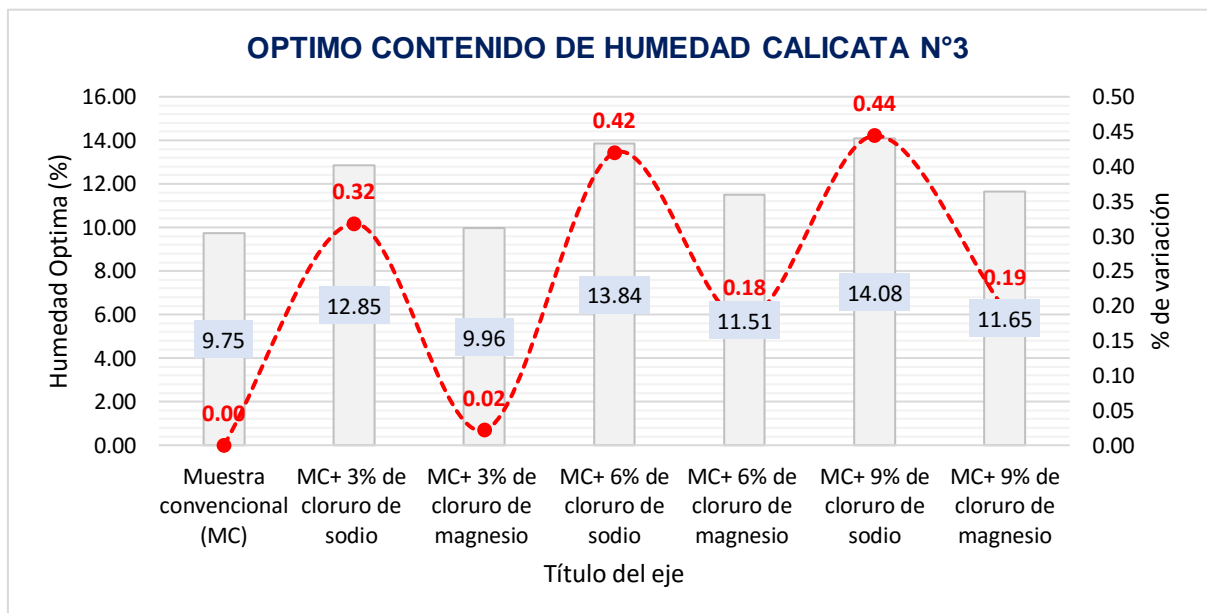


Figura 27. Compactación del porcentaje de variación de la humedad óptima del suelo arcilloso.
Fuente: Elaboración propia

En la figura 27 que representa el Optimo Contenido de Humedad en la calicata N° se percibe que el mayor porcentaje de humedad optima alcanzado fue con el 9.00% de adición NaCl con un porcentaje de variación de 0.44% al resultado obtenido en la muestra convencional y asimismo con el 6% de NaCl se obtuvo la humedad optima de 13.84% con un porcentaje de variación de 0.42% al resultado obtenido en la muestra convencional.

Respecto a la prueba realizada con NaCl y MgCl₂ con el 3.00%, 6.00% y 9.00%, se evidencia que el MgCl₂ al 6.00% es el que tiene un efecto significativo en la máxima densidad seca y optimo contenido de humedad del suelo arcilloso en el Jr. Los Álamos Cruce Jr. Jassy.

Finalmente, mediante la evaluación de las 3 calicatas elaboradas el 6% de NaCl y MgCl₂, ayuda en la compactación del suelo ya que al lograr una buena compactación se impermeabiliza mejor reduce vacíos y así puede mejorar la resistencia; para ver si mejora o no la resistencia del suelo se procede a realizar el ensayo de la resistencia del suelo a través del ensayo de CBR (Californian Bearing Ratio).

4.1.4. Evaluación de capacidad de soporte de los suelos arcillosos

Para la determinación de las características del suelo arcilloso al estabilizar con NaCl y MgCl₂ se realizó el CBR al 95% y CBR al 100% (Californian Bearing Ratio) ya que este ensayo se usa para evaluar la resistencia potencial de la subrasante, subbase y/o material de base, el ensayo realizó para cada porcentaje de adición y seguidamente se evaluó, cuál de las dosificaciones es el que estabiliza mejor los suelos cohesivos cuyas pruebas fueron realizadas en las muestras de la C-1, C-2, C-3.

Tabla 25. Resultados de CBR de la muestra experimental calicata N°1

% DE ADICIÓN	CBR AL 95% DE MAXIMA DENSIDAD	CBR AL 100% DE MAXIMA DENSIDAD SECA	% DE VARIACIÓN CBR AL 95%	% DE VARIACIÓN CBR AL 100%
Muestra convencional (MC)	3.10	5.70	0.00	0.00
MC+ 3% de cloruro de sodio	5.60	6.80	0.81	0.19

MC+ 3% de cloruro de magnesio	5.50	6.60	0.77	0.16
MC+ 6% de cloruro de sodio	5.90	7.20	0.90	0.26
MC+ 6% de cloruro de magnesio	6.40	7.30	1.06	0.28
MC+ 9% de cloruro de sodio	4.70	6.70	0.52	0.18
MC+ 9% de cloruro de magnesio	5.80	7.10	0.87	0.25

Fuente: Elaboración propia

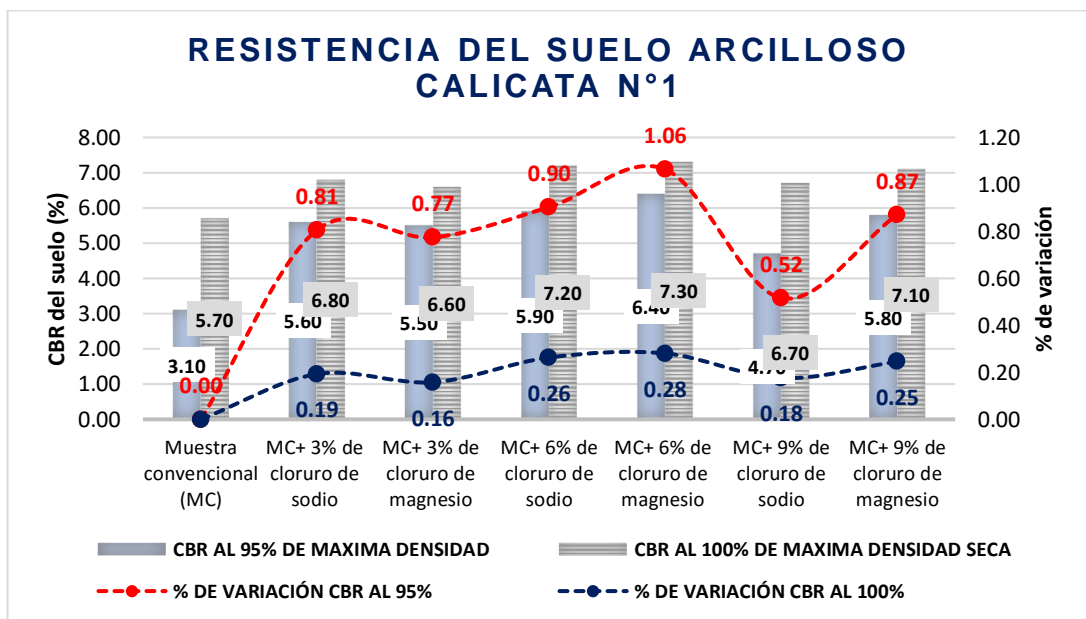


Figura 28. Comparación de los porcentajes de variación en el CBR del suelo

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 28 se percibe los resultados del CBR del suelo de la calicata N°1 se observa que la adición con 6.00% $MgCl_2$ es la que alcanza una mayor resistencia del suelo cuyos resultados al 95% de MDS es 6.40% y al 100% de MDS el resultado es 7.30% y con la adición de 6.00% NaCl alcanza una resistencia del suelo cuyos resultados al 95% de MDS es 5.90% y al 100% de MDS el resultado es 7.20%, el cual según lo estipulado en el manual de carreteras de MTC, sección suelos y pavimentos (2014), nos menciona que si el CBR es $\geq 6\%$ a $CBR < 10\%$ se considera sub rasante regular lo cual se afirma que se logró obtener una sub rasante regular al 95% y 100% de MDS utilizando el 6.00% de $MgCl_2$.

Tabla 26. Resultados de CBR de las muestras experimentales calicata N°2.

% DE ADICIÓN	CBR AL 95% DE MAXIMA DENSIDAD	CBR AL 100% DE MAXIMA DENSIDAD SECA	% DE VARIACIÓN CBR AL 95%	% DE VARIACIÓN CBR AL 100%
Muestra convencional (MC)	3.00	6.40	0.00	0.00
MC+ 3% de cloruro de sodio	3.10	7.30	0.03	0.14
MC+ 3% de cloruro de magnesio	3.10	7.30	0.03	0.14
MC+ 6% de cloruro de sodio	5.50	8.10	0.83	0.27
MC+ 6% de cloruro de magnesio	4.50	9.00	0.50	0.41
MC+ 9% de cloruro de sodio	4.70	7.40	0.57	0.16
MC+ 9% de cloruro de magnesio	4.10	7.80	1.60	-0.36

Fuente: Elaboración propia

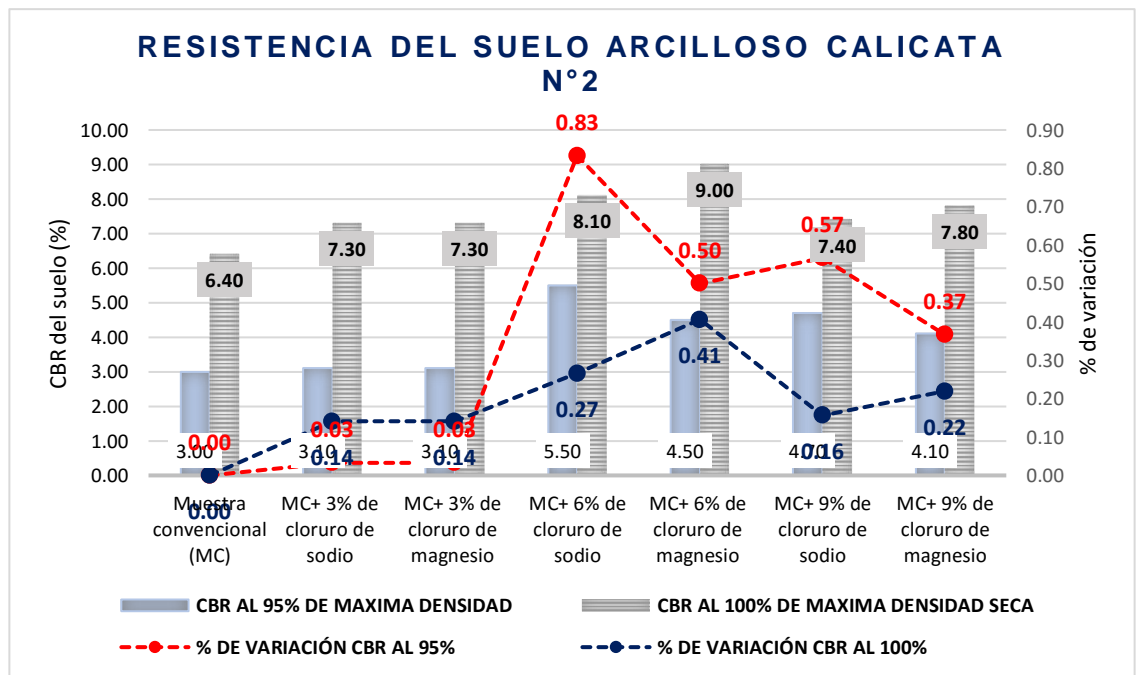


Figura 29. Comparación de los porcentajes de variación de los resultados de CBR Fuente: Elaboración propia.

En la figura 29 se percibe los resultados del CBR del suelo de la calicata N°2 se observa que la adición con 6.00% NaCl es la que alcanza una mayor resistencia del suelo cuyos resultados al 95% de MDS es 5.50% y al 100%

de MDS el resultado es 8.10% y con la adición de 6.00% $MgCl_2$ alcanza una resistencia del suelo cuyos resultados al 95% de MDS es 4.50% y al 100% de MDS el resultado es 9.00%, el cual según lo estipulado en el manual de carreteras de MTC, sección suelos y pavimentos (2014), nos menciona que si el CBR es $\geq 3\%$ a $CBR < 6\%$ se considera sub rasante insuficiente lo cual se afirma que se logró obtener una sub rasante insuficiente al 95% y 100% de MDS utilizando el 6.00% de NaCl.

Tabla 27. Resultados de CBR de las muestras experimentales calicata N°3

% DE ADICIÓN	CBR AL 95% DE MAXIMA DENSIDAD	CBR AL 100% DE MAXIMA DENSIDAD SECA	% DE VARIACIÓN CBR AL 95%	% DE VARIACIÓN CBR AL 100%
Muestra convencional (MC)	3.10	5.70	0.00	0.00
MC+ 3% de cloruro de sodio	3.00	7.30	-0.03	0.28
MC+ 3% de cloruro de magnesio	3.10	7.20	0.00	0.26
MC+ 6% de cloruro de sodio	4.50	6.50	0.45	0.14
MC+ 6% de cloruro de magnesio	4.00	8.00	0.29	0.40
MC+ 9% de cloruro de sodio	4.70	7.30	0.52	0.28
MC+ 9% de cloruro de magnesio	4.00	7.10	0.29	0.25

Fuente: Elaboración propia.

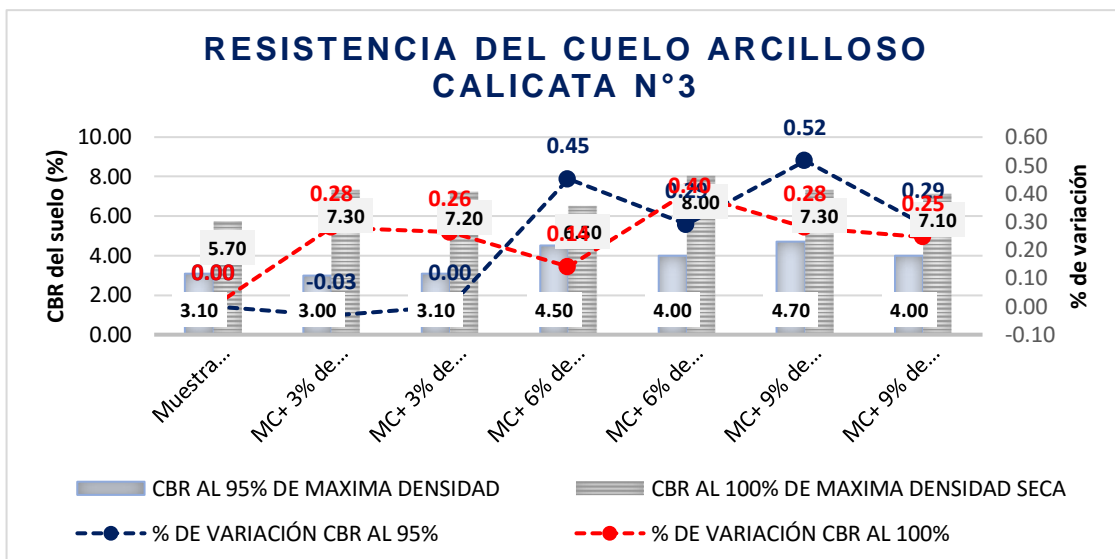


Figura 30. Comparación de los resultados de CBR del suelo arcilloso
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 30 se percibe los resultados del CBR del suelo de la calicata N°3 se observa que la adición con 9.00% NaCl es la que alcanza una mayor resistencia del suelo cuyos resultados al 95% de MDS es 4.70% y al 100% de MDS el resultado es 7.30% y con la adición de 6.00% MgCl₂ alcanza una resistencia del suelo cuyos resultados al 95% de MDS es 4.00% y al 100% de MDS el resultado es 8.00%, el cual según lo estipulado en el manual de carreteras de MTC, sección suelos y pavimentos (2014), nos menciona que si el CBR es $\geq 3\%$ a $CBR < 6\%$ se considera sub rasante insuficiente lo cual se afirma que se logró obtener una sub rasante insuficiente al 95% y 100% de MDS utilizando el 9.00% de NaCl.

4.1.5. Evaluación del grado de acidez de los suelos arcillosos

Para evaluar el pH del suelo estabilizado se realizó de las muestras experimentales con adición del 3.00%, 6.00% y 9.00% del MgCl₂ y NaCl.

Tabla 28. Resultados del pH del suelo con cloruro de sodio

CLORURO DE SODIO	LECTURA 1	LECTURA 2	LECTURA 3	PROMEDIO
Convencional	7.14	7.2	7.12	7.15
3% Cloruro de sodio	6.54	6.56	6.59	6.56

6% Cloruro de sodio	6.21	6.26	6.30	6.26
9% Cloruro de sodio	6.22	6.24	6.25	6.24

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 27 se percibe el pH del suelo de la muestra patrón y la muestra experimental, lo cual al probar pH el suelo natural se obtuvo el grado de acidez: Neutro, al adicionar el 3.00% de NaCl tiene como grado de acidez: Ligeramente ácido, al adicionar el 6.00% de NaCl tiene como grado de acidez: Moderadamente ácido, al adicionar el 9.00% de NaCl tiene como grado de acidez: Moderadamente ácido.

Tabla 29. Resultados del pH del suelo con cloruro de magnesio

COLORURO DE MAGNESIO	LECTURA 1	LECTURA 2	LECTURA 3	PROMEDIO
Convencional	7.14	7.2	7.12	7.15
3% Cloruro del magnesio	6.05	6.07	6.04	6.05
6% Cloruro del magnesio	5.9	5.89	5.94	5.91
9% Cloruro del magnesio	6.1	5.9	5.94	5.98

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 28 el presente gráfico se detalla el pH del suelo de la muestra patrón y la muestra experimental, lo cual al probar pH el suelo natural se obtuvo el grado de acidez: Neutro, al adicionar el 3.00% de MgCl₂ tiene como grado de acidez: Ligeramente ácido, al adicionar el 6.00% de MgCl₂ tiene como grado de acidez: Moderadamente ácido, al adicionar el 9.00% de MgCl₂ tiene como grado de acidez: Moderadamente ácido.

4.2. Prueba hipótesis

4.2.1. Prueba de hipótesis 1 (prueba del investigador)

La incorporación del cloruro de sodio y cloruro de magnesio mejoraría la plasticidad del suelo arcilloso, en el Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo 2022.

Planteamiento estadístico de la prueba de hipótesis:

Para la contratación de esta hipótesis se desarrolló una comparación de los valores del índice plástico de las pruebas elaboradas de las muestras de suelo natural y muestras de suelo experimental con la adición de 3.00%, 6.00%, 9.00% de NaCl y MgCl₂ en la estabilización de suelos que presentan arcilla.

Hipótesis Nula (H₀): La incorporación de cloruro de sodio y cloruro de magnesio no mejora el índice de plasticidad del suelo arcilloso, en el Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo 2022.

$$\mu_{IP1} = \mu_{IP2} = \mu_{IP3} = \mu_{IP}$$

Hipótesis Alternativa (H_a): La incorporación de cloruro de sodio y cloruro de magnesio mejora el índice de plasticidad del suelo arcilloso, en el Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo 2022.

Existe al menos un $\mu_{IPi} \neq \mu_{IP}$ patrón

Donde μ_{IPi} es la media del índice plástico

Prueba estadística

Como la variable respuesta del índice plástico es cuantitativa y hay una variable independiente llamado también factor con 9 niveles de tipo categórica ordinal que representa el tipo de mezcla del suelo con NaCl y MgCl₂.

Requisitos del ANOVA

Los requisitos del anova consisten en realizar los supuestos de normalidad a través del método de Chapiro Wilk y asimismo probar la semejanza de varianzas a través del método de Levene.

Las posibles respuestas de los supuestos de normalidad y los resultados de las pruebas de hipótesis se ejecutarán en el programa SPSSv.25.

Si es que no se cumple el supuesto de normalidad, se tendrá que aplicar la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis.

Consideraciones de las pruebas:

- Las pruebas de Hipótesis se ejecutarán para cada ensayo
- Para todas las pruebas mencionadas se asumirá un valor de significancia de 0.05 y aceptara la hipótesis nula si el resultado de significancia de la prueba realizada es mayor al valor de significancia asumido.

Prueba de supuesto de Normalidad para el Índice Plástico:

Planteamiento de la hipótesis:

- Ho: Los datos provienen de una distribución normal.
- Ha: Los datos no provienen de una distribución normal.

Tabla 30. Pruebas de normalidad

Pruebas de normalidad							
% de cloruro de sodio y cloruro de magnesio		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Índice plástico	Muestra convencional	0,353	3	.	0,823	3	0,170
	3% de cloruro de sodio	0,293	3	.	0,923	3	0,462
	3% de cloruro de magnesio	0,382	3	.	0,758	3	0,018
	6% de cloruro de sodio	0,324	3	.	0,877	3	0,316
	6% de cloruro de magnesio	0,294	3	.	0,921	3	0,456
	9% de cloruro de sodio	0,191	3	.	0,997	3	0,898
	9% de cloruro de magnesio	0,191	3	.	0,997	3	0,900
a. Corrección de significación de Lilliefors							

Fuente: Elaboración propia

Según los valores del método de normalidad de Shapiro-Wilk, los valores de significancia son de 0.170, 0.462, 0.018, 0.316, 0.456, 0.898, 0.900, siendo 0.018 un valor menor a 0.05, motivo por el cual se rechaza la hipótesis nula y se concluye que no todos los datos para cada diseño siguen una distribución normal con un nivel de significancia del 5%, los datos no provienen de una distribución normal.

Al no cumplir el supuesto de normalidad, se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis.

Tabla 31. Prueba de Kruskal-Wallis

Resumen de contrastes de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Índice plástico es la misma entre categorías de % de cloruro de sodio y cloruro de magnesio.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	0,013	Rechace la hipótesis nula.
Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de 0,05.				

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los resultados del efecto de la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis. Hay un valor de significancia menor al 0.05 por ello se rechazan la hipótesis nula, se infiere que la incorporación de cloruro de sodio y cloruro de magnesio mejora el índice de plasticidad del suelo arcilloso, en el Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo 2022 con un nivel de significancia del 5%.

4.2.2. Prueba de hipótesis 2 (prueba del investigador)

La adición del cloruro de sodio y cloruro de magnesio incide de manera positiva en la compactación del suelo arcilloso, en el Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo 2022.

Planteamiento estadístico de la prueba de hipótesis:

Para la contratación de esta hipótesis se desarrolló una comparación de los resultados de la MDS y OCH de las pruebas elaboradas de las muestras de suelo natural y muestras de suelo experimental con la adición de 3.00%, 6.00%, 9.00% de NaCl y MgCl₂ en la estabilización que presenten arcilla.

Hipótesis Nula (H₀): La incorporación del cloruro de sodio y cloruro de magnesio no incide de manera positiva en la compactación del suelo arcilloso, en el Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo 2022.

$$\mu_{MDS \ Y \ OCH1} = \mu_{MDS \ Y \ OCH2} = \mu_{MDS \ Y \ OCH3} = \mu_{MDS \ Y \ OCH}$$

Hipótesis Alternativa (Ha): La incorporación del cloruro de sodio y cloruro de magnesio incide de manera positiva en la compactación del suelo arcilloso, en el Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo 2022.

Existe al menos una $\mu_{MDS\ Y\ OCH1i} \neq \mu_{MDS\ Y\ OCH}$ patrón

Donde $\mu_{MDS\ Y\ OCH1c}$ es la media de la máxima densidad seca y óptimo contenido de humedad

Prueba estadística

Como la variable respuesta de la MDS y OCH es cuantitativa y hay una variable independiente llamado también factor con 9 niveles de tipo categórica ordinal que representa el tipo de mezcla del suelo con NaCl y MgCl₂.

Requisitos del ANOVA

Los requisitos del anova consisten en comprobar los supuestos de normalidad a través del método de Chapiro Wilk y asimismo probar la igualdad de varianzas a través del método de Levene.

Los resultados de los supuestos de normalidad y los resultados de las pruebas de hipótesis se realizaron en el programa SPSSv.25.

Si es que no se cumple el supuesto de normalidad, se tendrá que aplicar la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis.

Consideraciones de las pruebas:

- Las pruebas de Hipótesis se realizarán para cada ensayo
- Para todas las pruebas mencionadas se asumirá un valor de significancia de 0.05 y se aceptará la hipótesis nula si el valor de significancia de la prueba realizada es mayor al valor de significancia asumido.

Prueba de supuesto de Normalidad para la MDS y OCH:

- Planteamiento de la hipótesis:
- Ho: Los datos provienen de una distribución normal.

- Ha: Los datos no provienen de una distribución normal.

Tabla 32. Prueba de normalidad para la compactación (MDS y OCH)

Pruebas de normalidad							
% de cloruro de sodio y cloruro de magnesio		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Máxima densidad seca	Muestra convencional	0,385	3	.	0,750	3	0,000
	3% de cloruro de sodio	0,314	3	.	0,893	3	0,363
	3% de cloruro de magnesio	0,310	3	.	0,899	3	0,381
	6% de cloruro de sodio	0,289	3	.	0,927	3	0,477
	6% de cloruro de magnesio	0,286	3	.	0,931	3	0,491
	9% de cloruro de sodio	0,382	3	.	0,758	3	0,017
	9% de cloruro de magnesio	0,317	3	.	0,888	3	0,348
Óptimo contenido de humedad	Muestra convencional	0,385	3	.	0,750	3	0,000
	3% de cloruro de sodio	0,253	3	.	0,964	3	0,637
	3% de cloruro de magnesio	0,253	3	.	0,964	3	0,637
	6% de cloruro de sodio	0,370	3	.	0,786	3	0,082
	6% de cloruro de magnesio	0,374	3	.	0,776	3	0,059
	9% de cloruro de sodio	0,362	3	.	0,803	3	0,122
	9% de cloruro de magnesio	0,313	3	.	0,894	3	0,367
a. Corrección de significación de Lilliefors							

Fuente: Elaboración propia

Según los valores del método de normalidad de Shapiro-Wilk, los valores de significancia para MDS(máxima densidad seca) son 0.000, 0.363, 0.381, 0.477, 0.491, 0.017, 0.348 y el valor de significancia para el OCH (óptimo contenido de humedad) son 0.000, 0.637, 0.637, 0.082, 0.059, 0.122, 0.367 siendo 0.017 un valor menor a 0.05, motivo por el cual se rechaza la hipótesis nula y se concluye que no todos los datos para cada diseño siguen una distribución normal con un nivel de significancia del 5%, los datos no provienen de una distribución normal.

Al no cumplir el supuesto de normalidad, se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis.

Tabla 33. Prueba de Kruskal-Wallis

Resumen de contrastes de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Máxima densidad seca es igual entre categorías de % de cloruro de sodio y cloruro de magnesio.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	0,376	Conserve la hipótesis nula.
2	La distribución de OCH es la misma entre categorías de % de NaCl y MgCl ₂ .	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	0,005	Rechace la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de 0,05.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los resultados de la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis, hay un valor de significancia menor al 0.05 por ello se rechaza la hipótesis nula, se concluye que la incorporación del cloruro de sodio y cloruro de magnesio incide de manera positiva en la compactación del suelo arcilloso, en el Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo 2022.

4.2.3. Prueba de hipótesis 3 (prueba del investigador)

La incorporación de cloruro de sodio y cloruro de magnesio tiene como efecto mejorar la resistencia a carga del suelo arcilloso, en el Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo 2022.

Planteamiento estadístico de la prueba de hipótesis:

Para la contratación de esta hipótesis se desarrolló una comparación de los valores de la resistencia del suelo determinado con el Material patrón en el ensayo CBR con el 100% de MDS y con el 95% de MDS frente a los diseños experimentales con el ensayo CBR con el 100% de MDS y con el 95% de MDS con la adición de 3.00%, 6.00% y 9.00% de NaCl y MgCl₂ en la estabilización de suelos que presentan arcilla.

Hipótesis Nula (H₀): La incorporación de cloruro de sodio y cloruro de magnesio no tiene efecto de mejorar la resistencia a carga del suelo arcilloso, en el Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo 2022.

$$\mu_{CBR1} = \mu_{CBR2} = \mu_{CBR3} = \mu_{CBR \text{ patrón}}$$

Hipótesis Alternativa (Ha): La incorporación de cloruro de sodio y cloruro de magnesio si tiene efecto de mejorar la resistencia a carga del suelo arcilloso, en el Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo 2022.

Existe al menos un $i / \mu_{CBRi} \neq \mu_{CBR}$ patrón

Donde μ_{CBR} es la media del CBR

Prueba estadística

Como la variable respuesta del CBR es cuantitativa y hay una variable independiente llamado también factor con nueve niveles de tipo categórica ordinal que representa el tipo de diseño y los porcentajes de adición de NaCl y MgCl₂.

Requisitos del ANOVA

Los requisitos del anova consisten en probar los supuestos de normalidad a través de la prueba de Chápiro Wilk y asimismo probar la igualdad de varianzas a través de la prueba de Levene.

Los resultados de los supuestos de normalidad y los resultados de las pruebas de hipótesis se realizaron en el programa SPSSv.25.

Si es que no se cumple el supuesto de normalidad, se tendrá que aplicar la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis.

Consideraciones de las pruebas:

- Las pruebas de Hipótesis se realizarán por cada porcentaje de MDS en este caso es al 95% de MDS y al 100% de MDS.
- Para todas las pruebas mencionadas se asumirá un valor de significancia de 0.05 y se aceptara la hipótesis nula si el valor de significancia de la prueba realizada es mayor al valor de significancia asumido.

Prueba de supuesto de Normalidad para los CBR con el 95% y 100% de MDS:

Planteamiento de la hipótesis:

Ho: Los datos provienen de una distribución normal.

Ha: Los datos no provienen de una distribución normal.

Tabla 34. Prueba de normalidad para el CBR

Pruebas de normalidad							
% cloruro de sodio y cloruro de magnesio		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
CBR al 95% de MDS	Muestra convencional (MC)	0,175	3	.	1,000	3	1,000
	3% cloruro de sodio	0,175	3	.	1,000	3	1,000
	6% cloruro de sodio	0,175	3	.	1,000	3	1,000
	9% cloruro de sodio	0,175	3	.	1,000	3	1,000
	3% cloruro de magnesio	0,175	3	.	1,000	3	1,000
	6% cloruro de magnesio	0,383	3	.	0,754	3	,008
	9% cloruro de magnesio	0,175	3	.	1,000	3	1,000
CBR al 100% de MDS	Muestra convencional (MC)	0,175	3	.	1,000	3	1,000
	3% cloruro de sodio	0,175	3	.	1,000	3	1,000
	6% cloruro de sodio	0,175	3	.	1,000	3	1,000
	9% cloruro de sodio	0,175	3	.	1,000	3	1,000
	3% cloruro de magnesio	0,175	3	.	1,000	3	1,000
	6% cloruro de magnesio	0,175	3	.	1,000	3	1,000
	9% cloruro de magnesio	0,349	3	.	,832	3	0,194
a. Corrección de significación de Lilliefors							

Fuente: Elaboración propia

Según los valores del método de normalidad de Shapiro-Wilk, los valores de significancia para CBR al 95% son 1.000, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000, 0.008, 1.000 y el valor de significancia para el CBR al 100% 1.000, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000, 0.194 hay valores menores al 0.05, motivo por el cual se rechaza la hipótesis nula y se concluye que no todos los datos para cada diseño siguen una distribución normal con un nivel de significancia del 5%, los datos no provienen de una distribución normal.

Al no cumplir el supuesto de normalidad, se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis.

Tabla 35. Prueba de Kruskal-Wallis

Resumen de contrastes de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de CBR al 95% de MDS es la misma entre categorías de % cloruro de sodio y cloruro de magnesio.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	0,004	Rechace la hipótesis nula.
2	La distribución de CBR al 100% de MDS es la misma entre categorías de % cloruro de sodio y cloruro de magnesio.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	0,003	Rechace la hipótesis nula.
Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de 0.05.				

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los resultados de la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis, hay dos valores de significancia menor al 0.05 por ello se rechazan la hipótesis nula, se concluye que la incorporación de cloruro de sodio y cloruro de magnesio si tiene efecto de mejorar la resistencia a carga del suelo arcilloso, en el Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo 2022.

V. DISCUSIÓN

- En relación al objetivo general planteado: Se afirma que la adición del NaCl y MgCl₂ incrementa el grado de compactación, la resistencia a la penetración y reduce el índice de plasticidad del suelo arcilloso en el Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo; de la misma manera lo demuestra el autor Guamán Iler (2019), donde afirma que el suelo estabilizado con NaCl con un porcentaje de 2,50%, exhibe mayor resistencia que los suelos estables con Cal con porcentaje de 2,50%, mientras en esta investigación el 6.00% de MgCl₂ presentó un resultado mayor de 6.40%, que adicionando 6.00% de NaCl logrando obtener 5.5%, ambos al 95% CBR, así mismo según lo planteado por COCICHE AGUILA, Grimaldo (2019) en su tesis titulada efecto del cloruro de magnesio hexahidratado en las propiedades del suelo en caminos no pavimentadas. Facultad de ingeniería, UPLA. Huancayo (2019), informo que los análisis de laboratorio determinaron que los suelos analizados se ajustan a la clasificación AASTHO son: A-2-4, A-4(2) y A-4 (4); donde el aumento del cloruro de magnesio en 3 % hace que incremente el límite líquido, límite plástico, el índice de plasticidad, el óptimo contenido de humedad y la máxima densidad seca; el último de estos es el más importante, ya que un aumento en la densidad del suelo significa un aumento en la capacidad de carga del suelo.
- Con respecto al primer objetivo específico se afirma que la adición del 6.00% NaCl baja la plasticidad del suelo arcilloso de baja comprensibilidad de 12.88% a 2.57% hasta un -80.00%, y con la adición del 6.00% MgCl₂ disminuye la plasticidad del suelo de 12.88% a 11.53% hasta un -10.00%, asimismo el autor Chávez Bulnes (2019) en su tesis titulada “Comparación Del Cloruro De Magnesio (Bischofita) y Cloruro De Sodio Como Estabilizante Químico Para Mejorar el subsuelos del camino que conduce a la Cantera Santa Rita, Distrito De Pariñas, Talara, Piura, 2018”, en cuanto al límite líquido cuanto más cantidad de Cloruro de Sodio (NaCl) se agrega, se obtiene menor límite líquido, el mayor porcentaje obtenido es cuando se agrega 5% de Cloruro de Sodio (NaCl), con 26.00% y el menor resultado es cuando se le aumento el 20% de Cloruro de Sodio (NaCl), teniendo como resultado 24.50% de Limite Líquido. En cuanto al Limite Plástico, Para este, el mayor porcentaje se expresa agregando cloruro de

sodio (NaCl) al 5% con un valor de 20.50% y el menor porcentaje se expresa agregando Cloruro de Sodio (NaCl) al 20% obteniendo un valor de 17.65%. En cuanto al Índice de Plasticidad, el que representa mayor porcentaje es cuando se adiciona 20% de Cloruro de Sodio (NaCl), obteniendo un 6.85% reaccionando de manera química al cristalizarse por el Cloruro de Sodio (NaCl), también según refiere QUIROZ ALCÁNTARA, Alexander en su tesis titulada "Estabilización de suelos con cloruro de sodio, en la vía de bajo tránsito desde el caserío Los Tubos hasta caserío Pozo Cuarenta, Distrito de Mórrope, Provincia de Lambayeque, Departamento Lambayeque. Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura, Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo". Lambayeque. Tesis Pregrado, 2020, determinó que al aumentar porcentajes de NaCl en 1%, 1.5% y 2% en la muestra el Límite Líquido (LL%) se reduce en promedio 0.70%; el Límite Plástico (LP%) se reduce en promedio 0.43%; el Índice de Plasticidad se reduce en promedio 0.45% por cada incremento de NaCl; por tanto, se determinó que la adición de cloruro de sodio disminuyó ligeramente el LL, LP e IP de un suelo arenoso arcilloso (SC) reduciendo su plasticidad.

- Acerca del segundo objetivo específico, se afirma que la adición del 6.00% NaCl y $MgCl_2$ incrementa el grado de compactación del suelo arcilloso, pero no logrando obtener un resultado de gran significancia; asimismo el autor PALOMINO TERÁN (2017), Karen Estefany en su tesis denominada "Capacidad portante (CBR) de un suelo arcilloso, con la adición del estabilizador maxxseal 100. Escuela de Ingeniería, Universidad Privada del Norte. Cajamarca, en sus resultados lo demuestra con la incorporación del NaCl en proporciones de 4%, 8% y 12% aumentó el grado de compactación hasta en un 10% en equiparación al suelo arcilloso por los porcentajes de NaCl adicionados, mientras que en esta investigación el 6% de NaCl y 6% de $MgCl_2$ aumentó el grado de compactación en 1% y, no logrando obtener un resultado de gran significancia, también según refiere QUIROZ ALCÁNTARA, Alexander (2020). En su tesis titulada "Estabilización de suelos con cloruro de sodio, en el camino de bajo volumen de tránsito desde el caserío Los Tubos hasta el caserío Pozo Cuarenta, Distrito de Mórrope, Provincia de Lambayeque, Departamento Lambayeque. Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura, Universidad Nacional "Pedro Ruiz

Gallo". Lambayeque, determinó que, de acuerdo a los resultados del análisis, las propiedades de compactación del suelo, la máxima densidad seca aumento y la óptima humedad de compactación disminuyo con cada incremento porcentual del 1%, 1.5% y 2% de cloruro de sodio (NaCl). Los cambios en la densidad seca máxima y el contenido óptima de humedad se deben a un aumento de los cristales de NaCl que se suman a los minerales del suelo. Así mismo, esto se debe a la lubricación obtenida con el cloruro de sodio, reduciendo la fricción intergranular que tiene el suelo mejorando las propiedades físico-mecánicas del suelo SC.

- En cuanto al tercer objetivo específico a través del análisis de las tablas y gráficos se afirma que la adición del 6.00% de NaCl y MgCl₂ incrementa la resistencia del suelo hasta un 0.83% y 1.06% respectivamente de su resistencia del suelo natural, de la misma forma la autora BRIONES MARTÍNEZ, Alejandra(2018) con su tesis titulada "Efecto del cloruro de magnesio en comparación con el cloruro de calcio en la estabilización de un suelo arcilloso para afirmados. Facultad de Ingeniería, Universidad Privada del Norte. Cajamarca", demostró que con el 6% de MgCl₂ mejoro la capacidad portante del suelo natural arcilloso con un CBR de 0.41%, mientras que en esta investigación con la adición de MgCl₂ el suelo mejorado fue de CBR de 3.10% a CBR de 6.40%, según lo estipulado del manual de carreteras MTC, sección suelos y pavimentos (2014), nos menciona que si el CBR es $\geq 6.00\%$ a $\text{CBR} < 10.00\%$ se considera sub rasante regular lo cual en esta investigación se afirma que se logró obtener una sub rasante regular; asimismo según refiere CHÁVEZ BULNES, Erick May (2018) en su tesis titulada "Comparación del cloruro de magnesio (BISCHOFITA) contra el cloruro de sodio como estabilizante químico para mejorar la subrasante en la vía a la cantera Santa Rita, distrito de Pariñastalara-Piura, 2018. Escuela de Posgrado, Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo. Tesis de Posgrado, 2019"., al haber realizado el análisis de California Bearing Ratio (CBR) IN SITU de la Calicata 2 es 30.39%, siendo así, podemos explicar que al usar el 5% de Bischofita, se logró California Bearing Ratio (CBR) de 37.11%, y al usar al 20% de Bischofita, se obtuvo California Bearing Ratio (CBR)

de 81.43%. Se puede decir que la bischofita aumento la mejoría de las propiedades mecánicas de los suelos de tipo SM, tal como se consideró en el estudio de Suelos, también según lo planteado por COCICHE AGUILA (2019), Grimaldo en su tesis titulada “Influencia del cloruro de magnesio hexahidratado en las propiedades de la subrasante en carreteras no pavimentadas. Facultad de ingeniería, Universidad Peruana los Andes. Huancayo, refiere que al aumentar del cloruro de magnesio en un 3% aumento el CBR al 95% en 21.81%, 54.64% y 44.77% para el tipo de suelo A-2-4(0), A-4(2) y A-4(4) respectivamente; mientras que el CBR al 100% se aumentó en: 20.72 %, 50.18 % y 6.88 % para los suelos A-2-4(0), A-4(2) y A-4(4) respectivamente con el mismo porcentaje.

VI. CONCLUSIONES

- El trabajo de investigación permite concluir que el 6.00% de adición de NaCl y MgCl₂ tiene mayor significancia en la estabilización del suelo arcilloso del Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo; por lo que al utilizar el 6.00% de NaCl disminuyó el índice de plasticidad de 12.88% a 2.57% obteniendo un resultado muy significativo, de igual manera al utilizar 6.00% de adición de NaCl aumento de 1.89 gr/cm³ a 2.08 gr/cm³ de MDS no siendo este resultado muy significativo, así mismo al utilizar 6% de MgCl₂ se obtuvo un aumento de 1.06% al 95% CBR, motivo por el cual se redujeron el porcentaje de vacíos, aumento la compactación así como la resistencia del suelo arcilloso.
- En relación a la plasticidad de los suelos arcillosos se concluye que la adición del 6% de NaCl presenta una reducción significativa de la plasticidad hasta -80.00% con relación a la muestra convencional logrando reducir los vacíos entre partículas del suelo arcilloso.
- Con respecto a la compactación del suelo relacionado con los ensayos de Proctor Modificado, se concluye que la adición del 6.00%, 3.00% de NaCl y 6.00% MgCl₂ incrementan la compactación del suelo arcilloso cuyo porcentaje de mejora es el 1.00% no siendo este muy significativo, los mismos que no influyeron positivamente en la compactación del suelo.
- Por último con relación a los ensayos de (CBR) para la resistencia del suelo arcilloso, se concluye que la adición del 6.00% de NaCl y MgCl₂, son los que incrementa la resistencia hasta un 83% y 106% respectivamente sobre la resistencia del suelo natural el mismo que se puede dar uso en los caminos vecinales de baja transitabilidad, ya que según lo estipulado en el manual de carreteras de MTC, sección suelos y pavimentos (2014) se obtuvo una sub rasante regular el cual está dentro de CBR ≥ 6% A CBR < 10%.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso de NaCl y MgCl₂ para la estabilización de suelos arcillosos para sub rasante regular ya que en los resultados de esta presente investigación sobre el análisis comparativo de la estabilización del suelo arcilloso adicionando cloruro de sodio y cloruro de magnesio, se vio reflejado en la disminución de la plasticidad y el aumento de la compactación y la resistencia a la penetración.
- Es recomendable adicionar el 6% de NaCl en los suelos arcillosos ya que tiene un resultado muy significativo en la disminución de la plasticidad, lo cual es muy beneficioso ya que disminuye los espacios al absorber la humedad del suelo arcilloso.
- Se recomienda investigar otros tipos de sales en el grupo de los Cloruros; los cuales puedan producirse en la región, ya que, en los resultados del ensayo de Proctor modificado, al utilizar cloruro de sodio y cloruro de magnesio no se obtuvo un resultado significativo.
- Y por último esta opción para poder estabilizar la sub rasante, es recomendable solo para carreteras de menor tráfico vehicular, ya que al adicionar el 6.00% de cloruro de magnesio se obtuvo como resultado 6.40% de CBR al 95%, el cual según lo estipulado en el manual de carreteras de MTC, sección suelos y pavimentos (2014), encuentra en el límite de CBR ≥ 6% a CBR < 10% logrando obtener un sub rasante regular.

REFERENCIAS

ARTÍCULOS

1. FUERTES OTERO, Germán. ¿Que es cloruro de Sodio? Beneficios y Propiedades. Technical Report. [en línea]. 2021. [Fecha de consulta: 07 de febrero de 2022]. Disponible en: file:///C:/Users/user/Downloads/QUESELCLORURODESODIO.pdf
2. MARQUEZ ORTIZ. Soil stabilization with lime in road construction. Desert Research Institute. [en línea]. 2019. [Fecha de consulta: 11 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://www.osti.gov/servlets/purl/1126219>
3. HIGUERA SANDOVAL, Carlos Hernando, GÓMEZ CRISTANCHO, Jenny Carolina y Pardo Naranjo, Óscar Eduardo. Characterization of a clayey soil treated with calcium hydroxide. ISSN0121–1129. [en línea]. 2018. [Fecha de consulta: 17 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ingenieria/article/view/1431/1426>.
4. SEGURA CASTRUITA, Miguel A., y otros. Clay Soils of the Eastern Zone of the State of Mexico. Terra Latinoamericana. [en línea]. 2018. [Fecha de consulta: 19 de febrero de 2022]. Disponible en: file:///C:/Users/user/Downloads/SuelosarcillososdelazonaorientedelEstadodeMxico.pdf.
5. VONA, Viktoria, y otros. Comparison of magnesium determination methods on Hungarian soils. Soil and Water Research. [en línea]. 2020. [Fecha de consulta: 19 de febrero de 2022]. Disponible en: file:///C:/Users/user/Downloads/92_2019-SWR_vV.pdf
6. MONTAÑO ARIAS, Noé Manuel, y otros. El suelo y la multifuncionalidad: ¿Que ocurre ahí abajo?. Ciencia Ergo-sum-pg. 12. [en línea]. 2018. [Fecha de consulta: 19 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://cienciaergosum.uaemex.mx/article/view/10692>
7. OLMOS, Pedro, J. Medellín. 2015. El terreno como material constructivo en la ingeniería civil desde la perspectiva de la arquitectura de tierra. La arquitectura construida en tierra. pg.16. [en línea]. 2015. [Fecha de consulta:

- 19 de febrero de 2022]. Disponible en: https://www5.uva.es/grupotierra/publicaciones/digital/libro2010/2010_9788469345542_p267-280_olmos.pdf.
8. GOÑAS LABAJOS, Olger y Saldaña Núñez, Jhon Hilmer. Soil stabilization with coal ash for use as an improved subgrade. ISSN 2414-8822. [en línea].2020. [Fecha de consulta: 19 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/548045092/A-I-GONAS-2020>
 9. FERNANDO RIVERA, Jhonathan, y otros. Chemical stabilization of soils. Conventional and alkali activated materials. [en línea].2020. [Fecha de consulta: 25 de febrero de 2022]. Disponible en: file:///C:/Users/user/Downloads/Estabilizacion_quimica_de_suelos__Materiales_conv.pdf
 10. GUERRERO, CRISTIAN Camilo y CRUZ Velasco, LUCIO Gerardo..Experimental study of Colombian volcanic ash soil classification in the Colombian southwest with SUCS, AASHTO method and a new classification method. Ingeniería y Desarrollo, pág. 10. [en línea].2018. [Fecha de consulta: 27 de febrero de 2022]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/inde/v36n2/2145-9371-inde-36-02-378.pdf>
 11. ALI AKBAR, Firoozi, y otros. Fundamentals of soil stabilization. International journal of geo-engineering. [en línea].2017. [Fecha de consulta: 03 de Marzo de 2022]. Disponible en: file:///C:/Users/user/Downloads/Fundamentals_of_soil_stabilization.pdf.
 12. HABIBA, Afrin. Stabilization of Clayey Soils Using Chloride Components. American Journal of Civil Engineering. [en línea].2017. [Fecha de consulta: 03 de Marzo de 2022]. Disponible en: file:///C:/Users/user/Downloads/Stabilization_of_Clayey_Soils_Using_Chloride_Compo.pdf
 13. PAL SINGH, Harpinder, y otro. Improvement in the Engineering properties of clayey soil using Sodium chloride. Faculty of Engineering and Technology, GNA University, Punjab, India. [en línea]. 2020. Fecha de consulta: 03 de

Marzo de 2022]. Disponible en: <file:///C:/Users/user/Downloads/SSRN-id3569450.pdf>

14. RIVERA, Jhonathan F., y otros. Conventional and alkali activated materials .University of valle. [en línea].2020. [Fecha de consulta: 03 de Marzo de 2022]. Disponible en: https://revistas.sena.edu.co/index.php/inf_tec/article/view/2530
15. SADEGH, Ghavami, y otros. Influence of sodium chloride in cement kiln treated with clay soil. strength properties, cost analysis, and environmental impact. [en línea].2020. [Fecha de consulta: 05 de Marzo de 2022]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/338676322_Influence_of_sodium_chloride_on_cement_kiln_dusttreated_clayey_soil_strength_properties_cost_analysis_and_environmental_impact.
16. AKBAR FIROOZI, Ali, y otros. Fundamentals of soil stabilization. International Journal of Geo-engineering. [en línea].2017. [Fecha de consulta: 05 de Marzo de 2022]. Disponible en: https://www.academia.edu/36007024/Fundamentals_of_soil_stabilization
17. LOZADA, José. Investigación Aplicada. Centro de Investigación en Mecatrónica y Sistemas Interactivos, Universidad Tecnológica Indoamérica, Quito, Pichincha, Ecuador. [en línea].2022. [Fecha de consulta: 05 de Marzo de 2022]. Disponible en: <file:///C:/Users/user/Downloads/Dialnet-InvestigacionAplicada-6163749.pdf>
18. KOUCHAKZADEH, M. Treatment of a clay soil deposited in saline water by cement. ORE Open Research Exeter, University Exeter. [en línea].2019. [Fecha de consulta: 07 de Marzo de 2022]. Disponible en: https://ore.exeter.ac.uk/repository/bitstream/handle/10871/36225/Treatment_of_a_clay_soil_deposited_in_saline_water_by_cement.pdf?sequence=1
19. RAMOS GALARZA, Carlos. Los alcances de una investigación. Universidad Católica del Ecuador. Científico del Centro de investigación en Mecatrónica y Sistemas Interactivos MIST de la Universidad Tecnológica Indoamérica. [en línea]

2020. [Fecha de consulta: 11 de Marzo de 2022]. Disponible en:
<http://cienciamerica.uti.edu.ec/openjournal/index.php/uti/article/download/336/622>
20. ARIAS GÓMEZ, Jesús, VILLASÍS KEEVER, Miguel Ángel Y MIRANDA NOVALES, María Guadalupe. El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Alergia Mexico*. [en línea].2016. [Fecha de consulta: 07 de Marzo de 2022]. Disponible en: <file:///C:/Users/user/Downloads/486755023011.pdf>
21. ACEVEDO Borrego, Adolfo, LINARES Barrantes, Carolina Y CACHAY BOZA, Orestes. Investigación en la acción. *Revistas investigacion*. [en línea].2018. [Fecha de consulta: 15 de Marzo de 2022]. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/18109993_9f8622c759ecbe25a4ed192aab863562/Details
22. RUIZ, Luis J. Investigación experimental. *Scientific European*. [en línea].2019. [Fecha de consulta: 15 de Marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.scientific-european-federation-osteopaths.org/wp-content/uploads/2019/01/Investigaci%C3%B3n-experimental.pdf>
23. HERNÁNDEZ MENDOZA, Sandra Luz Y DUANA AVILA, Danae. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. [en línea].2017. [Fecha de consulta: 19 de Marzo de 2022]. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/6019>
24. JYOTI S., Trivedi, Sandeep, Nair y CHAKRADHAR, Iyyunni. Optimum Utilization of Fly Ash for Stabilization of SubGrade Soil using Genetic Algorithm Grade Soil using Genetic Algorithm. *Sciverse sciencedirect*. [en línea].2017. [Fecha de consulta: 21 de Marzo de 2022]. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1877705813000350?token=D834EA7A46D9B7BEC65D618135B0EBC641FFAE74EB9D9D7899812C8BEDCCCF91664975BC4B70C46EA99738C3A392DA52&originRegion=us-east-1&originCreation=20220605045244>
25. OTZEN, Tamara y MANTEROLA, Carlos. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *Scielo*. [en línea].2017. [Fecha de consulta: 21 de Marzo

de 2022]. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=s0717-95022017000100037&script=sci_abstract

26. HASMIDA, W., HASSAN, W., RASHID, A.S.A., LATIFI, N., HORPIBULSUK, S. y BORHAMDIN, S. Strength and morphological characteristics of organic soil stabilized with magnesium chloride. Quarterly Journal of Engineering Geology and Hydrogeology..vol. 1, pp. 1-6. [en línea].2017. [Fecha de consulta: 25 de Marzo de 2022]. Disponible en: [file:///C:/Users/user/Downloads/sustainability-13-06430%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/sustainability-13-06430%20(1).pdf)
27. RAHIL, Falah H., y otros. Geotechnical Properties of Clayey Soils Induced by the Presence of Sodium Chloride. Departamento de Ingeniería de Edificación y Construcción/Bagdad, Irak, University of Technology. [en línea] 2019. [Fecha de consulta: 27 de Marzo de 2022]. Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/518/2/022064/pdf>
28. TABOADA CASTRO, M, y otros. Structural vulnerability in coarse-textured soils under cultivation and orchard. Latin American LAND, pág. 12. [en línea] 2016. [Fecha de consulta: 29 de Marzo de 2022]. Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/518/2/022064/pdf>

TESIS, LIBROS Y OTROS

29. CAÑAR TIVIANO, Edwin Santiago. Análisis comparativo de la resistencia al corte y estabilización de suelos arcillosos combinadas con ceniza de carbón. Universidad técnica de ambato. Ambato - ECUADOR : s.n., 2018. pág. 167, Tesis de pregrado. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25266/1/Tesis%201115%20-%20Ca%C3%B1ar%20Tiviano%20Edwin%20Santiago.pdf>
30. CASTILLO PARRA, Byron Fernando. Estabilización de Suelos Arcillosos de Macas con Valores de CBR menores al 5% y Límites Líquidos superiores al 100%, para utilizarlos como Subrasantes en Carreteras. Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Universidad de Cuenca. Cuenca : s.n., 2018. Tesis de Pregrado. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/26917>

31. CHÁVEZ BULNES, Erick May. Comparación del cloruro de magnesio (BISCHOFITA) frente al cloruro de sodio como estabilizante químico para mejorar la subrasante en la vía a la cantera Santa Rita, distrito de Pariñastalara-Piura, 2018. Escuela de Posgrado, Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo : s.n., 2019. Tesis de Posgrado. Disponible en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/5060>
32. COCICHE AGUILA, Grimaldo. Influencia del cloruro de magnesio hexahidratado en las propiedades de la subrasante en carreteras no pavimentadas. Facultad de ingeniería, Universidad Peruana los Andes. Huancayo : s.n., 2019. Tesis de pregrado. Disponible en: <https://studylib.es/doc/9108927/grimaldo-cosiche-%C3%A1guila>
33. GUAMÁN ILER, Israel Isaias. Estudio del comportamiento de un suelo arcilloso estabilizado por dos métodos químicos (cal y cloruro de sodio). Escuela Profesional de Ingeniería Civil y Mecánica, Universidad Técnica de Ambato. Ambato : s.n., 2019. Tesis de Pregrado. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24608/1/Tesis%201088%20-%20Guam%C3%A1n%20Iler%20Israel%20Isa%C3%ADas.pdf>
34. LOPEZ MARTINEZ, Marco Antonio. Mejoramiento de las propiedades físico mecánicas de los suelos arenosos del sector de Pomasqui para cimentaciones superficiales y contrapisos, mediante el uso de cemento tipo MH. Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito : s.n., 2019. Tesis Pregrado. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/13132>
35. OLAYA CASTRO, Luisa Fernanda. 2021. Revisión teórica del mejoramiento de suelos arcillosos complejos en Colombia mediante el uso de materiales reciclados. Universidad Santo Tomás . Villavicencio - COLOMBIA : s.n., 2021. pág. 52, Monografía. Disponible en: <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/35097>
36. PALOMINO SALDAÑA, Yelsin Edilberto. Influencia de la adición de cloruro de sodio en el índice California bearing ratio (CBR) de un suelo arcilloso, Cajamarca 2016. Tesis de pregrado. Disponible en:

https://repositorio.uap.edu.pe/jspui/bitstream/20.500.12990/6669/1/Tesis_influencia_cloruro%20de%20sodio_propiedades%20mec%C3%A1nicas_suelos%20granulados.pdf

37. PALOMINO TERÁN, Karen Estefany. Capacidad portante (CBR) de un suelo arcilloso, con la incorporación del estabilizador maxxseal 100. Escuela de Ingeniería , Universidad Privada del Norte. Cajamarca : s.n., 2018. Tesis de Pregrado. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/10489?show=full&locale-attribute=en>
38. PEREZ COLLANTES, Carolina Alejandro. 2017. Estabilización de suelos arcillosos con cenizas de carbón para su uso como subrasante mejorada. Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Universidad Nacional de Ingeniería. Lima : s.n., 2017. Tesis de Pregrado. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUNI_4c1b9ac2b8c010d7e5a89af447f8ea11/Details
39. PUMARICRA QUISPE, Dulce Perla. Cloruro de magnesio como aditivo en el tratamiento de las propiedades físico-mecánicas de la superficie de rodadura en carreteras no pavimentadas. Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. Chachapoyas : s.n., 2019. Tesis Pregrado. Disponible en: <https://repositorio.untrm.edu.pe/handle/20.500.14077/1660>
40. QUIROZ ALCÁNTARA, Alexander. Estabilización de suelos con cloruro de sodio, en el camino de bajo volumen de tránsito desde el caserío Los Tubos hasta el caserío Pozo Cuarenta, Distrito de Mórrope, Provincia de Lambayeque, Departamento Lambayeque. Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura, Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo". Lambayeque : s.n., 2020. Tesis Pregrado. Disponible en: <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/8363>

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de Consistencia

Anexo 02: Matriz de Operacionalización de Variables

Anexo 03: Validación de Instrumentos.

Anexo 04: Panel Fotográfico.

Anexo 05: Certificado de Ensayos

Anexo 06: Porcentaje del Turnitin

Anexo 01: Matriz de Consistencia

TITULO: Análisis Comparativo de la Estabilización de Suelos Arcillosos Adicionando Cloruro de Sodio y Cloruro de Magnesio, Huancayo 2022.

AUTOR: Alberto Pelayza Valenzuela.

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	METODOLOGIA	POBLACIÓN
<p>PROBLEMA GENERAL</p> <p>- ¿De qué manera el cloruro de sodio y cloruro de magnesio influye en la estabilización del suelo arcilloso, en el Jr. Los Álamos - Torre Torre - Huancayo 2022?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>-Determinar de qué manera el cloruro de sodio y cloruro de magnesio influye en la estabilización del suelo arcilloso, en el Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo 2022.</p>	<p>HIPOTESIS PRINCIPAL</p> <p>-La incorporación de cloruro de sodio y cloruro de magnesio mejorarían las propiedades en la estabilización del suelo arcilloso, en el Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo 2022.</p>	<p>VI: Cloruro de Sodio y Cloruro de Magnesio.</p> <p>VD: Estabilización de Suelos Arcillosos</p>	<p>-Dosificación</p> <p>-Grado de Acidez</p> <p>-Plasticidad</p> <p>-Compactación</p> <p>-Resistencia a Cargas</p>	<p>-Porcentaje de Adición</p> <p>-Potencial de Hidrogeno</p> <p>-Índice de Plasticidad</p> <p>-Máxima Densidad y Óptimo Contenido de Humedad</p> <p>-Resistencia a la Penetración</p>	<p>-Ficha técnica</p> <p>-Ficha técnica</p> <p>-Ficha de recolección de datos de laboratorio.</p> <p>-Ficha de recolección de datos de laboratorio.</p> <p>-Ficha de recolección de datos de laboratorio.</p>	<p>MÉTODO DE INVESTIGACIÓN:</p> <p>Experimental</p> <p>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</p> <p>Aplicada.</p>	<p>POBLACIÓN Y MUESTRA:</p> <p>POBLACIÓN: Muestras de la zona de estudio a la que se le adicionará cloruro de sodio y cloruro de magnesio, en los distintos porcentajes, tales son 3.00%, 6.00% y 9.00%.</p> <p>MUESTRA: La zona representativa estará compuesta por la muestra de suelo con un total de 250 kg del Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo.</p>
<p>PROBLEMAS ESPECIFICOS</p> <p>- ¿De qué manera el cloruro de sodio y cloruro de magnesio mejora la plasticidad del suelo arcilloso, en el Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo 2022?</p> <p>- ¿En qué manera el cloruro de sodio y cloruro de magnesio incide en la compactación del suelo arcilloso, en el Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo 2022?</p> <p>- ¿De qué manera el cloruro de sodio y cloruro de magnesio incide en la resistencia a la carga del suelo arcilloso, en el Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo 2022?</p>	<p>OBJETIVOS ESPECIFICOS</p> <p>-Evaluar de qué manera el cloruro de sodio y cloruro de magnesio mejora la plasticidad del suelo arcilloso en el Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo 2022.</p> <p>-Analizar la incidencia del cloruro de sodio y cloruro de magnesio en la compactación del suelo arcilloso en el Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo 2022.</p> <p>-Identificar los efectos del cloruro de sodio y cloruro de magnesio en la resistencia a carga del suelo arcilloso, en el Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo 2022.</p>	<p>HIPOTESIS SECUNDARIAS</p> <p>-La incorporación de cloruro de sodio y cloruro de magnesio mejoraría la plasticidad del suelo arcilloso, en el Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo 2022.</p> <p>-La incorporación del cloruro de sodio y cloruro de magnesio incide de manera positiva en la compactación del suelo arcilloso, en el Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo 2022.</p> <p>-La incorporación de cloruro de sodio y cloruro de magnesio tiene como efecto mejorar la resistencia a carga del suelo arcilloso, en el Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo 2022.</p>	<p>VI: Cloruro de Sodio y Cloruro de Magnesio.</p> <p>VD: Plasticidad del Suelo Arcilloso</p> <p>VI: Cloruro de Sodio y Cloruro de Magnesio.</p> <p>VD: Compactación del Suelo Arcilloso</p> <p>VI: Cloruro de Sodio y Cloruro de Magnesio.</p> <p>VD: Resistencia a la Carga del Suelo Arcilloso.</p>	<p>-Dosificación</p> <p>-Grado de Acidez</p> <p>-Índice de Plasticidad</p> <p>-Dosificación</p> <p>-Grado de Acidez</p> <p>-Grado de Compactación</p> <p>-Dosificación</p> <p>-Grado de Acidez</p> <p>-Resistencia a Cargas</p>	<p>-Óptimo Porcentaje</p> <p>-Potencial de Hidrógeno</p> <p>-Índice de Plasticidad</p> <p>-Óptimo Porcentaje</p> <p>-Potencial de Hidrogeno</p> <p>-Máxima Densidad y Óptimo Contenido de Humedad</p> <p>-Optimo Porcentaje</p> <p>-Potencial de Hidrogeno</p> <p>-Resistencia a la Penetración</p>	<p>-Ficha de Ensayos de Laboratorio</p> <p>-Ficha de Ensayos de Laboratorio</p> <p>-Ficha de Ensayos de Laboratorio</p> <p>-Fichas de Ensayo de Laboratorio</p> <p>-Ficha de Ensayos de Laboratorio</p> <p>-Ficha de Ensayos de Laboratorio</p> <p>-Ficha de Ensayos de Laboratorio</p> <p>-Ficha de Ensayos de Laboratorio</p>	<p>NIVEL DE INVESTIGACIÓN:</p> <p>Explicativo</p> <p>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:</p> <p>El diseño de investigación utilizará un esquema Experimental, considerando que el análisis a realizar es de mostrable en todo el proceso.</p>	<p>MUESTRA: La zona representativa estará compuesta por la muestra de suelo con un total de 250 kg del Jr. Los Álamos - Torre Torre, Huancayo.</p> <p>TÉCNICA:</p> <p>Técnica de Observación</p> <p>MUESTREO:</p> <p>No Probabilístico</p> <p>TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS:</p> <p>Estadístico</p>

Anexo 2: Matriz de Operacionalización de Variables.

TITULO: Análisis Comparativo de la Estabilización de Suelos Arcillosos Adicionando Cloruro de Sodio y Cloruro de Magnesio, Huancayo 2022.

AUTOR: Alberto Pelayza Valenzuela.

VARIABLES		DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
V. INDEPENDIENTE	CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO	Según (Pal16), el compuesto químico es un artículo original, que se adquiere de la trituration de la sal gema o roca variado en un 98% por cloruro de sodio y un 2% de arcilla /limos. Según (Pumaricra Quispe, 2019), cloruro de magnesio es la denominación que obtiene un compuesto químico que se descubre constituido por cloro y magnesio.	Según Chávez Bulnes (2019), h". La variable V1 "Cloruro de sodio y Cloruro de magnesio" se operacionaliza mediante sus dimensiones que representan D1: Dosificación, D2: grado de acidez. A su vez cada una de las dimensiones dispone un indicador.	PORCENTAJE DE ADICION	Intervalo
				POTENCIAL DE HIDROGENO	Intervalo
V. DEPENDIENTE	ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS	Según Robles Rivadeneira (FacUn) el suelo es un material trifásico, establecido por el esqueleto de partículas sólidas, manifestamos que un estrato que tiene una buena estructura cuando la porción de los materiales que lo establecen le dan la probabilidad de ser un apoyo apto de ayudar la adherencia del procedimiento fundamental de los cultivos y su alimentación.	Según Gómez de Santos (2019), se concentra en el análisis de la conducta del comportamiento del terreno de estratos arcillosos (alta plasticidad) rígidas, que tienen que ser trabajadas como base en toda obra de suelo como podemos observar en la variable V2 "Estabilización de suelos arcillosos" se operacionaliza mediante sus dimensiones que representan D1: Plasticidad, D2: Compactación, D3: Resistencia a Carga. A su vez cada una de las dimensiones dispone un indicador.	INDICE DE PLASTICIDAD	Razón
				MAXIMA DENSIDAD Y OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	Razón
				RESISTENCIA A LA PENETRACION	Razón

Anexo 03: Validación de Instrumentos

Universidad Cesar vallejo
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil

Lima, 24 de marzo de 2022

Apreciado investigador:

Ing. VLADIMIR ORDOÑEZ CAMPOSANO

El instrumento que se presenta a continuación forma parte del proyecto de investigación titulado "Análisis comparativo de la estabilización de suelos arcillosos adicionando cloruro de sodio y cloruro de magnesio, Huancayo 2022", el cual tiene como finalidad el poder determinar cómo estos dos aditivos, cloruro de sodio y cloruro de magnesio mejoran la estabilización de un suelo arcilloso en la Provincia de Huancayo. El instrumento consiste en una escala para ser aplicada en la realización de los ensayos de índice de plasticidad, máxima densidad, óptimo contenido de humedad y resistencia a la penetración.


Para realizar la validación procurar leer cuidadosamente cada Ítem y marcar con un X según la calificación que usted considere pertinente. Bajo cada grupo de ítems se coloca un espacio de observaciones, se agradecen las sugerencias relativas a la redacción, contenido, o cualquier otro aspecto que usted estime pertinente para mejorar el instrumento.

SOLICITANTE



ALBERTO PELÁEZ VALENZUELA
DNI: 72540023

REVISADO



ING. VLADIMIR ORDOÑEZ CAMPOSANO
C.P. 1938

Escala de actitudes hacia la investigación

Instrumento: Ficha para evaluación de ensayos

Nombre: Vladimir Ordóñez Camposano . Edad: 42 . Género: M .
 Profesión: Ing. Civil . CIP: 168384 .
 Empresa de trabajo: Universidad Peruana Los Andes .
 Área de trabajo: Catedrático .

Dimensión	Nº	Ítem	Deficiente	Aceptable	Excelente
Dosisificación	Óptimo porcentaje				
	1	% Cloruro de sodio		X	
	2	% Cloruro de magnesio		X	
	3	Estado del suelo arcilloso		X	
	4	Observaciones			
Grado de acidez	Potencial de hidrogeno				
	1	Medida de la acidez o alcalinidad		X	
	2	Valor de ph de la suspensión de suelo		X	
	3	Estado de suelo arcilloso		X	
	4	Observaciones			
Plasticidad	Índice de plasticidad				
	1	Límites de consistencia		X	
	2	Clasificación SUCS		X	
	3	Clasificación AASHTO		X	
	4	Pasante por el tamiz de 426 mm (Nº 40)		X	
	5	Suelo humedecido		X	
	6	Desmoronamiento de los cilindros con 3,2 mm de diámetro.		X	
	7	Observaciones			
Compactación	Máxima densidad y óptimo contenido de humedad				
	1	Proctor modificado		X	
	2	Contenido de agua		X	
	3	Peso unitario seco de los suelos		X	
	4	Material pasante por el tamiz 4,75 mm (Nº 4)		X	
	5	Observaciones			
Resistencia a cargas	Resistencia a la penetración				
	1	CBR		X	
	2	Material suelto y superficial		X	
	3	Soporte del dial de penetración		X	
	4	Carga del pistón		X	
	5	Observaciones			

Especialista



ING. VLADIMIR ORDÓÑEZ CAMPOSANO
CIP Nº 168384

Observaciones y sugerencias para la mejora de los ítems:

ESPECIALISTA



ING. VLADIMIRO OCHOA CAMPOSANO
C.P. N° 14636

Constancia de validación

Yo, Vladimir Ordóñez Camposano, CIP N° 168384
de profesión Ingeniero Civil, y ejerciendo actualmente como
catedrático, en la empresa Universidad Peruana Los Andes,
hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento "Ficha para el
análisis comparativo de la estabilización de suelos arcillosos adicionando cloruro de
sodio y cloruro de magnesio" diseñado por el investigador PELAYZA VALENZUELA
Alberto, y luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes
apreciaciones:

	Deficiente	Aceptable	Excelente
Congruencia Ítem - Dimensión		X	
Amplitud de contenidos		X	
Redacción de los ítems			X
Precisión de los Ítems		X	
Ortografía			X
Presentación		X	

En la ciudad de Huancayo, a los días 24 del mes de marzo del 2022.



ML. VLADIMIR ORDÓÑEZ CAMPOSANO
CIP N° 168384

Firma y sello del validador

Nombres y apellidos: Vladimir Ordóñez Camposano

DNI: 41093377

Nombre: **Ordoñez Camposano, Vladimir**

Item	Descripción	Valoración			Resumen
		Deficiente	Aceptable	Excelente	
1	% Cloruro de sodio		1		1
2	% Cloruro de magnesio		1		1
3	Estado del suelo arcilloso		1		1
4	Medida de la acidez o alcalinidad		1		1
5	Valor de ph de la suspensión de suelo		1		1
6	Estado de suelo arcilloso		1		1
7	Límites de consistencia		1		1
8	Clasificación SUCS		1		1
9	Clasificación AASHTO		1		1
10	Pasante por el tamiz de 426 mm (N° 40)		1		1
11	Suelo humedecido		1		1
12	Desmoronamiento de los cilindros con 3,2 mm de diámetro.		1		1
13	Proctor modificado		1		1
14	Contenido de agua		1		1
15	Peso unitario seco de los suelos		1		1
16	Material pasante por el tamiz 4,75 mm (N° 4)		1		1
17	CBR		1		1
18	Material suelto y superficial		1		1
19	Soporte del dial de penetración		1		1
20	Carga del pistón		1		1

INGENIERO



ING. VLADIMIR ORDOÑEZ CAMPOSANO
C.P. 10034

Universidad Cesar vallejo
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil

Lima, 24 de marzo de 2022

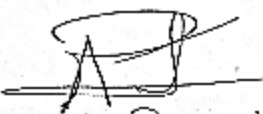
Apreciado investigador:

Ing. HENRY GUSTAVO PAUTRAT EGOAVIL

El instrumento que se presenta a continuación forma parte del proyecto de investigación titulado "Análisis comparativo de la estabilización de suelos arcillosos adicionando cloruro de sodio y cloruro de magnesio, Huancayo 2022", el cual tiene como finalidad el poder determinar cómo estos dos aditivos, cloruro de sodio y cloruro de magnesio mejoran la estabilización de un suelo arcilloso en la Provincia de Huancayo. El instrumento consiste en una escala para ser aplicada en la realización de los ensayos de índice de plasticidad, máxima densidad, óptimo contenido de humedad y resistencia a la penetración.

Para realizar la validación procurar leer cuidadosamente cada Ítem y marcar con un X según la calificación que usted considere pertinente. Bajo cada grupo de ítems se coloca un espacio de observaciones, se agradecen las sugerencias relativas a la redacción, contenido, o cualquier otro aspecto que usted estime pertinente para mejorar el instrumento.

SOLICITANTE


ALBERTO PELAYO VALENZUELA
DNI: 72560023

EXPEDIENTISTA



HENRY G. PAUTRAT EGOAVIL
INGENIERO CIVIL
CIP. 78935

Escala de actitudes hacia la investigación

Instrumento: Ficha para evaluación de ensayos

Nombre: HENRY PAUTRAT EGOAVIL . Edad: 42 . Género: M
 Profesión: ING. CIVIL . CIP: 78935
 Empresa de trabajo: INDEPENDIENTE
 Área de trabajo: _____

Dimensión	Nº	Ítem	Deficiente	Aceptable	Excelente
Dosisificación	Óptimo porcentaje				
	1	% Cloruro de sodio		X	
	2	% Cloruro de magnesio		X	
	3	Estado del suelo arcilloso		X	
	4	Observaciones			
Grado de acidez.	Potencial de hidrogeno				
	1	Medida de la acidez o alcalinidad		X	
	2	Valor de ph de la suspensión de suelo		X	
	3	Estado de suelo arcilloso		X	
	4	Observaciones			
Plasticidad	Índice de plasticidad				
	1	Límites de consistencia		X	
	2	Clasificación SUCS		X	
	3	Clasificación AASHTO		X	
	4	Pasante por el tamiz de 426 mm (Nº 40)		X	
	5	Suelo humedecido		X	
	6	Desmoronamiento de los cilindros con 3,2 mm de diámetro.		X	
	7	Observaciones			
Compactación	Máxima densidad y óptimo contenido de humedad				
	1	Proctor modificado		X	
	2	Contenido de agua		X	
	3	Peso unitario seco de los suelos		X	
	4	Material pasante por el tamiz 4,75 mm (Nº 4)		X	
	5	Observaciones			
Resistencia a cargas	Resistencia a la penetración				
	1	CBR		X	
	2	Material suelto y superficial		X	
	3	Soporte del dial de penetración		X	
	4	Carga del pistón		X	
	5	Observaciones			


 HENRY G. PAUTRAT EGOAVIL
 INGENIERO CIVIL
 CIP 78935

Observaciones y sugerencias para la mejora de los ítems:



HENRY G. PAUTRAT EGOAVIL
INGENIERO CIVIL
CIP 78935

Constancia de validación

Yo, HENRY PATRICIO EGAVIL, CIP N° 78935
de profesión ING. CIVIL, y ejerciendo actualmente como
CONSULTOR, en la empresa INDEPENDIENTE,
hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento "Ficha para el
análisis comparativo de la estabilización de suelos arcillosos adicionando cloruro de
sodio y cloruro de magnesio" diseñado por el investigador PELAYZA VALENZUELA
Alberto, y luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes
apreciaciones:

	Deficiente	Aceptable	Excelente
Congruencia Ítem - Dimensión		X	
Amplitud de contenidos			X
Redacción de los ítems			X
Precisión de los Ítems		X	
Ortografía		X	
Presentación			X

En la ciudad de Huancayo, a los días 24 del mes de marzo del 2022.



HENRY G. PAUTRAT EGAVIL
INGENIERO CIVIL
CIP. 78935
Firma y sello del validador

Nombres y apellidos: HENRY PATRICIO EGAVIL

DNI: 40349130

Nombre: **Pautrat Egoavil, Henry Gustavo**

Item	Descripción	Valoración			Resumen
		Deficiente	Aceptable	Excelente	
1	% Cloruro de sodio		1		1
2	% Cloruro de magnesio		1		1
3	Estado del suelo arcilloso		1		1
4	Medida de la acidez o alcalinidad		1		1
5	Valor de ph de la suspensión de suelo		1		1
6	Estado de suelo arcilloso		1		1
7	Límites de consistencia		1		1
8	Clasificación SUCS		1		1
9	Clasificación AASHTO		1		1
10	Pasante por el tamiz de 426 mm (N° 40)		1		1
11	Suelo humedecido		1		1
12	Desmoronamiento de los cilindros con 3,2 mm de diámetro.		1		1
13	Proctor modificado		1		1
14	Contenido de agua		1		1
15	Peso unitario seco de los suelos		1		1
16	Material pasante por el tamiz 4,75 mm (N° 4)		1		1
17	CBR		1		1
18	Material suelto y superficial		1		1
19	Soporte del dial de penetración		1		1
20	Carga del pistón		1		1


HENRY G. PAUTRAT EGOAVIL
INGENIERO CIVIL
CIP 78935

Universidad Cesar vallejo
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil

Lima, 24 de marzo de 2022


Apreciado investigador:

Ing. RANDO PORRAS OLARTE

El instrumento que se presenta a continuación forma parte del proyecto de investigación titulado “Análisis comparativo de la estabilización de suelos arcillosos adicionando cloruro de sodio y cloruro de magnesio, Huancayo 2022”, el cual tiene como finalidad el poder determinar cómo estos dos aditivos, cloruro de sodio y cloruro de magnesio mejoran la estabilización de un suelo arcilloso en la Provincia de Huancayo. El instrumento consiste en una escala para ser aplicada en la realización de los ensayos de índice de plasticidad, máxima densidad, óptimo contenido de humedad y resistencia a la penetración.

Para realizar la validación procurar leer cuidadosamente cada Ítem y marcar con un X según la calificación que usted considere pertinente. Bajo cada grupo de ítems se coloca un espacio de observaciones, se agradecen las sugerencias relativas a la redacción, contenido, o cualquier otro aspecto que usted estime pertinente para mejorar el instrumento.

SOLICITANTE



ALBERTO PELAYOS VALENZUELA
DNI: 72560023

RECEIVED



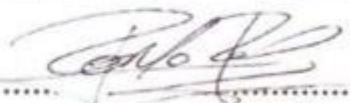

RANDO PORRAS OLARTE
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 87978

Escala de actitudes hacia la investigación

Instrumento: Ficha para evaluación de ensayos

Nombre: Rando Porras Olarte . Edad: 44 . Género: M
 Profesión: Ing. Civil . CIP: 87979
 Empresa de trabajo: Independiente
 Área de trabajo: -

Dimensión	Nº	Ítem	Deficiente	Acceptable	Excelente
Dosificación	Óptimo porcentaje				
	1	% Cloruro de sodio		X	
	2	% Cloruro de magnesio			X
	3	Estado del suelo arcilloso		X	
	4	Observaciones			
Grado de acidez.	Potencial de hidrogeno				
	1	Medida de la acidez o alcalinidad		X	
	2	Valor de ph de la suspensión de suelo		X	
	3	Estado de suelo arcilloso		X	
	4	Observaciones			
Plasticidad	Índice de plasticidad				
	1	Límites de consistencia			X
	2	Clasificación SUCS			X
	3	Clasificación AASHTO			X
	4	Pasante por el tamiz de 426 mm (Nº 40)		X	
	5	Suelo humedecido		X	
	6	Desmoronamiento de los cilindros con 3,2 mm de diámetro.		X	
	7	Observaciones			
Compactación	Máxima densidad y óptimo contenido de humedad				
	1	Proctor modificado		X	
	2	Contenido de agua		X	
	3	Peso unitario seco de los suelos		X	
	4	Material pasante por el tamiz 4,75 mm (Nº 4)		X	
	5	Observaciones			
Resistencia a cargas	Resistencia a la penetración				
	1	CBR			X
	2	Material suelto y superficial		X	
	3	Soporte del dial de penetración		X	
	4	Carga del pistón		X	
	5	Observaciones			



RANDO PORRAS OLARTE
INGENIERO CIVIL
CIP. Nº 87979

Observaciones y sugerencias para la mejora de los ítems:

ninguna.


.....
 **RANDO PORRAS OLARTE**
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 87979

Constancia de validación

Yo, Rando Porras Olarte, CIP N° 87979
de profesión ingeniero civil, y ejerciendo actualmente como
ingeniero, en la empresa _____,
hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento "Ficha para el
análisis comparativo de la estabilización de suelos arcillosos adicionando cloruro de
sodio y cloruro de magnesio" diseñado por el investigador PELAYZA VALENZUELA
Alberto, y luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes
apreciaciones:

	Deficiente	Aceptable	Excelente
Congruencia Ítem - Dimensión			X
Amplitud de contenidos		X	
Redacción de los ítems			X
Precisión de los Ítems		X	
Ortografía		X	
Presentación			X

En la ciudad de Huancayo, a los días 24 del mes de marzo del 2022.


F.  RANDO PORRAS OLARTE
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 87979

Nombres y apellidos: Rando Porras Olarte

DNI: 20119788

Nombre: **Porras Olarte, Rando**

Item	Descripción	Valoración			Resumen
		Deficiente	Aceptable	Excelente	
1	% Cloruro de sodio		1		1
2	% Cloruro de magnesio		1		1
3	Estado del suelo arcilloso		1		1
4	Medida de la acidez o alcalinidad		1		1
5	Valor de ph de la suspensión de suelo		1		1
6	Estado de suelo arcilloso		1		1
7	Límites de consistencia		1		1
8	Clasificación SUCS		1		1
9	Clasificación AASHTO		1		1
10	Pasante por el tamiz de 426 mm (N° 40)		1		1
11	Suelo humedecido		1		1
12	Desmoronamiento de los cilindros con 3,2 mm de diámetro.		1		1
13	Proctor modificado		1		1
14	Contenido de agua		1		1
15	Peso unitario seco de los suelos		1		1
16	Material pasante por el tamiz 4,75 mm (N° 4)		1		1
17	CBR		1		1
18	Material suelto y superficial		1		1
19	Soporte del dial de penetración		1		1
20	Carga del pistón		1		1


RANDO PORRAS OLARTE
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 87979

Item	Descripción	Valoración de Expertos			Parcial
		Experto 1	Experto 2	Experto 3	
1	% Cloruro de sodio	1	1	1	1
2	% Cloruro de magnesio	1	1	1	1
3	Estado del suelo arcilloso	1	1	1	1
4	Medida de la acidez o alcalinidad	1	1	1	1
5	Valor de ph de la suspensión de suelo	1	1	1	1
6	Estado de suelo arcilloso	1	1	1	1
7	Límites de consistencia	1	1	1	1
8	Clasificación SUCS	1	1	1	1
9	Clasificación AASHTO	1	1	1	1
10	Pasante por el tamiz de 426 mm (N° 40)	1	1	1	1
11	Suelo humedecido	1	1	1	1
12	Desmoronamiento de los cilindros con 3,2 mm de diámetro.	1	1	1	1
13	Proctor modificado	1	1	1	1
14	Contenido de agua	1	1	1	1
15	Peso unitario seco de los suelos	1	1	1	1
16	Material pasante por el tamiz 4,75 mm (N° 4)	1	1	1	1
17	CBR	1	1	1	1
18	Material suelto y superficial	1	1	1	1
19	Soporte del dial de penetración	1	1	1	1
20	Carga del pistón	1	1	1	1

Suma (1) = 20

Total (1) = 20

Raño (1) = 1.00

Nota: Índice no menor de 0,95

Anexo 04: Panel Fotográfico

Calicata N° 01

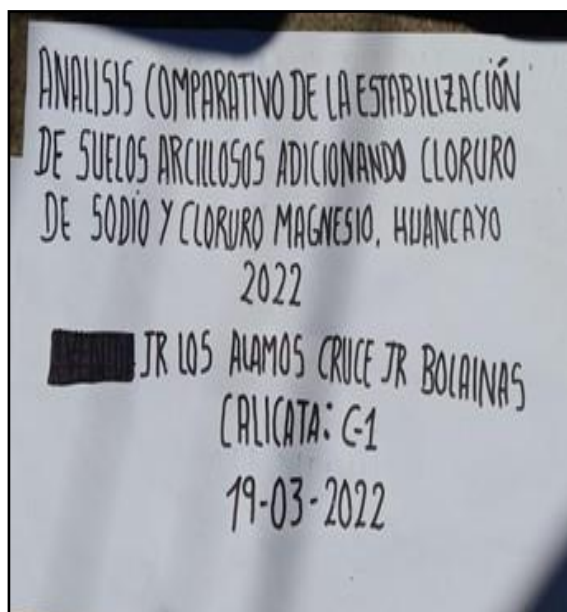


Figura 1: Identificación y Ubicación de la primera calicata realizada, según referencia de la norma MTC E 101. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 2: Limpieza de los materiales orgánicos e inicio de excavación del humus, según referencia de la norma MTC E 101. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 3: Medida y corroboración de los estratos de la calicata, según referencia de la norma MTC E 101. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 4: Finalización de la excavación de la calicata y evidencias, según referencia de la norma MTC E 101. **FUENTE:** Elaboración propia.

Calicata N° 02

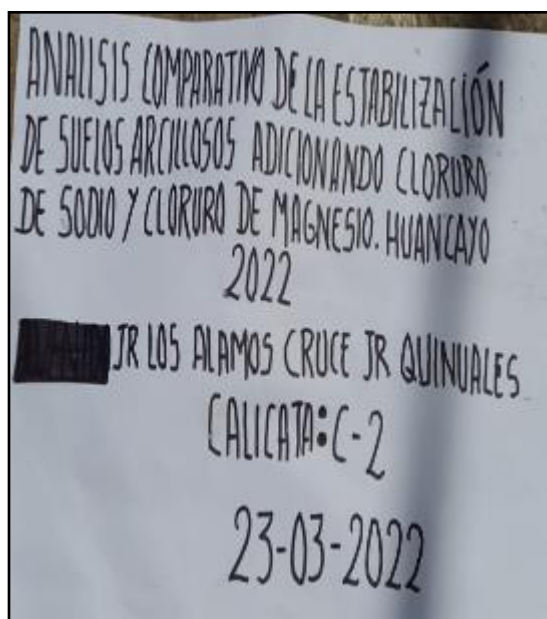


Figura 5: Identificación y Ubicación de la primera calicata realizada, según referencia de la norma MTC E 101. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 6: Limpieza de los materiales orgánicos e inicio de excavación del humus, según referencia de la norma MTC E 101. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 7: Medida y corroboración de los estratos de la calicata, según referencia de la norma MTC E 101. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 8: Finalización de la excavación de la calicata y evidencias, según referencia de la norma MTC E 101. **FUENTE:** Elaboración propia

Calicata N° 03

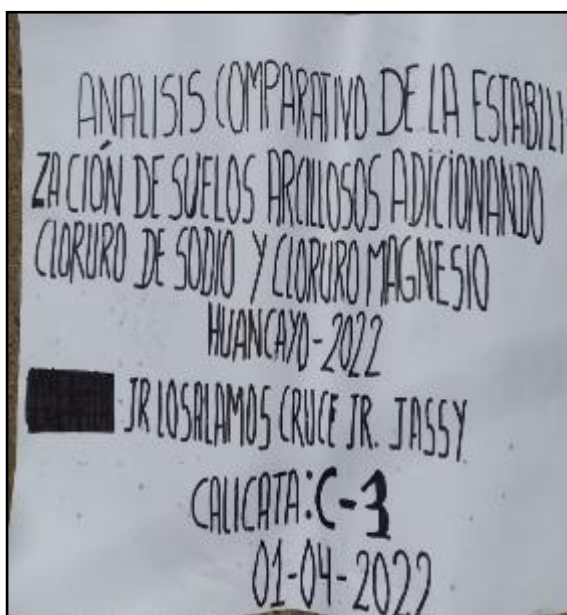


Figura 9: Identificación y Ubicación de la primera calicata realizada, según referencia de la norma MTC E 101. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 10: Limpieza de los materiales orgánicos e inicio de excavación del humus, según referencia de la norma MTC E 101. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 11: Medida y corroboración de los estratos de la calicata, según referencia de la norma MTC E 101. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 12: Finalización de la excavación de la calicata y evidencias, según referencia de la norma MTC E 101. **FUENTE:** Elaboración propia

1. Granulometría



Figura 13: Ensayo de análisis granulométrico, separación de material por tamaño de partículas método de tamizado, según referencia de la norma MTC E 107. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 14: Ensayo de análisis granulométrico, separación de material por tamaño de partículas método de tamizado, según referencia de la norma MTC E 107. **FUENTE:** Elaboración propia

2. Contenido de Humedad



Figura 15: Ensayo para determinar el contenido humedad del suelo, según referencia de la norma MTC E 108. **FUENTE:** Elaboración propia

3. Malla N°200



Figura 16: Ensayo del material más fino que pasa por el tamiz N°200, según referencia de la norma MTC E 202. **FUENTE:** Elaboración propia

4. Límites de Atterberg



Figura 17: Ensayo de Limite Líquido convencional, según referencia de la norma MTC E 110. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 18: Ensayo de Limite Líquido con adición de 3% de cloruro de sodio, según referencia de la norma MTC E 110. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 19: Ensayo de Limite Líquido con adición de 6% de cloruro de sodio, según referencia de la norma MTC E 110. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 20: Ensayo de Limite Líquido con adición de 9% de cloruro de sodio, según referencia de la norma MTC E 110. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 21: Ensayo de Limite Líquido con adición de 3% de cloruro de magnesio, según referencia de la norma MTC E 110. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 22: Ensayo de Limite Líquido con adición de 6% de cloruro de magnesio, según referencia de la norma MTC E 110. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 25: Ensayo de Limite Líquido con adición de 9% de cloruro de magnesio, según referencia de la norma MTC E 110. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 26: Ensayo de Limite Plástico convencional, según referencia de la norma MTC E 111. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 27: Ensayo de Limite Plástico adición de 3% de cloruro de sodio, según referencia de la norma MTC E 111. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 28: Ensayo de Limite Plástico adición de 6% de cloruro de sodio, según referencia de la norma MTC E 111. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 29: Ensayo de Limite Plástico adición de 9% de cloruro de sodio, según referencia de la norma MTC E 111. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 30: Ensayo de Limite Plástico adición de 3% de cloruro de magnesio, según referencia de la norma MTC E 111. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 31: Ensayo de Limite Plástico adición de 6% de cloruro de magnesio, según referencia de la norma MTC E 111. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 32: Ensayo de Limite Plástico adición de 9% de cloruro de magnesio, según referencia de la norma MTC E 111. **FUENTE:** Elaboración propia

5. Proctor Modificado



Figura 33: Apisonamiento del material convencional dentro del molde en 5 capas, en un molde con 56 golpes, según referencia de la norma MTC E 115. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 34: Apisonamiento del material con adición de 3% de cloruro de sodio dentro del molde en 5 capas, en un molde con 56 golpes, según referencia de la norma MTC E 115. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 35: Apisonamiento del material con adición de 6% de cloruro de sodio dentro del molde en 5 capas, en un molde con 56 golpes, según referencia de la norma MTC E 115. **FUENTE:** Elaboración propia.



Figura 36: Apisonamiento del material con adición de 9% de cloruro de sodio dentro del molde en 5 capas, en un molde con 56 golpes, según referencia de la norma MTC E 115. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 37: Apisonamiento del material con adición de 3% de cloruro de magnesio dentro del molde en 5 capas, en un molde con 56 golpes, según referencia de la norma MTC E 115. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 38: Apisonamiento del material con adición de 6% de cloruro de magnesio dentro del molde en 5 capas, en un molde con 56 golpes, según referencia de la norma MTC E 115. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 39: Apisonamiento del material con adición de 9% de cloruro de magnesio dentro del molde en 5 capas, en un molde con 56 golpes, según referencia de la norma MTC E 115. **FUENTE:** Elaboración propia

6. Ensayo de Relación de Soporte de California (CBR)



Figura 40: Apisonamiento del material dentro del molde en 5 capas, en un molde con 56 golpes, en el segundo molde por 25 golpes y en el tercer molde 12 golpes, según referencia de la norma MTC E 132. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 41: Apisonamiento del material dentro del molde en 5 capas, en un molde con 56 golpes, en el segundo molde por 25 golpes y en el tercer molde 12 golpes con adición 3% de cloruro de sodio, según referencia de la norma MTC E 132. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 42: Apisonamiento del material dentro del molde en 5 capas, en un molde con 56 golpes, en el segundo molde por 25 golpes y en el tercer molde 12 golpes con adición 6% de cloruro de sodio, según referencia de la norma MTC E 132. **FUENTE:** Elaboración propia.



Figura 43: Apisonamiento del material dentro del molde en 5 capas, en un molde con 56 golpes, en el segundo molde por 25 golpes y en el tercer molde 12 golpes con adición 9% de cloruro de sodio, según referencia de la norma MTC E 132. **FUENTE:** Elaboración propia.



Figura 44: Apisonamiento del material dentro del molde en 5 capas, en un molde con 56 golpes, en el segundo molde por 25 golpes y en el tercer molde 12 golpes con adición 3% de cloruro de magnesio, según referencia de la norma MTC E 132. **FUENTE:** Elaboración propia.



Figura 45: Apisonamiento del material dentro del molde en 5 capas, en un molde con 56 golpes, en el segundo molde por 25 golpes y en el tercer molde 12 golpes con adición 6% de cloruro de magnesio, según referencia de la norma MTC E 132. **FUENTE:** Elaboración propia.



Figura 46: Apisonamiento del material dentro del molde en 5 capas, en un molde con 56 golpes, en el segundo molde por 25 golpes y en el tercer molde 12 golpes con adición 9% de cloruro de magnesio, según referencia de la norma MTC E 132. **FUENTE:** Elaboración propia.

7. Análisis de Ph del Suelo



Figura 47: Análisis de PH del suelo convencional, según referencia de la norma MTC E 129. **FUENTE:** Elaboración propia.



Figura 48: Análisis del ensayo de preparación de Ph del suelo con adición de 3# de cloruro de sodio, según referencia de la norma MTC E129. **FUENTE:** Elaboración propia.



Figura 49: Análisis del ensayo de preparación de PH del suelo con adición de 6% de cloruro de sodio, según referencia de la norma MTC E 129. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 50: Análisis del ensayo de preparación de PH del suelo con adición de 9% de cloruro de sodio, según referencia de la norma MTC E 129. **FUENTE:** Elaboración propia

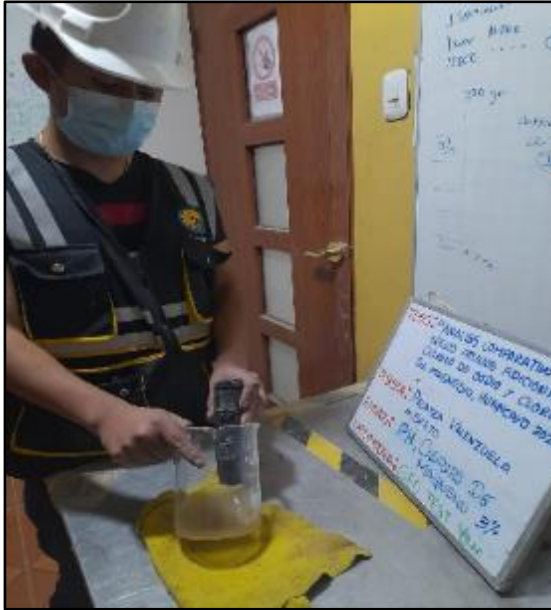


Figura 51: Análisis del ensayo de preparación de PH del suelo con adición de 3% de cloruro de magnesio, según referencia de la norma MTC E 129. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 52: Análisis del ensayo de preparación de PH del suelo con adición de 6% de cloruro de magnesio, según referencia de la norma MTC E 129. **FUENTE:** Elaboración propia

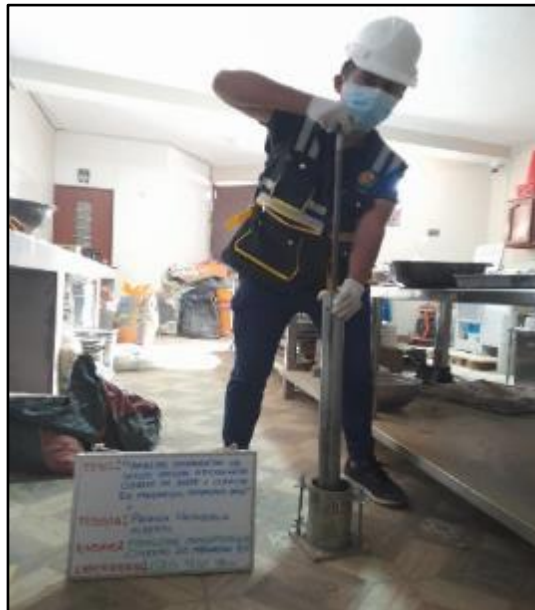


Figura 53: Análisis del ensayo de preparación de PH del suelo con adición de 6% de cloruro de magnesio, según referencia de la norma MTC E 129. **FUENTE:** Elaboración propia

8. Lectura de Expansión



Figura 54: Sumergido de los moldes por 96 horas siendo medido la expansión cada 24 horas, según referencia de la norma MTC E 132. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 55: Sumergido de los moldes por 96 horas siendo medido la expansión cada 24 horas con adición de 3% de cloruro de sodio, según referencia de la norma MTC E 132. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 56: Sumergido de los moldes por 96 horas siendo medido la expansión cada 24 horas con adición de 6% de cloruro de sodio, según referencia de la norma MTC E 132. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 57: Sumergido de los moldes por 96 horas siendo medido la expansión cada 24 horas con adición de 9% de cloruro de sodio, según referencia de la norma MTC E 132. **FUENTE:** Elaboración propia

9. Lectura de Penetración (CBR)



Figura 61: Ensayo para la determinación de un índice de resistencia del suelo, Lectura de penetración en el dial, 0.025 plg a 0.500 plg convencional, según referencia de la norma MTC E 132. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 62: Ensayo para la determinación de un índice de resistencia del suelo, registro de penetración en el dial, 0.025 plg a 0.500 plg con adición de 3% de cloruro de sodio, según referencia de la norma MTC E 132. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 63: Ensayo para la determinación de un índice de resistencia del suelo, registro de penetración en el dial, 0.025 plg a 0.500 plg con adición de 6% de cloruro de sodio, según referencia de la norma MTC E 132. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 64: Ensayo para la determinación de un índice de resistencia del suelo, registro de penetración en el dial, 0.025 plg a 0.500 plg con adición de 9% de cloruro de sodio, según referencia de la norma MTC E 132. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 65: Ensayo para la determinación de un índice de resistencia del suelo, registro de penetración en el dial, 0.025 plg a 0.500 plg con adición de 3% de cloruro de magnesio, según referencia de la norma MTC E 132. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 66: Ensayo para la determinación de un índice de resistencia del suelo, registro de penetración en el dial, 0.025 plg a 0.500 plg con adición de 6% de cloruro de magnesio, según referencia de la norma MTC E 132. **FUENTE:** Elaboración propia



Figura 67: Ensayo para la determinación de un índice de resistencia del suelo, registro de penetración en el dial, 0.025 plg a 0.500 plg con adición de 9% de cloruro de magnesio, según referencia de la norma MTC E 132. **FUENTE:** Elaboración propia

Anexo 05: Certificados de Ensayos de Laboratorio

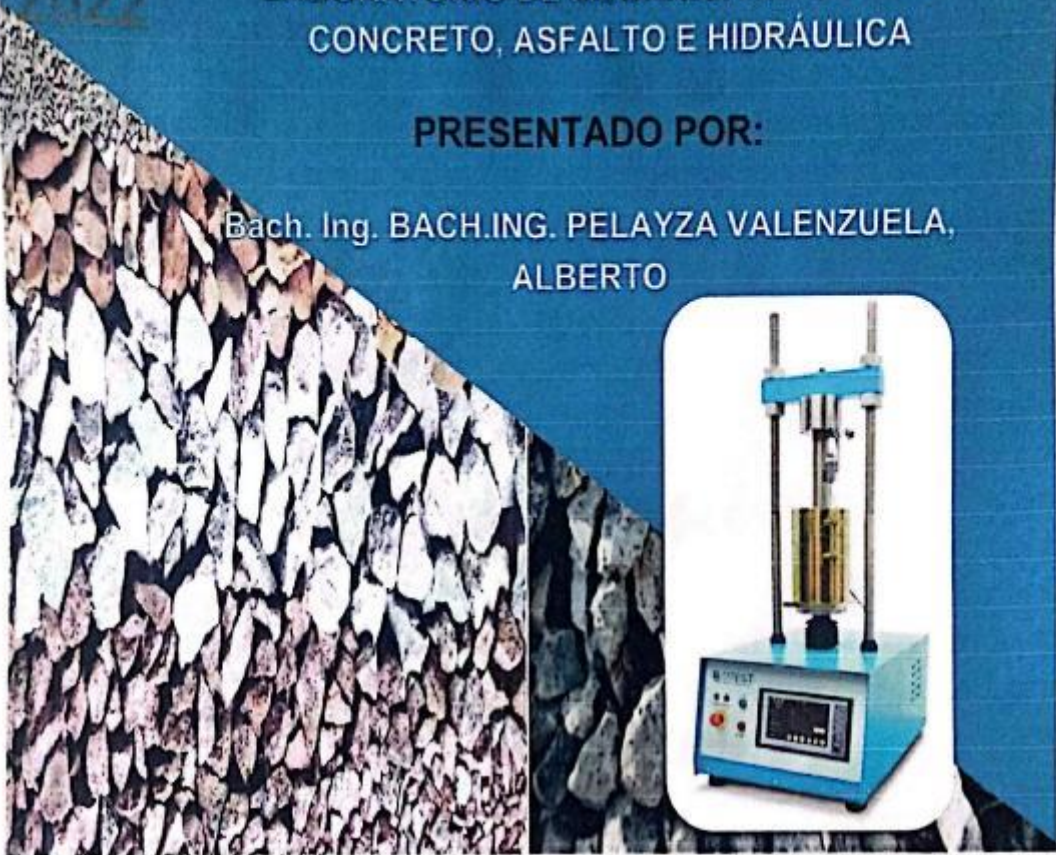
- 1. Ensayo de Granulometría de la muestra convencional.**
- 2. Ensayo de Proctor y CBR convencional.**
- 3. Ensayo de suelo con adición de cloruro de magnesio al 3%.**
- 4. Ensayo de suelo con adición de cloruro de magnesio al 6%.**
- 5. Ensayo de suelo con adición de cloruro de magnesio al 9%.**
- 6. Ensayo de suelo con adición de cloruro de sodio al 3%.**
- 7. Ensayo de suelo con adición de cloruro de sodio al 6%.**
- 8. Ensayo de suelo con adición de cloruro de sodio al 9%.**
- 9. Ensayo del Ph del suelo adicionando cloruro de magnesio.**
- 10. Ensayo del Ph del suelo adicionando cloruro de sodio.**

2022

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS,
CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

PRESENTADO POR:

Bach. Ing. BACH.ING. PELAYZA VALENZUELA,
ALBERTO



**TESIS: ANALISIS COMPARATIVO DE LA
ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS
ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE
MAGNESIO, HUANCAYO 2022**



GEO TEST V S.A.C.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN : Jr. GRAU N°211-CHILCA

(Be la una cuadra frente al parque Puzo
Av. Ferrocarril cruce con Av. Leoncio Prado)

E-MAIL : labgeotestv02@gmail.com
geotestv@gmail.com

FACEBOOK : Geo Test V.S.A.C



CELULAR : 952525151 - 972831911-991375093

RUC : 20606529229

Suelo convencional

Calicata 01

Servicios De Ensayos De Laboratorio, Investigaciones Y Campo, De Acuerdo A Normativas Y Exigencias Técnicas En Las Especialidades
De Mecánica De Suelos, Concreto, Asfalto E Hidráulica Aplicado En Obras Civiles

Ensayo de Granulometría de la muestra convencional.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN	: JR. BRAU N° 211 - DULZA	E-MAIL	: LABORTESTV2@gmail.com
REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUEBLO	FERRICARRIL CRUDE CON AV. LEONCIO PRADO	FACEBOOK	: GEO TEST V. S.A.C
CELULAR	: 982826181 - 978821911 - 991875093	RUC	: 20628529288



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022

Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022

Código de formato : GM-EX-011 REV.01 FECHA 2021-03-11

Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO

Ubicación : HUANCAYO - JUNIN

Estructura : VARIOS

Fecha de recepción : MARZO - 2022

Centro : ---

N° de muestra : MUESTRA N° 01

Clase de material : SUELO NATURAL (CONVENCIONAL)

Fecha de emisión : ABRIL - 2022

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO MTC E 107

Hoja: 01 de 02

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	16.00	0.74	0.74	99.26
1/2"	12.70	68.60	3.19	3.93	96.07
3/8"	9.53	30.30	1.41	5.34	94.66
1/4"	6.35	72.10	3.35	8.70	91.30
N° 4	4.76	46.30	2.15	10.85	89.15
N° 8	2.36	110.20	5.12	15.97	84.03
N° 10	2.00	20.20	0.94	16.91	83.09
N° 15	1.18	72.10	3.35	20.26	79.74
N° 20	0.85	40.50	1.88	22.15	77.85
N° 30	0.60	38.30	1.78	23.93	76.07
N° 40	0.43	38.40	1.79	25.71	74.29
N° 50	0.30	43.70	2.03	27.75	72.25
N° 60	0.25	25.00	1.16	28.91	71.09
N° 100	0.15	78.90	3.67	32.58	67.42
N° 200	0.075	94.60	4.40	36.98	63.02
FONDO		1355.4	63.02	100.00	0.00
TOTAL		2150.60	100.00 %		

GRUPOS SEGÚN EL SISTEMA UNIFICADO CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)	
GRAVA	10.55 %
ARENA	26.13 %
FINO	63.02 %
TOTAL	100.00 %

CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO (MTC 338.127)	
Código de recipiente	A-60
Masa de recipiente (g)	85.20 g
Masa de recipiente + suelo húmedo (g)	295.95 g
Masa de recipiente + suelo seco (g)	345.10 g
Masa de agua (g)	60.85 g
Masa de suelo seco (g)	259.50 g
Contenido de humedad %	19.57 %



Símbolo del grupo (SUCS) = CL
Nombre del grupo (SUCS) = ARCILLA LIGERA ARENOSA
AASHTO = A-6 (0)

Luis Gamarras Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CP 198161



DIRECCIÓN	JUN. DRAL N° 211 CHILCA	E-MAIL	LABGEOTESTV@GMAIL.COM
	REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERROVIARIA CRUCE CON AV. LEONARDO PRADO	FACEBOOK	GEOTESTV@GMAIL.COM
CELULAR	955586151 - 972831911 - 981875093	RUC	30406529229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	: ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022*		
Expediente N°	: EXP-47-GEO-TEST-V-2022		
Código de formato	: GM-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11	Contorno	: ---
Peticionario	: PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO	N° de muestra	: MUESTRA N° 01
Ubicación	: HUANCAYO - JUNIN	Clase de material	: SUELO NATURAL (CONVENCIONAL)
Estructura	: VARIOS	Fecha de emisión	: ABRIL - 2022
Fecha de recepción	: MARZO - 2022		

Hoja: 02 de 02

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
MTC E 110-111

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	-	-	-	-	-
Nº. De capsula	-	-	-	-	-
Masa capsula + Suelo húmedo (g)	40.80	40.30	38.10	22.00	16.90
Masa capsula + Suelo seco (g)	35.20	35.20	33.50	21.40	16.50
Masa capsula (g)	16.70	17.30	16.00	17.90	13.60
Masa del agua (g)	5.60	5.10	4.60	0.60	0.40
Masa del suelo seco (g)	18.50	17.90	17.50	3.50	2.90
Contenido de humedad %	30.27 %	28.49 %	26.29 %	17.14 %	13.79 %
Nº. De golpes	17	24	34	I	II



LÍMITE LÍQUIDO	LL. : 28.35
----------------	-------------

LÍMITE PLÁSTICO	LP. : 15.47
-----------------	-------------

ÍNDICE PLÁSTICO	IP. : 12.88
-----------------	-------------

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°002-96-INDECOP-CRIT ART 6.- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de conformidad como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 15010

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC



DIRECCIÓN : JW BRAS N° 211 - CHILCA E-MAIL : LABGEOTESTV2@GMAIL.COM
 : REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERROVIARIA CRUCE CON AV. LEONDO PRADO : GEO TEST V@GMAIL.COM
 CELULAR : 982525151 - 978821911 - 991975093 FACEBOOK : Geo TEST V S.A.C
 RUC : 20608529229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADOCCANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST V-2022 Cantara : -
 Código de formato : CGR-03-49 REV 8/19/04 2021-05-11 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA ALBERTO Clase de material : ARENA LIGERA CON ARELLA (CONVENCIONAL)
 Ubicación : HUANCAYO - JIRÓN Norma : NTC
 Estructura : SUBRASANTE Ensayado por : A.Y.G.
 Fecha de recepción : MARZO - 2022 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

PROCTOR MODIFICADO

NTC 8 118

Hoja : 01 DE 01

COMPACTACION				
N° Cajas	5	5	5	5
N° Colpes	25	25	25	25
Peso suelo + molde (gr)	5.691.0	5.770.0	5.812.0	5.778.0
Peso molde (gr)	3.760.0	3.760.0	3.760.0	3.760.0
Peso suelo compactado (gr)	1.931.0	2.010.0	2.052.0	2.018.0
Volumen del molde (cm ³)	954.4	954.4	954.4	954.4
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.023	2.108	2.150	2.112

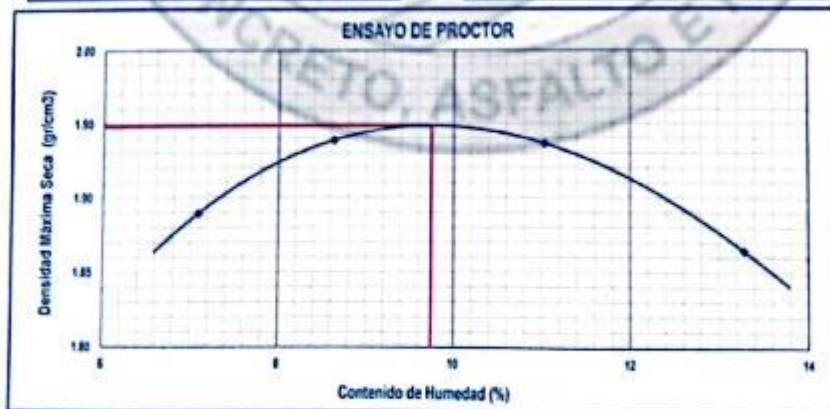
HUMEDAD (%)				
Tara N°	-	-	-	-
Tara + suelo húmedo (gr)	73.3	71.0	77.3	78.9
Tara + suelo seco (gr)	69.6	68.2	73.3	69.9
Peso de agua (gr)	3.7	4.8	4.0	7.0
Peso de tara (gr)	17.4	10.8	18.9	17.2
Peso de suelo seco (gr)	52.2	58.0	54.4	52.7
Humedad (%)	7.09	8.83	11.83	13.28
Densidad seca (gr/cm ³)	1.889	1.939	1.936	1.865

DESCRIPCION DEL ENSAYO			
METODO	A	B	C
TIPO DE MOLDE	e'	e'	e'

CARACTERISTICAS DEL MOLDE	
PESO (gr)	3.760.0
VOLUMEN (CM ³)	954.4

RESULTADOS DE PROCTOR	
Máxima Densidad Seca (gr/cm ³)	1.949
Óptimo Contenido de Humedad (%)	9.75

RESULTADOS DE PROCTOR CORREGIDO	
Máxima Densidad Seca Corregida (gr/cm ³)	-
Óptimo Contenido de Humedad Corregido (%)	-



NOTAS

- Muestra e identificador realizados por el peticionario
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio salvo que la reproducción sea en su totalidad
- Resolución N°002-98-INDECOPI-RT ART 6- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como sistema de calidad de la entidad que lo produce

Luis Gamero Espinoza
 Luis Gamero Espinoza
 INGENIERO CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC



DIRECCIÓN : JR. ORAZO N° 211 - CHILCA E-MAIL : LABGEOTESTV@GMAIL.COM
 TREF. A UNA CUADRA FRENTE AL BARRIO PUSO BY FARMACIA DEL CRUCE CON AV. LEONIDAS PRADO GEO TEST V S.A.S.
 CELULAR : 952523151 - 972021911 - 981374093 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.S.
 RUC : 20800529229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022 Cantara : —
 Código de formato : EX-4/V REV.1/FECHA 2021-02-11 N° de muestra : MUESTRA N° 01 CONVENCIONAL
 Peticionario : FELAYZA VALENZUELA, ALBERTO Clase de material : ARCILLA LIGERA CON ARENA (CONVENCIONAL)
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN Norma : MTC
 Estructura : VARIOS Ensayado por : A.Y.G.
 Fecha de recepción : MARZO - 2022 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)

MTC E 132

Hoja : 01 de 03

COMPACTACION						
Molde N°	1		4		7	
	5		5		5	
Capas N°	50		25		12	
Golpes por capa N°	50		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	11535.0	11502.0	11780.0	12100.0	11910.0	12285.0
Peso de molde (g)	7009.0	7009.0	7361.0	7361.0	7577.0	7577.0
Peso del suelo húmedo (g)	4526.0	4493.0	4419.0	4739.0	4333.0	4628.0
Volumen del molde (cm ³)	2115.0	2115.0	2123.1	2123.1	2129.6	2129.6
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.140	2.122	2.081	2.232	2.035	2.173
Tara (N°)	**	**	**	**	**	**
Peso suelo húmedo + tara (g)	69.3	73.9	64.6	74.9	66.6	74.3
Peso suelo seco + tara (g)	64.4	66.0	60.2	66.4	62.2	65.2
Peso de tara (g)	14.9	15.6	14.9	17.5	17.0	17.3
Peso de agua (g)	4.9	7.8	4.4	8.5	4.4	9.1
Peso de suelo seco (g)	49.5	50.4	45.3	48.9	45.2	47.3
Contenido de humedad (%)	9.60	15.08	9.78	17.38	9.73	19.00
Densidad seca (g/cm ³)	1.949	1.887	1.894	1.902	1.854	1.828

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	LECTURA DEL DAL MOLDE N°1	EXPANSION		LECTURA DEL DAL MOLDE N°2	EXPANSION		LECTURA DEL DAL MOLDE N°3	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
29/03/2022	12:27pm	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
30/03/2022	12:27pm	24	2.200	2.200	1.83	3.960	3.960	3.30	2.860	2.860	2.38
31/03/2022	12:27pm	48	3.930	3.930	3.28	5.710	5.710	4.76	4.860	3.860	3.25
1/04/2022	12:27pm	72	4.550	4.550	3.79	6.820	6.820	4.85	3.940	3.940	3.28
2/04/2022	12:27pm	96	5.010	5.010	4.18	6.860	6.860	5.72	3.960	3.960	3.30

PENETRACION													
PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE N°1				MOLDE N°2				MOLDE N°3			
		CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION		
Pulgadas	kg/cm ²	Dia	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dia	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dia	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0.000	0.00			0.000	0.00			0.000	0.00		
0.025		0.008	2.37			0.004	1.88			0.002	1.64		
0.050		0.014	3.11			0.007	2.25			0.004	1.86		
0.075		0.020	3.85			0.008	2.37			0.005	2.01		
0.100	70.31	0.025	4.46	4.0	5.7	0.011	2.74	2.7	3.9	0.006	2.13	2.2	3.1
0.150		0.033	5.44			0.013	2.99			0.008	2.37		
0.200	105.46	0.035	5.66	6.0	5.7	0.016	3.36	3.5	3.3	0.009	2.90	2.7	2.6
0.250		0.040	6.29			0.017	3.48			0.010	2.62		
0.300		0.045	6.91			0.019	3.72			0.012	2.87		
0.400		0.063	7.88			0.022	4.09			0.013	2.99		
0.500		0.067	8.86			0.025	4.45			0.015	3.35		

Luis Gamarrá Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 196161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA
GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN: JH 08AU N° 211 CHILEA E-MAIL: LABTESTV@GMAIL.COM
 TROPICANA CALLEDA FRENTE AL PARQUE PISO AV. SOCIETY V@GMAIL.COM
 FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONER PRADO FACEBOOK: GEO TEST V R A C
 CELULAR: 982525191 973821911 991898093 RUC: 20406529289

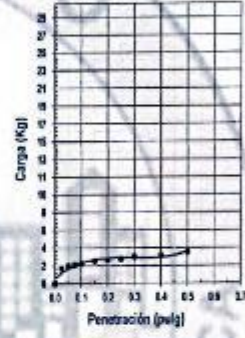
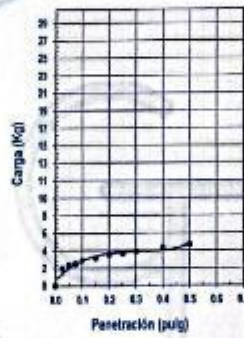
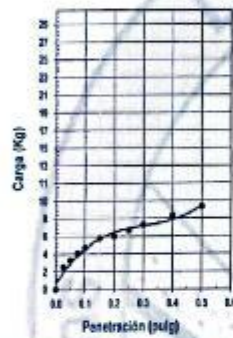


LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : EX-01/REV.01/FECHA 2021-02-11
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
 Estructura : VARIOS
 Fecha de recepción : MARZO - 2022
 Cartera : —
 N° de muestra : MUESTRA N° 01 CONVENCIONAL
 Clase de material : ARCILLA LIGERA CON ARENA (CONVENCIONAL)
 Norma : MTC
 Ensayado por : A.Y.G.
 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
MTC E 132

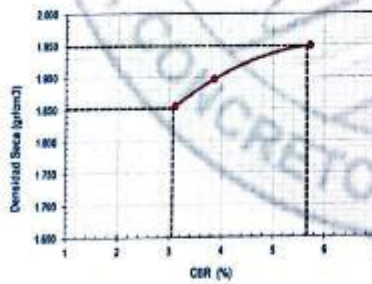
Hoja : 02 de 02



MOLDE N°1	
CBR (0.1")	5.7 %
CBR (0.2")	5.7 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.949

MOLDE N°2	
CBR (0.1")	3.9 %
CBR (0.2")	3.3 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.856

MOLDE N°3	
CBR (0.1")	3.1 %
CBR (0.2")	2.6 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.854



Método de compactación : ASTM D1557
 Máxima densidad seca (g/cm³) : 1.946
 Óptimo contenido de humedad (%) : 9.7
 95% máxima densidad seca (g/cm³) : 1.851
 C.B.R. al 100% de M.D.S. (%) 0.1" 5.7 0.2" 3.8
 C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) 0.1" 3.1 0.2" 2.6

RESULTADOS:
 Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 5.7 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 3.1 (%)

NOTAS:

- Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- Resolución N°002-98-INDECOPI-ART.8. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Luis Gamarra Espinosa
 INGENIERO CIVIL
 CIP 196181

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC**

DIRECCIÓN : Jr. GRAU N°211-CHILCA

(Ref: una cuadra frente al parque Puro
Av. Ferrocarril cruce con Av. Leoncio Prado)

E-MAIL : labgeotestv02@gmail.com

geotest.v@gmail.com

FACEBOOK : Geo Test V.SAC

CELULAR : 952525151 - 972831911-991375093

RUC : 20606529229



Suelo convencional

Calicata 02

Servicios De Ensayos De Laboratorio, Investigaciones Y Campo, De Acuerdo A Normativas Y Exigencias Técnicas En Las Especialidades
De Mecánica De Suelos, Concreto, Asfalto E Hidráulica Aplicado En Obras Civiles

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST
V. SAC



DIRECCION	: JN BRUJ N° 811 CHILCA	E-MAIL	: LABGEOTESTV2@GMAIL.COM
	: (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE POER AV. FERNANDO ALVAZAR SUAREZ CON AV. LEONOR PRADO)	FACEBOOK	: GEO TEST V. S.A.C
CELULAR	: 982555151 - 972931911 - 991275093	WUC	: 20408329329

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	: ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022*		
Expediente N°	: EXP-47-GEO-TEST-V-2022		
Código de formato	: GM-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11	Cartera	: C2
Peticionario	: PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO	N° de muestra	: MUESTRA N° 01
Ubicación	: HUANCAYO - JUNIN	Clase de material	: SUELO NATURAL (CONVENCIONAL)
Estructura	: VARIOS	Fecha de emisión	: ABRIL - 2022
Fecha de recepción	: MARZO - 2022		

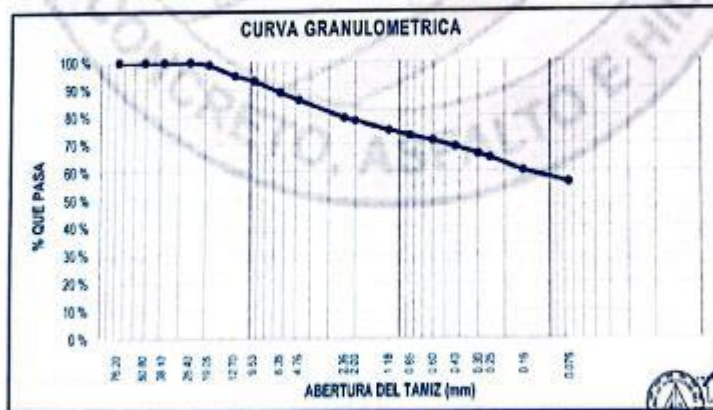
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
MTCE 107

Hoja: 01 de 02

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	24.00	0.96	0.96	99.04
1/2"	12.70	102.90	4.12	5.08	94.92
3/8"	9.53	45.45	1.82	6.89	93.11
1/4"	6.35	108.15	4.33	11.22	88.78
N° 4	4.75	68.53	2.74	13.96	86.04
N° 8	2.36	165.30	6.61	20.57	79.43
N° 10	2.00	26.26	1.05	21.62	78.38
N° 16	1.18	85.52	3.45	25.08	74.92
N° 20	0.85	48.60	1.94	27.03	72.97
N° 30	0.60	45.95	1.84	28.87	71.13
N° 40	0.43	57.60	2.30	31.17	68.83
N° 50	0.30	65.55	2.62	33.79	66.21
N° 60	0.25	37.50	1.50	35.29	64.71
N° 100	0.15	118.35	4.73	40.03	59.97
N° 200	0.075	104.05	4.16	44.19	55.81
FONDO		1395.3	55.81	100.00	0.00
TOTAL		2500.00	100.00 %		

GRUPOS SEGÚN EL SISTEMA UNIFICADO CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)	
GRAVA	13.96 %
ARENA	30.23 %
FINO	55.81 %
TOTAL	100.00 %

CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO (NTP 329.127)	
Código de recipiente	-
Masa de recipiente (g)	76.20 g
Masa de recipiente + suelo húmedo (g)	345.60 g
Masa de recipiente + suelo seco (g)	329.50 g
Masa de agua (g)	16.10 g
Masa de suelo seco (g)	253.30 g
Contenido de humedad %	6.36 %



Simbolo del grupo (SUCS)	= CL
Nombre del grupo (SUCS)	= ARCILLA LIGERA ARENOSA
AASHTO	= A-6 (0)

[Signature]
Luis Gamarrá Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 196161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST
V. SAC



DIRECCIÓN : J4. DR. N° 911 - GUILCA E-MAIL : LABGEO@GEOTESTV.COM
 PRE: A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PURO AV. FERRUCARRE BRUCE CON AV. LEONCIO PRADO WEB: GEOTESTV@GMAIL.COM
 CELULAR : 95226191 - 972821011 - 991275093 FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C RUC : 20606529229

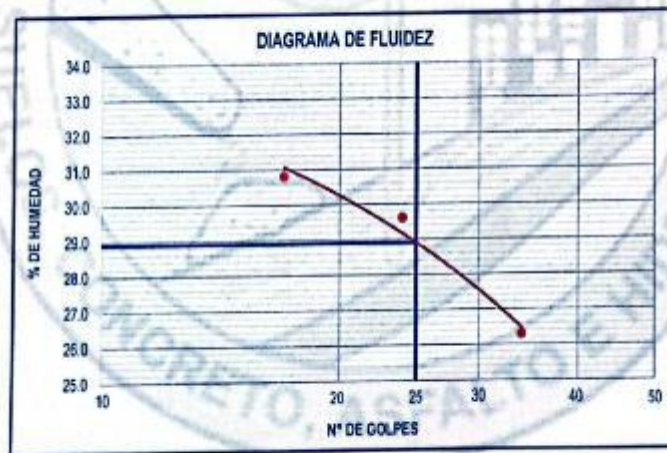
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022*
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : GM-EX-01 REV.01 FECHA 2021-02-11 Cantera : C2
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN Clase de material : SUELO NATURAL (CONVENCIONAL)
 Estructura : VARIOS Fecha de emisión : ABRIL - 2022
 Fecha de recepción : MARZO - 2022

Hoja: 02 de 02

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
MTC E 110-111

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	-	-	-	-	-
Nro. De cápsula	-	-	-	21.90	17.00
Masa cápsula + Suelo húmedo (g)	40.80	40.50	38.10	21.40	16.50
Masa cápsula + Suelo seco (g)	35.20	35.20	33.50	17.50	12.50
Masa cápsula (g)	16.70	17.30	16.00	0.50	0.50
Masa del agua (g)	5.70	5.30	4.60	3.90	4.00
Masa del suelo seco (g)	18.50	17.90	17.50	12.62 %	12.50 %
Contenido de humedad %	30.61 %	29.61 %	26.29 %	I	II
Nro. De golpes	17	24	34		



LÍMITE LÍQUIDO
LL : 28.90

LÍMITE PLÁSTICO
LP : 12.66

ÍNDICE PLÁSTICO
IP : 16.24

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N° 002-98-INDECOPI-CRT ART 6. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de aceptación, sino como certificados del sistema de calidad de la entidad que los produce.



Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC**



DIRECCIÓN : JR. ORAZO N° 211 - CHILCA
 E-MAIL : LABGEOTESTV@GMAIL.COM
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZD AV.
 FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONDO PRADO)
 GEO TEST V@GMAIL.COM
 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C
 CELULAR : 982225151 - 972631911 - 991275003
 RUC : 20606529229

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA**

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022

Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : CDR-ES-4V-REV-IFR-EDNA-2021-ED-11
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
 Ubicación : HUANCAYO JUNIN
 Estructura : SUBRASANTE
 Fecha de recepción : MARZO - 2022

Cartera : C3
 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Clase de material : ARENA LIGERA CON ARCILLA
 Norma : MTC
 Ensayado por : A.Y.G.
 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

**PROCTOR MODIFICADO
MTC E 115**

Hoja : 01 DE 01

COMPACTACION				
N° Capas	5	5	5	5
N° Golpes	25	25	25	25
Peso suelo + molde (gr.)	5,634.1	5,712.3	5,753.9	5,718.2
Peso molde (gr.)	3,760.0	3,760.0	3,760.0	3,760.0
Peso suelo compactado (gr.)	1,874.1	1,952.3	1,993.9	1,958.2
Volumen del molde (cm³)	954.4	954.4	954.4	954.4
Densidad Humeda (gr/cm³)	1.964	2.046	2.089	2.052

HUMEDAD (%)				
Tara N°	-	-	-	-
Tara + suelo humedo (gr.)	74.1	71.8	78.2	77.8
Tara + suelo seco (gr.)	70.4	66.9	72.1	70.7
Peso de agua (gr.)	3.7	4.9	6.1	7.1
Peso de tara (gr.)	17.6	10.7	17.1	17.4
Peso de suelo seco (gr.)	52.8	56.2	55.0	53.3
Humedad (%)	7.09	8.64	11.03	13.29
Densidad Seca (gr/cm³)	1.834	1.883	1.882	1.811

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO			
METODO	A	B	C
TIPO DE MOLDE	4"	4"	6"

CARACTERÍSTICAS DEL MOLDE	
PESO (g)	3,760.0
VOLUMEN (CM3)	954.4

RESULTADOS DE PROCTOR	
Máxima Densidad Seca (gr/cm³)	1.893
Óptimo Contenido de Humedad (%)	9.77

RESULTADOS DE PROCTOR CORREGIDO	
Máxima Densidad Seca Corregido (gr/cm³)	-
Óptimo Contenido de Humedad Corregido (%)	-



NOTAS:

- Muestreo e identificación realizadas por el peticionario
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- Resolución N°002-99-INDECOPI-ORT ART 6 - Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producción como certificación de calidad del sistema de calidad de la entidad que lo produce



Luis Gamarras Espinoza
INGENIERO CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC



DIRECCION : JK. DRAU N° 211 - CHILCA

E-MAIL : LABORTESTV2@GMAIL.COM

TREP. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PURO AV. FERRUGARRA CRUCE CON AV. LEONDO PRADO

FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C

CELULAR : 952525151 - 978031911 - 991275093

RUC : 20605529289

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022

Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022

Codigo de formato : EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11

Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO

Ubicación : HUANCAYO - JUNIN

Estructura : VARIOS

Fecha de recepción : MARZO - 2022

Cantera : C2

N° de muestra : MUESTRA N° 01 CONVENCIONAL

Clase de material : ARCILLA LIGERA CON ARENA

Norma : MTC

Ensayado por : A.Y.G.

Fecha de emisión : ABRIL - 2022

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
MTC E 132

Página : 01 de 02

COMPACTACION						
	1		4		7	
Molde N°	5		5		5	
Capas N°	56		25		12	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condicion de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	11403.8	11884.7	11620.0	11650.0	11755.0	11632.0
Peso de molde (g)	7009.0	7009.0	7361.0	7361.0	7577.0	7577.0
Peso del suelo húmedo (g)	4394.8	4895.7	4259.0	4289.0	4178.0	4255.0
Volumen del molde (cm ³)	2115.0	2115.0	2123.1	2123.1	2129.6	2129.6
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.078	2.317	2.006	2.020	1.962	1.998
Tara (N°)	**	**	**	**	**	**
Peso suelo húmedo + tara (g)	112.0	113.0	115.0	141.0	147.0	155.0
Peso suelo seco + tara (g)	103.4	99.8	106.1	122.3	126.4	132.1
Peso de tara (g)	14.9	15.6	14.9	17.5	17.0	17.3
Peso de agua (g)	8.6	13.2	8.9	18.7	11.6	22.9
Peso de suelo seco (g)	88.5	84.2	91.2	104.8	118.4	114.8
Contenido de humedad (%)	9.77	15.68	9.77	17.87	9.77	19.97
Densidad seca (g/cm ³)	1.893	1.878	1.828	1.714	1.797	1.895

EXPANSION																				
FECHA	HORA	TIEMPO	LECTURA DEL DIAL MOLDE N°1			EXPANSION			LECTURA DEL DIAL MOLDE N°2			EXPANSION			LECTURA DEL DIAL MOLDE N°3			EXPANSION		
			mm	%		mm	%		mm	%		mm	%		mm	%				
29/03/2022	1.27pm	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00			
30/03/2022	1.27pm	24	2.222	2.222	1.85	2.222	2.222	1.85	2.889	2.889	2.41	2.889	2.889	2.41	3.919	3.919	3.27			
31/03/2022	1.27pm	48	3.969	3.969	3.31	3.969	3.969	3.31	3.919	3.919	3.27	3.919	3.919	3.27	3.979	3.979	3.32			
1/04/2022	1.27pm	72	4.596	4.596	3.83	4.596	4.596	3.83	4.000	4.000	3.33	4.000	4.000	3.33						
2/04/2022	1.27pm	96	5.060	5.060	4.22	5.060	5.060	4.22	4.000	4.000	3.33									

PENETRACION													
PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE N°1				MOLDE N°2				MOLDE N°3			
		CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION		
Pulgadas	kg/cm ²	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0.000	0.00			0.000	0.00			0.000	0.00		
0.025		0.009	2.52			0.005	1.96			0.002	1.68		
0.050		0.016	3.36			0.008	2.38			0.005	1.96		
0.075		0.023	4.20			0.009	2.52			0.006	2.10		
0.100	70.31	0.029	4.91	4.8	6.0	0.013	2.94	2.9	4.1	0.007	2.24	2.3	3.3
0.150		0.038	6.03			0.015	3.22			0.009	2.52		
0.200	105.46	0.049	6.31	6.8	8.4	0.018	3.64	3.8	3.6	0.010	2.66	2.9	2.7
0.250		0.046	7.01			0.019	3.78			0.011	2.80		
0.300		0.052	7.71			0.022	4.06			0.014	3.08		
0.400		0.061	8.83			0.025	4.48			0.015	3.22		
0.500		0.070	9.95			0.029	4.91			0.018	3.64		

Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 193161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN : JALGRAU N° 211 CHILCA

REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE P. 10 AV.
 FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONIDO PRADO

CELULAR : 98225131 - 98225191 - 98 975099

E-MAIL : LABORTESTV@GMAIL.COM

GEOTESTV@GMAIL.COM

FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C

RUC : 2066529229



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022

Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022

Codigo de formato : EX-01/REV.01/FECHA 2021-02-11

Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO

Ubicación : HUANCAYO - JUNIN

Estructura : VARIOS

Fecha de recepción : MARZO - 2022

Cantera : C2

N° de muestra : MUESTRA N° 01 CONVENCIONAL

Clase de material : ARCILLA LIGERA CON ARENA

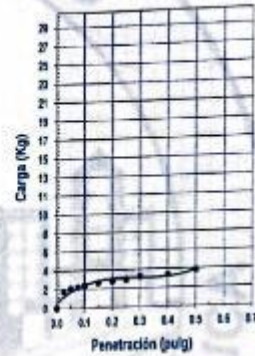
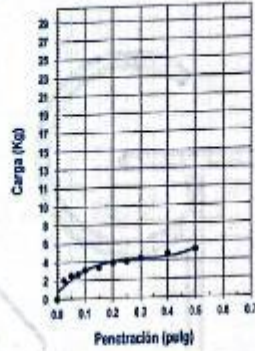
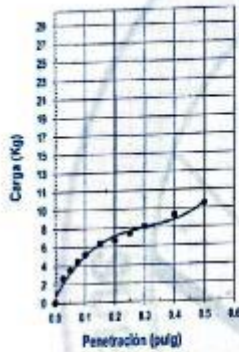
Norma : MTC

Ensayado por : A.Y.G.

Fecha de emisión : ABRIL - 2022

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
 MTC E 132

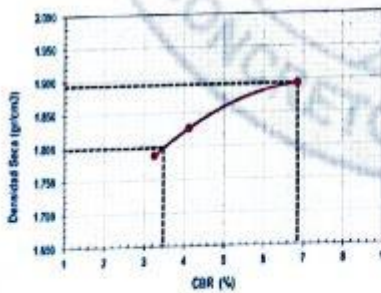
Página : 02 de 02



MOLDE N°1	
CBR (0.1")	6.9 %
CBR (0.2")	6.4 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.893

MOLDE N°2	
CBR (0.1")	4.1 %
CBR (0.2")	3.6 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.826

MOLDE N°3	
CBR (0.1")	3.3 %
CBR (0.2")	2.7 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.787



Método de compactación : ASTM D1557

Máxima densidad seca (g/cm³) : 1.893

Optimo contenido de humedad (%) : 9.8

95% máxima densidad seca (g/cm³) : 1.798

CBR al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	6.9	0.2"	6.4
CBR al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	3.5	0.2"	3.0

RESULTADOS:

Valor de CBR al 100% de la M.D.S. = 6.4 (%)

Valor de CBR al 95% de la M.D.S. = 3.0 (%)

NOTAS:

- Muestreo e identificación realizados por el peticionario.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, así como la reproducción sea en su totalidad.
- Resolución N°062-05-INDECOPI-DRT-ART.8.- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



Luis Guzmán Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 100104

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC**

DIRECCIÓN: Jr. GRAU N°211-CHILCA

(Ref. a una cruzada frente al parque Pizarro
Av. Ferrocarril cruce con Av. Leoncio Prado)

E-MAIL : labgeotesty02@gmail.com

geotest.v@gmail.com

FACEBOOK: Geo Test V S.A.C



CELULAR : 952525151 - 972831911-991375093

RUC : 20606529229

*Suelo convencional
Calicata 03*

Servicios De Ensayos De Laboratorio, Investigaciones Y Control De Acuerdo A Normativas Y Exigencias Técnicas En Las Especialidades
De Mecánica De Suelos, Concreto, Asfalto E Hidráulica Aplicada En Obras Civiles

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST
V. SAC



DIRECCIÓN : J. W. BRAU N° 11 CHILCA E-MAIL : LABGOTESTV02@GMAIL.COM
 (REV. A UNA PLAZA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERROVIARIA SAUCE DON AV. LEONDO PRADO) GEO TEST V. SAC
 CELULAR : 985528181 - 97801811 - 99187008 RUC : 20606589229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022 Centera : C3
 Código de formato : GM-EX-41/ REV.01/FECHA 2021-02-11 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Peticionario : PELAYZA VALERZUELA, ALBERTO Clase de material : SUELO NATURAL (CONVENCIONAL)
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN Fecha de emisión : ABRIL - 2022
 Estructura : VARIOS
 Fecha de recepción : MARZO - 2022

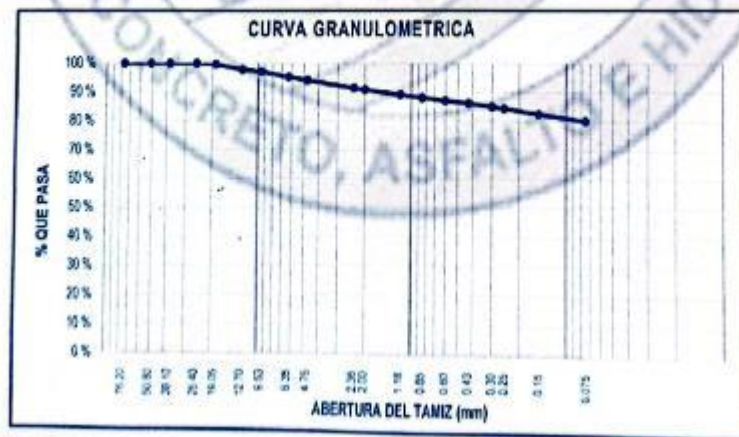
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
MTC E 107

Hoja: 01 de 02

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	25.80	0.40	0.40	99.60
1/2"	12.70	109.76	1.72	2.12	97.88
3/8"	9.53	48.48	0.76	2.88	97.12
1/4"	6.35	115.36	1.80	4.68	95.32
N° 4	4.76	74.08	1.16	5.84	94.16
N° 8	2.36	176.32	2.76	8.60	91.40
N° 10	2.00	32.32	0.51	9.10	90.90
N° 16	1.18	115.36	1.80	10.91	89.09
N° 20	0.85	64.80	1.01	11.92	88.08
N° 30	0.60	61.28	0.96	12.88	87.12
N° 40	0.43	61.44	0.96	13.84	86.16
N° 50	0.30	69.92	1.09	14.94	85.06
N° 60	0.25	40.00	0.63	15.56	84.44
N° 100	0.15	126.24	1.97	17.54	82.46
N° 200	0.075	151.36	2.37	19.90	80.10
FONDO		5120.0	80.10	100.00	0.00
TOTAL		6392.32	100.00 %		

GRUPOS SEGUN EL SISTEMA UNIFICADO CLASIFICACION DE SUELOS (SUCS)	
GRAVA	5.84 %
ARENA	14.06 %
FINO	80.10 %
TOTAL	100.00 %

CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO (NTP 115.127)	
Código de recipiente	-
Masa de recipiente (g)	91.20 g
Masa de recipiente + suelo húmedo (g)	441.00 g
Masa de recipiente + suelo seco (g)	399.20 g
Masa de agua (g)	41.80 g
Masa de suelo seco (g)	308.00 g
Contenido de humedad %	13.57 %



Simbolo del grupo (SUCS) = CL
 Nombre del grupo (SUCS) = ARCILLA LIGERA CON ARENA
 AASHTO = A-6 (0)

Luis Gamarrá Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST
V. SAC



DIRECCIÓN : JR. BRAL N° 11 - CHILDA
E-MAIL : LABGEOTESTV@GMAIL.COM
LABGEOTESTV@GMAIL.COM
(REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERROVIARIA BRUCE CON AV. LEONCIO PRADO)
FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C
CELULAR : 952585151 - 978831911 - 991976093
RUC : 20606589229

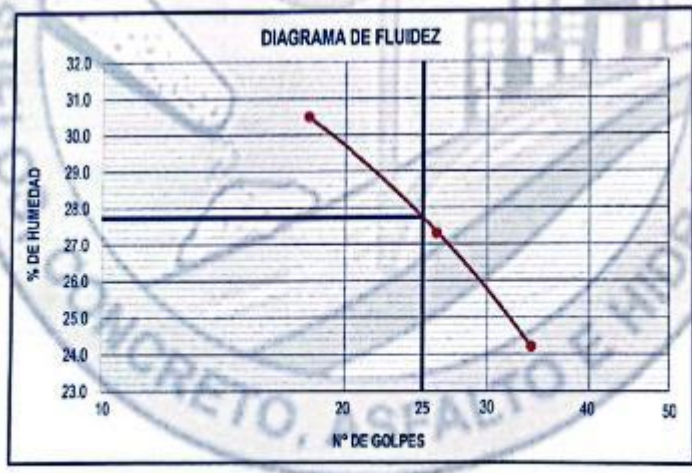
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
Codigo de formato : GM-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-03-11
Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
Estructura : VARIOS
Fecha de recepción : MARZO - 2022
Cantera : C3
N° de muestra : MUESTRA N° 01
Clase de material : SUELO NATURAL (CONVENCIONAL)
Fecha de emisión : ABRIL - 2022

Hoja: 02 de 02

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
MTC E 110-111

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	I	II
Nro. De cápsula	-	-	-	-	-
Masa cápsula + Suelo húmedo (g)	44.99	44.43	42.01	24.26	18.63
Masa cápsula + Suelo seco (g)	38.47	38.51	35.93	23.47	17.98
Masa cápsula (g)	16.70	17.30	16.00	17.90	13.60
Masa del agua (g)	5.51	5.82	6.08	0.79	0.85
Masa del suelo seco (g)	22.77	21.31	19.93	5.57	4.38
Contenido de humedad %	24.20 %	27.30 %	30.50 %	14.13 %	14.90 %
Nro. De golpes	34	26	18	I	II



LÍMITE LÍQUIDO LL. : 27.73	LÍMITE PLÁSTICO LP. : 14.51	ÍNDICE PLÁSTICO IP. : 13.21
-------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

- NOTAS:
- Muestreo e identificación realizados por el peticionario
 - El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
 - Resolución N°002-98-INDECOP-CRT ART 6.-Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Alberto Pelayza Valenzuela
Alberto Pelayza Valenzuela
INGENIERO CIVIL
CIP 198161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC



DIRECCIÓN : JR. GRAD. N° 311 - CHILCA
 TREF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONCIO PRADO
 E-MAIL : LABORTESTVDS@GMAIL.COM
 GEOTESTV@GMAIL.COM
 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C
 RUC : 20606529229
 CELULAR : 982225151 - 992031911 - 991375093

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA

Proyecto : ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : CON-ED-411 REV 01/FECHA 2021-08-11
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
 Estructura : SUBRASANTE
 Fecha de recepción : MARZO - 2022
 Carrera : CI
 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Clase de material : ARENA LIGERA CON ARCILLA
 Norma : MITC
 Ensayado por : A.Y.G.
 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

PROCTOR MODIFICADO
MTC E 118

Hoja : 01 DE 01

COMPACTACION				
N° Capas	5	5	5	5
N° Golpes	25	25	25	25
Peso suelo + molde (gr)	5,691.0	5,770.0	5,812.0	5,776.0
Peso molde (gr)	3,760.0	3,760.0	3,760.0	3,760.0
Peso suelo compactado (gr)	1,931.0	2,010.0	2,052.0	2,016.0
Volumen del molde (cm ³)	954.4	954.4	954.4	954.4
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.023	2.106	2.150	2.112

HUMEDAD (%)				
Tara N°	-	-	-	-
Tara + suelo húmedo (gr)	73.3	71.0	77.3	76.9
Tara + suelo seco (gr)	69.6	66.2	71.3	69.9
Peso de agua (gr)	3.7	4.8	6.0	7.0
Peso de tara (gr)	17.4	10.6	18.9	17.2
Peso de suelo seco (gr)	52.2	55.6	54.4	52.7
Humedad (%)	7.09	8.63	11.03	13.28
Densidad Seca (gr/cm ³)	1.889	1.939	1.936	1.865

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO			
METODO	A	B	C
TIPO DE MOLDE	4"	4"	6"

CARACTERÍSTICAS DEL MOLDE	
PESO (gr)	3,760.0
VOLUMEN (CM ³)	954.4

RESULTADOS DE PROCTOR	
Máxima Densidad Seca (gr/cm ³)	1.949
Óptimo Contenido de Humedad (%)	9.75

RESULTADOS DE PROCTOR CORREGIDO	
Máxima Densidad Seca Corregida (gr/cm ³)	-
Óptimo Contenido de Humedad Corregido (%)	-



NOTAS:

- Muestra e identificación realizados por el peticionario
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- Resolución N°002-98-INDECOPI-CRT ART 6.- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce



Luis Gamarrá Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198161

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC**

DIRECCIÓN : JR. GRAU N° 111 CHILDA E-MAIL : LABGEOTESTV@GMAIL.COM
 PINTA UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO 41, BUSTOPIÑA, CAJON TON AV. LEONDO FRASSI, WOTESTV@GMAIL.COM
 FÁBRICA : GEO TEST V. S.A.C.
 TELÉFONO : 95323181 - 953231911 - 951395093 RUC : 30406539229



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022 **Cantera :** C3
Código de formato : EX-411 REV.01/FECHA 2021-02-11 **N° de muestra :** MUESTRA N° 01 CONVENCIONAL
Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO **Clase de material :** ARCILLA LIGERA CON ARENA
Ubicación : HUANCAYO - JUNIN **Norma :** MTC
Estructura : VARIOS **Ensayado por :** A.Y.G.
Fecha de recepción : MARZO - 2022 **Fecha de emisión :** ABRIL - 2022

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)

MTC E 132

Hoja 01 de 02

COMPACTACION						
Molde N°	1		4		7	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	55		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	11535.0	1'602.0	11780.0	12'900.0	11910.0	12'265.0
Peso de molde (g)	7006.0	7009.0	7381.0	7361.0	7577.5	7577.0
Peso del suelo húmedo (g)	4529.0	4593.0	4419.0	4739.0	4333.0	4628.0
Volumen del molde (cm ³)	2115.0	2115.0	2123.1	2123.1	2129.5	2129.5
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.148	2.172	2.081	2.232	2.035	2.173
Tara (N°)	--	--	--	--	--	--
Peso suelo húmedo + tara (g)	88.3	73.6	81.6	74.9	66.6	74.3
Peso suelo seco + tara (g)	64.4	66.0	60.2	66.4	62.2	65.2
Peso de tara (g)	14.9	15.6	14.9	17.5	17.0	17.3
Peso de agua (g)	4.9	7.6	4.4	8.5	4.4	9.1
Peso de suelo seco (g)	49.5	60.4	45.3	48.9	45.2	47.9
Contenido de humedad (%)	9.83	15.04	9.76	17.38	9.73	19.00
Densidad seca (g/cm ³)	1.948	1.887	1.896	1.902	1.854	1.825

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	LECTURA DEL DIAL MOLDE N°1	EXPANSION		LECTURA DEL DIAL MOLDE N°2	EXPANSION		LECTURA DEL DIAL MOLDE N°3	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
29/03/2022	12:27pm	6	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
30/03/2022	12:27pm	24	2.200	2.200	1.83	3.560	3.560	3.30	2.880	2.880	2.38
31/03/2022	12:27pm	48	3.930	3.930	3.28	5.710	5.710	4.76	3.880	3.880	3.23
1/04/2022	12:27pm	72	4.550	4.550	3.79	6.820	6.820	4.85	3.940	3.940	3.28
2/04/2022	12:27pm	96	5.010	5.010	4.18	6.850	6.850	5.72	3.960	3.960	3.30

PENETRACION													
PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE N°1				MOLDE N°2				MOLDE N°3			
		CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION		
	kg/cm ²	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0.000	0.00			0.000	0.00			0.000	0.00		
0.025		0.008	2.37			0.004	1.68			0.002	1.64		
0.050		0.014	3.11			0.007	2.25			0.004	1.88		
0.075		0.020	3.85			0.008	2.37			0.005	2.01		
0.100	70.31	0.025	4.48	4.0	5.7	0.011	2.74	2.7	3.9	0.006	2.13	2.2	3.1
0.150		0.033	5.44			0.013	2.99			0.006	2.37		
0.200	105.46	0.036	5.68	6.0	5.7	0.016	3.36	3.5	3.3	0.009	2.50	2.7	2.6
0.250		0.040	6.29			0.017	3.48			0.010	2.62		
0.300		0.045	6.91			0.019	3.72			0.012	2.87		
0.400		0.053	7.58			0.022	4.09			0.013	2.99		
0.500		0.061	8.86			0.025	4.45			0.016	3.30		

Luis Gamarra Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 196161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN : JUN BRAS N° 31 - CHILCA E-MAIL : LABGEOTESTV@GMAIL.COM
 TRF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PURO AY FERROARRIL CRUCE CON AV. LEONCIO PRADO WEBTESTV@GMAIL.COM
 CELULAR : 98825191 - 97881911 - 991378093 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C
 RUC : 306059929



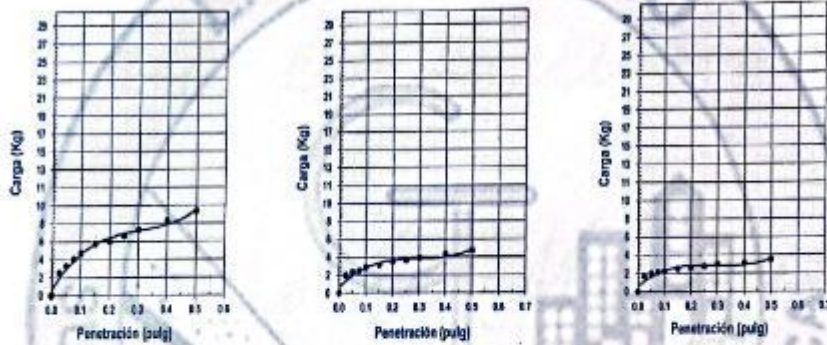
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-43-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : EX-011 REV.01 FECHA 2021-02-11
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
 Estructura : VARIOS
 Fecha de recepción : MARZO - 2022
 Cartera : C3
 N° de muestra : MUESTRA N° 01 CONVENCIONAL
 Clase de material : ARCILLA LIGERA CON ARENA
 Norma : MTC
 Ensayado por : A.Y.G.
 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)

MTC E 132

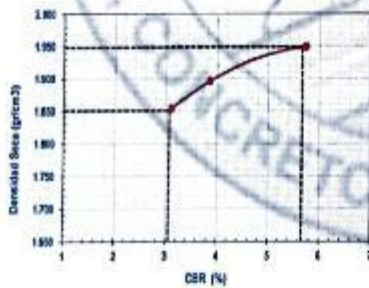
Hoja : 02 de 02



MOLDE N°1	
CBR (0.1")	5.7 %
CBR (0.2")	5.7 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.949

MOLDE N°2	
CBR (0.1")	3.9 %
CBR (0.2")	3.3 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.896

MOLDE N°3	
CBR (0.1")	3.1 %
CBR (0.2")	2.6 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.854



Método de compactación : ASTM D1557
 Máxima densidad seca (g/cm³) : 1.948
 Óptimo contenido de humedad (%) : 6.7
 95% máxima densidad seca (g/cm³) : 1.855

CBR al 100% de M.D.S. (%) 0.1" 5.7 0.2" 5.8
 CBR al 95% de M.D.S. (%) 0.1" 3.1 0.2" 3.3

RESULTADOS:
 Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 5.7 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 3.1 (%)

NOTAS

- Muestra e identificación realizados por el peticionario
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio salvo que la reproducción sea en su totalidad
- Resolución N°003-98-MDE/CDP-CRT ART. 8 - Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Luis Gamarra Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN : JF. GRAU N° 911-CHILCA

(BeCa una cuadra frente al parque Puro
Av. Ferrocarril cruce con Av. Leonelo Prado)

E-MAIL : labgeotestv02@gmail.com
geotest.v@gmail.com

FACEBOOK : Geo Test V S.A.C



CELULAR : 952525151 - 972831911-991375093

RUC : 20606529229

Suelo con adición de
Cloruro de Magnesio
Calicata 01

Servicios De Ensayos De Laboratorio, Investigaciones Y Campo, De Acuerdo A Normativas Y Exigencias Técnicas En Las Especialidades
De Mecánica De Suelos, Concreto, Asfalto E Hidráulica Aplicado En Obras Civiles

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST
V. SAC



DIRECCIÓN: JR. GRAU N° 211 - CHILCA
 E-MAIL: LABGEOTESTV02@GMAIL.COM
 GEO TEST V B.A.C
 IRRÁ UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONIS PRADO
 FACEBOOK: GEO TEST V B.A.C
 TELULAR: 982226191 - 972831811 - 991275093
 RUC: 20606529229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N°: EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato: GN-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11
 Peticionario: PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
 Ubicación: HUANCAYO - JUNIN
 Estructura: SUBRASANTE
 Fecha de recepción: ABRIL - 2022
 Cantera: _____
 N° de muestra: MUESTRA N° 01
 Clase de material: 3% CLORURO DE MAGNESIO
 Fecha de emisión: ABRIL - 2022

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
 MTC E 107

Hoja: 01 de 02

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	18.00	0.74	0.74	99.26
1/2"	12.70	88.60	3.19	3.93	96.07
3/8"	9.53	30.30	1.41	5.34	94.66
1/4"	6.35	72.10	3.35	8.70	91.30
N° 4	4.75	48.30	2.15	10.85	89.15
N° 8	2.36	110.20	5.12	15.97	84.03
N° 10	2.00	20.20	0.94	16.91	83.09
N° 16	1.18	72.10	3.35	20.26	79.74
N° 20	0.85	40.50	1.88	22.15	77.85
N° 30	0.60	38.30	1.78	23.93	76.07
N° 40	0.43	38.40	1.79	25.71	74.29
N° 50	0.30	43.70	2.03	27.75	72.25
N° 60	0.25	25.00	1.16	28.91	71.09
N° 100	0.15	78.90	3.67	32.58	67.42
N° 200	0.075	94.60	4.40	36.98	63.02
FONDO		1355.4	63.02	100.00	0.00
TOTAL		2150.60	100.00 %		

GRUPOS SEGÚN EL SISTEMA UNIFICADO CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)	
GRAVA	10.85 %
ARENA	26.13 %
FINO	63.02 %
TOTAL	100.00 %

CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO (MTC 209.127)	
Código de recipiente	A-60
Masa de recipiente (g)	85.20 g
Masa de recipiente + suelo húmedo (g)	395.95 g
Masa de recipiente + suelo seco (g)	345.10 g
Masa de agua (g)	50.85 g
Masa de suelo seco (g)	259.90 g
Contenido de humedad %	19.57 %



Simbolo del grupo (SUCS) = CL
 Nombre del grupo (SUCS) = ARCILLA LIGERA ARENOSA
 AASHTO = A-6 (0)

Luis Gamarrá Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST
V. SAC



DIRECCIÓN : J.A. ORAZO N° 311 - CHILDA E-MAIL : LABGEOTESTV02@GMAIL.COM
 REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERROVIARIA CRUCE CON AV. LEONIDO PRADO REPOST.V@GMAIL.COM
 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C. RUC : 20606529329
 CELULAR : 992985191 - 972821911-991375093

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022*

Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022

Código de formato : GM-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11

Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO

Ubicación : HUANCAYO - JUNIN

Estructura : SUBRASANTE

Fecha de recepción : ABRIL - 2022

Centro : _____

N° de muestra : MUESTRA N° 01

Clase de material : 3% CLORURO DE MAGNESIO

Fecha de emisión : ABRIL - 2022

Hoja: 02 de 02

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
MTC E 110-111

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	-	-	-	-	-
Nvo. De capsula	-	-	-	24.37	19.10
Masa capsula + Suelo húmedo (g)	30.62	35.60	39.07	23.10	18.00
Masa capsula + Suelo seco (g)	34.30	32.00	34.00	15.96	10.67
Masa capsula (g)	17.58	18.00	16.91	1.27	1.10
Masa del agua (g)	4.32	3.98	5.07	7.74	7.33
Masa del suelo seco (g)	16.72	14.00	17.09	16.41 %	15.01 %
Contenido de humedad %	25.84 %	28.43 %	29.67 %	I	II
Nvo. De golpes	35	24	17		



LÍMITE LÍQUIDO	
LL :	28.05

LÍMITE PLÁSTICO	
LP :	15.71

ÍNDICE PLÁSTICO	
IP :	12.34

NOTAS:

- Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- Resolución N° 000-96-INDECOPI-CRT ART 8.- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Luis Camarín Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 196181

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC



DIRECCIÓN : JR. GRAU N° 211 - CHILCA

E-MAIL : LABTESTV@GMAIL.COM

TRETA UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. PERDIGARRIL CRUCE CON AV. LEONDO PRADO

LABTESTV@GMAIL.COM

FACEBOOK : GEO TEST V S.A.S

CELULAR : 95225151 - 978831911 - 991275093

RUC : 20506529229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ANCLISOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022

Expediente N° : EXP-47-020-TEST-V-2022

Cantara : ---

Codigo de formato : CSR-43-40 REV B FRENTE 2021-40-11

N° de muestra : MUESTRA N° 01

Peticionario : PELAYTA VALENZUELA, ALBERTO

Clase de material : ACCION DEL 7% DE CLORURO DE MAGNESIO

Ubicación : HUANCAYO - JAMH

Norma : NTP-ASTM-MTC

Estructura : VARECO

Ensayado por : A.Y.G.

Fecha de recepción : MARZO - 2022

Fecha de emisión : ABRIL - 2022

PROCTOR MODIFICADO

MTC E 115

Hoja : 01 DE 01

COMPACTACION				
N° Capas	5	5	5	6
N° Golpes	25	25	25	25
Peso suelo + molde (gr)	5,650.0	5,800.0	5,820.0	5,760.0
Peso molde (gr)	3,760.0	3,760.0	3,760.0	3,760.0
Peso suelo compactado (gr)	1,900.0	2,040.0	2,060.0	2,000.0
Volumen del molde (cm ³)	954.4	954.4	954.4	954.4
Densidad Humeda (gr/cm ³)	1.991	2.137	2.158	2.095

HUMEDAD (%)				
Tara N°	-	-	-	-
Tara + suelo húmedo (gr)	67.1	70.2	74.1	72.4
Tara + suelo seco (gr)	64.0	66.4	68.5	66.2
Peso de agua (gr)	3.1	4.8	5.6	6.2
Peso de tara (gr)	17.5	14.6	17.1	17.4
Peso de suelo seco (gr)	46.5	50.8	51.4	48.8
Humedad (%)	6.67	9.45	10.89	12.70
Densidad Seca (gr/cm ³)	1.866	1.953	1.945	1.859

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO			
METODO	A	B	C
TIPO DE MOLDE	4"	6"	6"

CARACTERÍSTICAS DEL MOLDE	
PESO (g)	3,760.0
VOLUMEN (CM ³)	954.4

RESULTADOS DE PROCTOR	
Máxima Densidad Seca (gr/cm ³)	1.956
Óptimo Contenido de Humedad (%)	9.99

RESULTADOS DE PROCTOR CORREGIDO	
Máxima Densidad Seca Corregida (gr/cm ³)	-
Óptimo Contenido de Humedad Corregida (%)	-



NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, así como la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N° 003-98-INDECOPI-CRT ART 6 - Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce



Luis Gamarrta Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 14117

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN : JK. BRAD N° 311 - CHILCA

E-MAIL : LABORTESTV02@GMAIL.COM

INTELA UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUERTO 21
PERUQUILAL CRUCE CON AV. LEONIDAS PRADO

FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C

CELULAR : 99888151 - 99881911 - 991375093

RUC : 20066529289



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022

Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022

Codigo de formato : EX-01/REV 01/FECHA 2021-02-11

Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO

Ubicación : HUANCAYO - JUNIN

Estructura : VARIOS

Fecha de recepción : MARZO - 2022

Centro : --

N° de muestra : MUESTRA N° 01

Clase de material : ADICION DEL 3% DE CLORURO DE MAGNESIO

Norma : NTP-ASTM-MTC

Ensayado por : A.Y.C.

Fecha de emisión : ABRIL - 2022

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
MTC E 132

Página : 01 de 02

COMPACTACION						
Molde N°	1		4		7	
	5		5		5	
Cavas N°	56		25		12	
Cortes por cava N°	NO SATURADO		NO SATURADO		NO SATURADO	
Condicion de la muestra	SATURADO		SATURADO		SATURADO	
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	11700.0	11699.3	11100.0	11377.0	11321.0	11991.0
Peso de molde (g)	7193.0	7193.0	6940.0	6940.0	7294.0	7294.0
Peso del suelo húmedo (g)	4507.0	4506.0	4290.0	4537.0	4027.0	4297.0
Volumen del molde (cm ³)	2143.6	2143.6	2129.0	2126.0	2122.3	2122.3
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.152	2.108	2.004	2.134	1.897	2.025
Tare (N°)	--	--	--	--	--	--
Peso suelo húmedo + tare (g)	91.6	75.7	83.1	74.8	95.2	70.5
Peso suelo seco + tare (g)	84.9	68.0	77.1	66.1	67.9	60.4
Peso de tare (g)	17.4	17.9	17.1	16.9	14.9	11.4
Peso de agua (g)	6.8	7.7	6.0	8.7	7.3	10.1
Peso de suelo seco (g)	67.5	60.1	60.0	49.2	79.0	49.0
Contenido de humedad (%)	10.1	15.37	10.00	17.66	10.05	20.51
Densidad seca (g/cm ³)	1.958	1.898	1.822	1.813	1.724	1.879

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	LECTURA DEL DIAL MOLDE N°1	EXPANSION		LECTURA DEL DIAL MOLDE N°2	EXPANSION		LECTURA DEL DIAL MOLDE N°3	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
30/03/2022	12:30pm	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00
31/03/2022	12:30pm	24	5.250	5.290	4.38	4.850	4.560	4.05	6.510	6.510	5.43
1/04/2022	12:30pm	48	6.070	6.070	5.06	5.640	5.640	4.70	7.290	7.290	6.07
2/04/2022	12:30pm	72	6.920	6.100	5.08	6.210	6.210	5.18	7.570	7.570	6.31
3/04/2022	12:30pm	96	6.150	6.190	5.13	7.900	7.900	6.68	8.380	8.380	6.98

PENETRACION													
PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE N°1				MOLDE N°2				MOLDE N°3			
		CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION		
Pulgadas	kg/cm ²	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0.000	0.00			0.000	0.00			0.000	0.00		
0.025		0.010	2.62			0.007	2.25			0.001	1.62		
0.050		0.015	3.35			0.009	2.50			0.002	1.64		
0.075		0.020	3.85			0.014	3.11			0.003	1.75		
0.100	70.31	0.023	4.21	4.6	6.8	0.019	3.72	3.5	5.0	0.004	1.88	1.9	2.7
0.150		0.037	5.93			0.023	4.21			0.006	2.13		
0.200	105.46	0.044	6.78	7.0	6.7	0.030	5.07	5.4	5.1	0.009	2.50	2.6	2.7
0.250		0.053	7.88			0.038	6.05			0.014	3.11		
0.300		0.059	8.62			0.042	6.54			0.018	3.00		
0.400		0.065	9.47			0.055	8.13			0.021	3.97		
0.500		0.074	10.45			0.062	8.98			0.023	4.21		

Luis Gamarrá Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA
GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN : JK. BR. N° 213 CHILCA

E-MAIL :

LABTESTV2@GMAIL.COM

REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUEBLO PEROGARRIL BR. N° 10 AV. LEONARDO PRADO

FACEBOOK :

GEO TEST V. S.A.C

CELULAR : 98222191 - 97822191 - 981278093

WUC :

2040652922



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022

Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022

Código de formato : EX-011 REV.01 FECHA 2021-02-11

Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO

Ubicación : HUANCAYO - JUNIN

Estructura : VARIOS

Fecha de recepción : MARZO - 2022

Cantera : -

N° de muestra : MUESTRA N° 01

Clase de material : ADICION DEL 3% DE CLORURO DE MAGNESIO

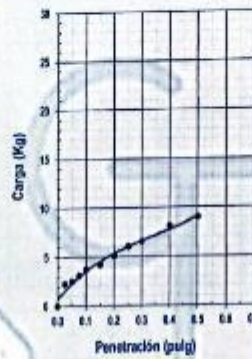
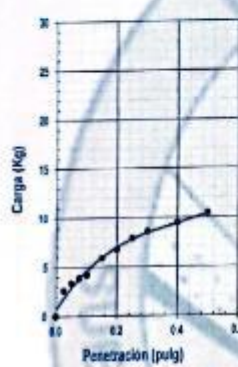
Norma : NTP-ASTM-MTC

Ensayado por : A.Y.G.

Fecha de emisión : ABRIL - 2022

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
MTC E 132

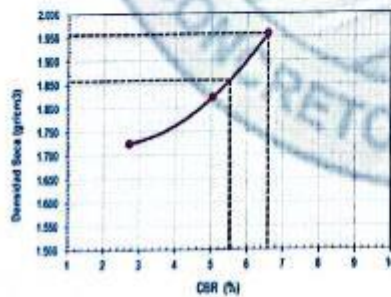
Hoja : 02 de 02



MOLDE N°1	
CBR (0.1")	6.5 %
CBR (0.2")	6.7 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.956

MOLDE N°2	
CBR (0.1")	5.0 %
CBR (0.2")	5.1 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.822

MOLDE N°3	
CBR (0.1")	2.7 %
CBR (0.2")	2.7 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.724



Método de compactación : ASTM D1557
Máxima densidad seca (g/cm³) : 1.956
Óptimo contenido de humedad (%) : 10.0
95% máxima densidad seca (g/cm³) : 1.858

CBR al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	6.6	0.2"	6.7
CBR al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	5.5	0.2"	5.6

RESULTADOS:

Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 6.6 (%)
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 5.5 (%)

NOTAS:

- Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- Resolución N° 007-06-INDECOP-CRT ART. 6.- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 196161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST
V. BAC



DIRECCIÓN : JR. ORAZO N° 11 - CHUSCA E-MAIL : LABGEOTESTV@GMAIL.COM
 TEL. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUEO AY. FERRUCARIL CRUCE CON AV. LEONDO PRADO TEL. 052 221 1911 991 875093
 CELULAR : 992225151 - 970021911 991 875093 RUC : 2040429239

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022*
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : GM-EX-011 REV.01 FECHA 2021-02-11 Cantera :
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN Clase de material : ADICION DE 6% DE CLORURO DE MAGNESIO
 Estructura : VARIOS Fecha de emisión : ABRIL - 2022
 Fecha de recepción : ABRIL - 2022

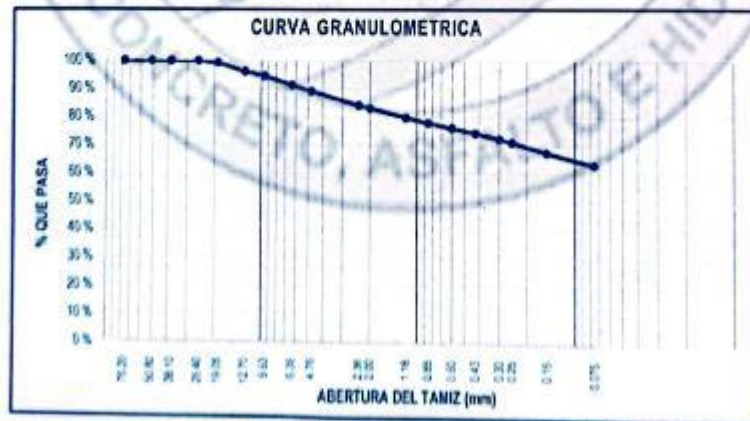
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
MTC E 107

Hoja: 01 de 02

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	16.00	0.74	0.74	99.26
1/2"	12.70	68.60	3.19	3.93	96.07
3/8"	9.53	30.30	1.41	5.34	94.66
1/4"	6.35	72.10	3.35	8.70	91.30
N° 4	4.76	46.30	2.15	10.85	89.15
N° 8	2.36	110.20	5.12	15.97	84.03
N° 10	2.00	20.20	0.94	16.91	83.09
N° 16	1.18	72.10	3.35	20.26	79.74
N° 20	0.85	40.50	1.88	22.15	77.85
N° 30	0.60	38.30	1.78	23.93	76.07
N° 40	0.43	38.40	1.79	25.71	74.29
N° 50	0.30	43.70	2.03	27.75	72.25
N° 60	0.25	25.00	1.16	28.91	71.09
N° 100	0.15	78.90	3.67	32.58	67.42
N° 200	0.075	94.60	4.40	38.98	63.02
FONDO		1355.4	63.02	100.00	0.00
TOTAL		2156.60	100.00 %		

GRUPOS SEGÚN EL SISTEMA UNIFICADO CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)	
GRAVA	10.65 %
ARENA	28.13 %
FINO	63.02 %
TOTAL	100.00 %

CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO (WTP 333.127)	
Código de recipiente	A-60
Masa de recipiente (g)	85.20 g
Masa de recipiente + suelo húmedo (g)	336.96 g
Masa de recipiente + suelo seco (g)	345.10 g
Masa de agua (g)	50.85 g
Masa de suelo seco (g)	299.90 g
Contenido de humedad %	19.57 %



Simbolo del grupo (SUCS) = CL
 Nombre del grupo (SUCS) = ARCILLA LIGERA ARENOSA
 AASHTO = A-6 (0)

[Signature]
 Luis Gamarra Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198161



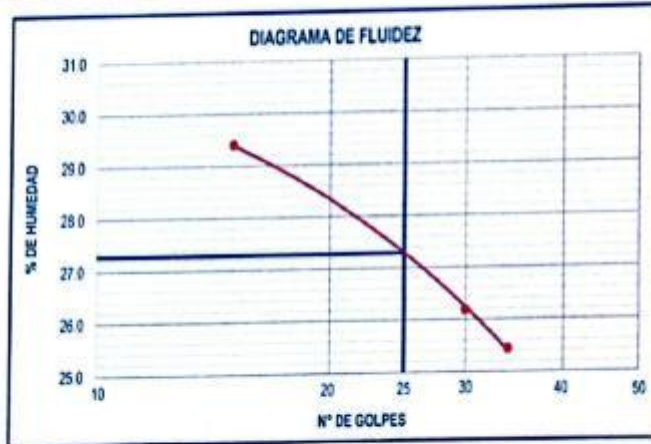
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : GM-EX-6/1 REV.01/FECHA 2021-02-11 Cantera :
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN Clase de material : ADICION DE 4% DE CLORURO DE MAGNESIO
 Estructura : VARIOS Fecha de emisión : ABRIL - 2022
 Fecha de recepción : ABRIL - 2022

Hoja: 12 de 12

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
MTC E 110-111

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	-	-	-	-	-
Peso De capsula				23.18	24.52
Masa capsula + Suelo húmedo (g)	36.23	34.88	28.89	22.26	23.60
Masa capsula + Suelo seco (g)	32.30	30.00	24.70	16.81	17.31
Masa capsula (g)	16.85	11.36	10.45	0.92	0.92
Masa del agua (g)	3.93	4.88	4.19	5.45	6.29
Masa del suelo seco (g)	15.45	18.64	14.25	16.89	14.63
Contenido de humedad %	25.44 %	26.18 %	29.40 %	I	II
Nros. De golpes	34	30	15		



LÍMITE LÍQUIDO	
LL.:	27.29

LÍMITE PLÁSTICO	
LP.:	15.75

ÍNDICE PLÁSTICO	
IP.:	11.53

NOTAS:

- Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio salvo que la reproducción sea en su totalidad
- Resolución N°002-98-INDECOPI-ORT ART 6 - Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Luis Gamarrá Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 196161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC



DIRECCIÓN : JK. BRAU N° 811 - CHILDA E-MAIL : LABGEOTESTV2@GMAIL.COM
 WEP A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. GEO TEST V@GMAIL.COM
 FERROCARRIL CRUCE DON AV. LEONIDO PRADOT FACEBOOK : GEO TEST V B.A.C
 CELULAR : 982826181 - 972801911 - 991375097 RUC : 20606532929

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EP-47-GEO-TEST-V-2022 Centro : ---
 Código de formato : CMR-EX-19-REV-ANFICHA-20143-11 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO Clase de material : ADICION DEL 8% DE CLORURO DE MAGNESIO
 Ubicación : HUANCAYO - ANIM Norma : MTC
 Estructura : VARIOS Ensayado por : A.Y.G.
 Fecha de recepción : MARZO - 2022 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

PROCTOR MODIFICADO
MTC E 115

Hoja : 01 DE 01

COMPACTACION				
N° Capas	5	5	5	5
N° Golpes	25	25	25	25
Peso suelo + molde (gr)	5,750.0	5,820.0	5,860.0	5,850.0
Peso molde (gr)	3,760.0	3,760.0	3,760.0	3,760.0
Peso suelo compactado (gr)	1,990.0	2,060.0	2,100.0	2,090.0
Volumen del molde (cm ³)	954.4	954.4	954.4	954.4
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.085	2.158	2.200	2.190

HUMEDAD (%)				
Tara N°	-	-	-	-
Tara + suelo húmedo (gr)	68.8	65.5	68.4	66.6
Tara + suelo seco (gr)	64.9	61.0	62.8	59.5
Peso de agua (gr)	3.9	4.5	5.6	6.1
Peso de tara (gr)	17.6	17.9	17.5	16.9
Peso de suelo seco (gr)	47.3	43.1	45.3	42.6
Humedad (%)	8.25	10.44	12.36	14.32
Densidad Seca (gr/cm ³)	1.926	1.954	1.958	1.916

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO			
METODO	A	B	C
TIPO DE MOLDE	4"	4"	6"

CARACTERÍSTICAS DEL MOLDE	
PESO (g)	3,760.0
VOLUMEN (CM ³)	954.4

RESULTADOS DE PROCTOR	
Máxima Densidad Seca (gr/cm ³)	1.961
Óptimo Contenido de Humedad (%)	11.67

RESULTADOS DE PROCTOR CORREGIDO	
Máxima Densidad Esca Corregida (gr/cm ³)	-
Óptimo Contenido de Humedad Corregido (%)	-



NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N° 002-96-INDECOPI-CR/ART 6 - Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce

Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 196181

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC**



DIRECCIÓN : JK DRAU N° 111 CHILCA E-MAIL : LABGEOTESTV02@GMAIL.COM
 TEL. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERROVIARIO CRUCE CON AV. LEONCIO PRADO GEO TEST V@GMAIL.COM
 CELULAR : 99825151 - 97221911 - 991375093 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C. RUC : 2046622929

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022 **Cantera** : -
Codigo de formato : EX-411 REV.01/FECHA 2021-02-11 **N° de muestra** : MUESTRA N° 01
Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO **Clase de material** : ADICION DEL 6% DE CLORURO DE MAGNESIO
Ubicación : HUANCAYO - JUNIN **Norma** : MTC
Estructura : VARIOS **Ensayado por** : A.Y.G.
Fecha de recepción : MARZO - 2022 **Fecha de emisión** : ABRIL - 2022

**ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
MTC E 132**

Hoja : 01 de 02

COMPACTACION						
Molde N°	1		4		7	
	5		5		5	
Capas N°	50		25		12	
Golpes por capa N°	50		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + suelo húmedo (g)	11610.0	11951.0	11311.0	11470.0	11005.0	11373.0
Peso de molde (g)	6686.0	6686.0	7033.0	7033.0	7151.0	7151.0
Peso del suelo húmedo (g)	4924.0	4603.0	4278.0	4437.0	3854.0	4222.0
Volumen del molde (cm ³)	2126.7	2106.7	2137.9	2137.9	2133.4	2133.4
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.184	2.185	2.001	2.075	1.807	1.979
Tare (N°)	**	**	**	**	**	**
Peso suelo húmedo + tare (g)	68.9	68.7	62.8	64.9	63.1	62.9
Peso suelo seco + tare (g)	63.5	31.3	58.0	57.2	57.6	55.3
Peso de tare (g)	17.3	10.3	16.8	10.8	10.7	17.1
Peso de agua (g)	5.4	37.4	4.8	7.7	5.5	7.6
Peso de suelo seco (g)	45.2	21.0	41.2	45.4	46.9	38.2
Contenido de humedad (%)	11.69	178.10	11.65	16.59	11.68	19.90
Densidad seca (g/cm ³)	1.964	0.788	1.792	1.780	1.618	1.651

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	LECTURA DEL DIAL MOLDE N°1	EXPANSION		LECTURA DEL DIAL MOLDE N°2	EXPANSION		LECTURA DEL DIAL MOLDE N°3	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
30/03/2022	12:30pm	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
31/03/2022	12:30pm	24	1.350	1.350	1.13	1.480	1.480	1.23	3.430	3.430	2.66
1/04/2022	12:30pm	48	2.000	2.000	1.57	2.250	2.250	1.88	3.740	3.740	3.12
2/04/2022	12:30pm	72	2.710	2.710	2.25	2.710	2.710	2.25	3.840	3.840	3.20
3/04/2022	12:30pm	96	2.910	2.910	2.43	3.240	3.240	2.70	3.970	3.970	3.31

PENETRACION												
PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE N°1				MOLDE N°2				MOLDE N°3		
		CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CORRECCION		
Pulgadas	kg/cm ²	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²
0.500		0.000	0.00			0.000	0.00			0.000	0.00	
0.505		0.011	2.74			0.009	2.50			0.002	1.64	
0.550		0.015	3.23			0.013	2.99			0.004	1.88	
0.575		0.022	4.69			0.018	3.60			0.006	2.13	
0.100	70.31	0.030	5.07	5.1	7.3	0.020	3.65	4.1	5.8	0.008	2.37	2.6
0.150		0.044	6.75			0.031	5.19			0.014	3.11	3.7
0.200	105.45	0.049	7.39	7.7	7.3	0.036	5.60	6.1	5.8	0.021	3.57	3.9
0.250		0.059	8.62			0.043	6.66			0.023	4.21	
0.300		0.063	9.11			0.050	7.52			0.025	4.58	
0.400		0.073	10.33			0.062	8.90			0.028	4.82	
0.500		0.080	11.18			0.069	9.84			0.031	5.19	

Luis Gamarr Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198181

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC**



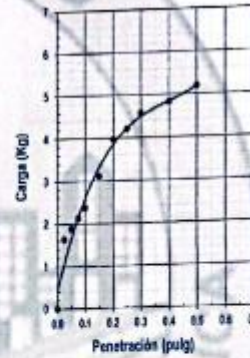
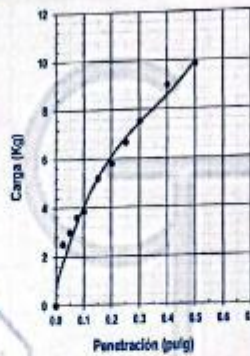
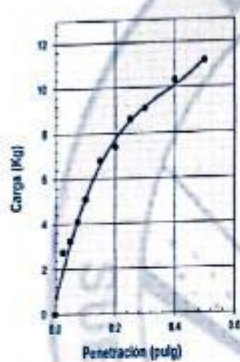
DIRECCIÓN : JR. DRAL N° 211 CHILDA
 E-MAIL : LABORTESTV@GMAIL.COM
 TEL: A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERROCARRIL DRUSE CON AV. LEONIS PRADO
 LABORTESTV@GMAIL.COM
 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C
 CELULAR : 98222151 - 972221911 - 991375093
 RUC : 20504529229

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
Cantera : -
Codigo de formato : EX-01 REV.01 FECHA 2021-02-11
N° de muestra : MUESTRA N° 01
Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
Clase de material : ADICION DEL 6% DE CLORURO DE MAGNESIO
Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
Norma : MTC
Estructura : VARIOS
Ensayado por : A.Y.G.
Fecha de recepción : MARZO - 2022
Fecha de emisión : ABRIL - 2022

**ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
MTC E 132**

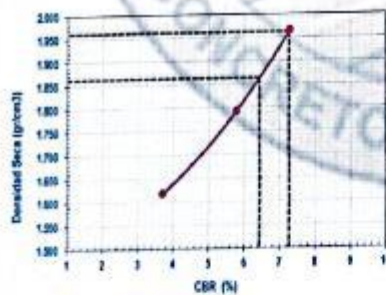
Hoja : 02 de 02



MOLDE N°1	
CBR (0.1")	7.3 %
CBR (0.2")	7.3 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.964

MOLDE N°2	
CBR (0.1")	5.8 %
CBR (0.2")	5.8 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.792

MOLDE N°3	
CBR (0.1")	3.7 %
CBR (0.2")	3.7 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.615



Método de compactación : ASTM D1557
 Máxima densidad seca (g/cm³) : 1.961
 Óptimo contenido de humedad (%) : 11.7
 95% máxima densidad seca (g/cm³) : 1.853

CBR al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	7.3	0.2"	7.3
CBR al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	6.4	0.2"	6.5

RESULTADOS:
 Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 7.3 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 6.4 (%)

NOTAS:

- 1) Muestras e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°902-96-NDCEOP-CRT ART.6. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Luis Gamarra Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 196161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST
V. SAC



DIRECCIÓN : J4 DRAU N° 211 CHILCA E-MAIL : LABTESTV2@GMAIL.COM
 RED: A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERROVIARIA, 2 PUDE CON AV. LEONOR PRADO GEO TEST V. SAC
 CELULAR : 952623131 - 972831911-991375093 RUC : 20806529229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : GN-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
 Estructura : VARIOS
 Fecha de recepción : ABRIL - 2022

Contena : ---
 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Clase de material : ADICION DE 9% DE CLORURO DE MAGNESIO
 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

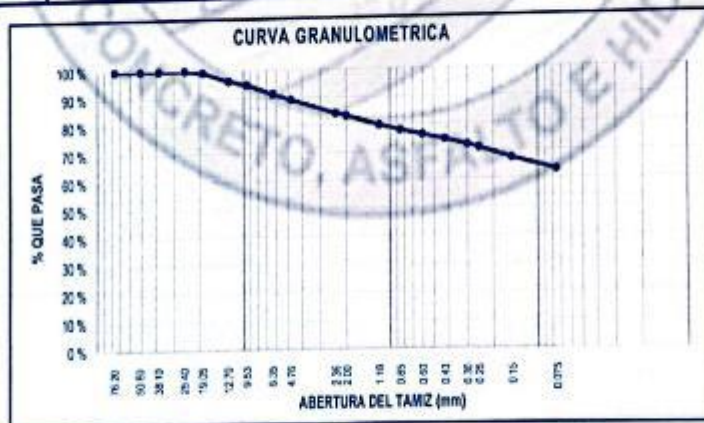
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
MTC E 107

Hoja: 01 de 02

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	16.00	0.74	0.74	99.26
1/2"	12.70	68.60	3.19	3.93	96.07
3/8"	9.53	30.30	1.41	5.34	94.66
1/4"	6.35	72.10	3.35	8.70	91.30
N° 4	4.75	46.30	2.15	10.85	89.15
N° 8	2.36	110.20	5.12	15.97	84.03
N° 10	2.00	20.20	0.94	16.91	83.09
N° 16	1.18	72.10	3.35	20.26	79.74
N° 20	0.85	40.50	1.88	22.15	77.85
N° 30	0.60	38.30	1.78	23.93	76.07
N° 40	0.43	38.40	1.79	25.71	74.29
N° 50	0.30	43.70	2.03	27.75	72.25
N° 60	0.25	25.00	1.16	28.91	71.09
N° 100	0.15	78.90	3.67	32.58	67.42
N° 200	0.075	94.60	4.40	36.98	63.02
FONDO		1355.4	63.02	100.00	0.00
TOTAL		2150.69	100.00 %		

GRUPOS SEGÚN EL SISTEMA UNIFICADO CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)	
GRAVA	10.85 %
ARENA	26.13 %
FINO	63.02 %
TOTAL	100.00 %

CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO (MTC 209.127)	
Código de recipiente	A-60
Masa de recipiente (g)	85.20 g
Masa de recipiente + suelo húmedo (g)	305.56 g
Masa de recipiente + suelo seco (g)	345.10 g
Masa de agua (g)	50.85 g
Masa de suelo seco (g)	259.90 g
Contenido de humedad %	19.57 %



Simbolo del grupo (SUCS) = CL
 Nombre del grupo (SUCS) = ARCILLA LIGERA ARENOSA
 AASHTO = A-6 (0)

Luis Gamarrá Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CP 198161



DIRECCIÓN : JR. DRAJ N° 211 - CHILCA
 E-MAIL : LABORTESTV2@GMAIL.COM
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONIDO PRADO)
 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C.
 CELULAR : 962525151 - 972831011 - 991374092
 WUC : 20606529229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022

Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022

Código de formato : GM-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11

Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO

Ubicación : HUANCAYO - JUNIN

Estructura : VARIOS

Fecha de recepción : ABRIL - 2022

Cantera : ---

N° de muestra : MUESTRA N° 01

Clase de material : ADICION DE 9% DE CLORURO DE MAGNESIO

Fecha de emisión : ABRIL - 2022

Hoja: 02 de 02

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
 MTC E 110-111

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	34	30	25	I	II
No. De golpes	-	-	-	23.30	24.70
Masa capota + Suelo húmedo (g)	34.42	33.30	27.45	22.25	23.60
Masa capota + Suelo seco (g)	30.69	28.50	23.47	16.70	17.50
Masa capota (g)	17.65	11.93	10.97	1.04	1.10
Masa del agua (g)	3.73	4.80	3.98	5.55	6.10
Masa del suelo seco (g)	12.99	16.57	12.49	18.71 %	18.03 %
Contenido de humedad %	28.74 %	28.96 %	31.86 %		
No. De golpes	34	30	15		



LÍMITE LÍQUIDO
LL : 30.08

LÍMITE PLÁSTICO
LP : 18.37

ÍNDICE PLÁSTICO
IP : 11.72

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°002-98-INDECOPI-CRT ART 6 - Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Luis Gamarras Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 196151

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC



DIRECCIÓN : UR. BRUJ N° 211 - CHICLA E-MAIL : LABGEOTESTV2@GMAIL.COM
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUERTO AV. FERROVARRIL CRUCE CON AV. LEONIS PRADO) GEOTESTV@GMAIL.COM
 FÁBRICA DE : GEO TEST V. S.A.S. RUC : 20606529229
 CELULAR : 982225191 - 972231911 - 991375093

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUMACAYO 2022
 Expediente N° : DP-47-202-TEST-V-2022
 Código de formato : CDR-EXEN-REV-EN-FICHA-2021-03-11
 Peticionario : PELAYZA VALENUELA ALBERTO
 Ubicación : HUMACAYO - JUNIN
 Estructura : VARIOS
 Fecha de recepción : MARZO - 2022
 Cantera : -
 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Clase de material : ANCIÓN DEL 1% DE CLORURO DE MAGNESIO
 Norma : MTC
 Ensayado por : A.Y.G.
 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

PROCTOR MODIFICADO
MTC E-115

Página : 01 DE 01

COMPACTACION				
N° Capas	5	5	5	5
N° Golpes	25	25	25	25
Peso suelo + molde (gr)	5,635.0	5,703.6	5,742.8	5,733.0
Peso molde (gr)	3,760.0	3,760.0	3,760.0	3,760.0
Peso suelo compactado (gr)	1,875.0	1,943.6	1,982.8	1,973.0
Volumen del molde (cm ³)	954.4	954.4	954.4	954.4
Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.966	2.036	2.078	2.067

HUMEDAD (%)				
Tara N°	-	-	-	-
Tara + suelo húmedo (gr)	69.5	66.2	69.1	66.3
Tara + suelo seco (gr)	65.5	61.6	63.4	60.1
Peso de agua (gr)	3.9	4.5	5.7	6.2
Peso de tara (gr)	17.6	17.9	17.5	16.9
Peso de suelo seco (gr)	47.9	43.7	45.9	43.2
Humedad (%)	8.21	10.40	12.31	14.26
Densidad Seca (gr/cm ³)	1.815	1.845	1.850	1.809

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO			
METODO	A	B	C
TIPO DE MOLDE	4"	4"	6"

CARACTERÍSTICAS DEL MOLDE	
PESO (g)	3,760.0
VOLUMEN (CM3)	954.4

RESULTADOS DE PROCTOR	
Máxima Densidad Seca (gr/cm ³)	1.852
Óptimo Contenido de Humedad (%)	11.69

RESULTADOS DE PROCTOR CORREGIDO	
Máxima Densidad Seca Corregida (gr/cm ³)	-
Óptimo Contenido de Humedad Corregido (%)	-



NOTAS:

- 1) Muestra e identificación realizadas por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°002-98-INDECOPI-RT-ART.6.- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificaciones del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



Luis Gamarrá Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198101

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC



DIRECCIÓN : JR. GRAL. N° 211 - CHILDA. E-MAIL : LABGEOTESTV2022@GMAIL.COM
 TREP. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUEBLO AY. GEO TEST V. SAC@GMAIL.COM
 FERROVIA DEL URUGUAY CON AV. LOS ANDES (PRADO) FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C
 CELULAR : 992228151 - 992221911 - 991375092 RUC : 20600529229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
 Estructura : VARIOS
 Fecha de recepción : MARZO - 2022
 Cantera : -
 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Clase de material : ADICION DEL 9% DE CLORURO DE MAGNESIO
 Norma : MTC
 Ensayado por : A.Y.G.
 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
MTC E 132

Hoja : 01 de 02

COMPACTACION						
Molde N°	1		4		7	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	11345.0	11591.0	11211.0	11314.0	11000.0	11241.0
Peso de molde (g)	6968.0	6688.0	7033.0	7033.0	7151.0	7151.0
Peso de suelo húmedo (g)	4357.0	4503.0	4178.0	4341.0	3849.0	4090.0
Volumen del molde (cm ³)	2103.7	2106.7	2137.9	2137.9	2133.4	2133.4
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.068	2.135	1.954	2.030	1.804	1.917
Tara (N°)	--	--	--	--	--	--
Peso suelo húmedo + tara (g)	68.9	68.7	62.8	64.9	63.1	62.9
Peso suelo seco + tara (g)	83.5	61.3	58.0	57.2	57.5	55.3
Peso de tara (g)	17.3	10.3	16.8	19.8	10.7	17.1
Peso de agua (g)	5.4	7.4	4.8	7.7	5.5	7.6
Peso de suelo seco (g)	46.2	51.0	41.2	45.4	46.9	38.2
Contenido de humedad (%)	11.69	14.51	11.65	16.99	11.66	19.90
Densidad seca (g/cm ³)	1.852	1.908	1.758	1.741	1.616	1.599

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	LECTURA DEL DIAL MOLDE N°1	EXPANSION		LECTURA DEL DIAL MOLDE N°2	EXPANSION		LECTURA DEL DIAL MOLDE N°3	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
30/03/2022	2:30pm	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
31/03/2022	2:30pm	24	1.340	1.340	1.12	1.500	1.500	1.25	3.420	3.420	2.65
1/04/2022	2:30pm	48	2.000	2.000	1.57	2.300	2.300	1.92	3.700	3.700	3.06
2/04/2022	2:30pm	72	2.600	2.600	2.17	2.700	2.700	2.25	3.810	3.810	3.18
3/04/2022	2:30pm	96	2.900	2.900	2.42	3.200	3.200	2.67	3.970	3.970	3.31

PENETRACION													
PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE N°1				MOLDE N°2				MOLDE N°3			
		CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION				
Palgatas	kg/cm ²	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0.000	0.00			0.000	0.00			0.000	0.00		
0.025		0.011	2.69			0.000	2.48			0.002	1.63		
0.050		0.014	3.16			0.013	2.96			0.004	1.87		
0.075		0.021	3.86			0.018	3.56			0.006	2.11		
0.100	70.31	0.029	4.82	5.0	7.1	0.020	3.80	4.0	5.7	0.008	2.35	2.6	3.7
0.150		0.042	6.57			0.030	5.12			0.014	3.06		
0.200	106.46	0.047	7.15	7.5	7.1	0.036	5.72	6.0	5.7	0.020	3.69	3.8	3.6
0.250		0.057	8.33			0.042	6.56			0.022	4.13		
0.300		0.069	8.80			0.049	7.39			0.025	4.48		
0.400		0.070	9.97			0.061	8.03			0.027	4.72		
0.500		0.077	10.79			0.068	9.67			0.030	5.08		

Luis Gamarrta Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 196181

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN : JR. BRAU N° 01 - CHILCA E-MAIL : LABGEO@GEOTESTV.COM
 TROFA UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUEBLO AV. GEOTESTV@GMAIL.COM
 FERROVIAL CRUCE CON AV. LEONDO FRADÍ FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C
 CELULAR : 98225191 - 978821811 - 991275099 RUC : 2804839289

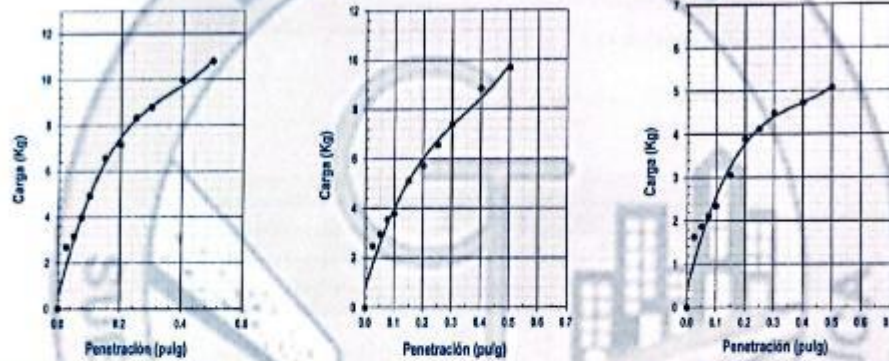


LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Codigo de formato : EX-01/REV.01/FECHA 2021-03-11
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
 Estructura : VARIOS
 Fecha de recepción : MARZO - 2022
 Cantero : -
 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Clase de material : ADICION DEL 9% DE CLORURO DE MAGNESIO
 Norma : MTC
 Ensayado por : A.Y.G.
 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
MTC E 132

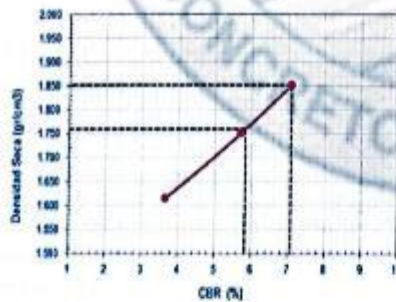
Hoja : 02 de 02



MOLDE N°1	
CBR (0.1")	7.1 %
CBR (0.2")	7.1 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.852

MOLDE N°2	
CBR (0.1")	5.7 %
CBR (0.2")	5.7 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.750

MOLDE N°3	
CBR (0.1")	3.7 %
CBR (0.2")	3.6 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.818



Método de compactación : ASTM D1557
 Máxima densidad seca (g/cm³) : 1.852
 Óptimo contenido de humedad (%) : 11.7
 95% máxima densidad seca (g/cm³) : 1.759

CBR al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	7.1	0.2"	7.1
CBR al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	5.8	0.2"	5.8

RESULTADOS:

Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S.	=	7.1 (%)
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S.	=	5.8 (%)

NOTAS:

- Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, así que la reproducción sea en su totalidad
- Resolución N°002-98-INDECOPI-CRT-ART.6. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Luis Gamarra Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198181

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN : Jr. GRAU N°211-CHILCA

(Refa una cuadra frente al parque Puro
Av. Ferrocarril cruce con Av. Leoncio Prado)

E-MAIL : labgeotestv02@gmail.com
geotest.v@gmail.com

FACEBOOK : Geo Test V.S.A.C



CELULAR : 952525151 - 972831911-991375093

RUC : 20606529229

Suelo con adición de
Cloruro de Magnesio
Calicata 02

Servicios De Ensayos De Laboratorio, Investigaciones Y Campo, De Acuerdo A Normativas Y Exigencias Técnicas En Las Especialidades
De Mecánica De Suelos, Concreto, Asfalto E Hidráulica Aplicado En Obras Civiles

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST
V. SAC



DIRECCIÓN : JR. BRAU N° 211-CHILCA
E-MAIL : LABGEO@GEOTESTV.COM
LABGEO@GEOTESTV.COM
GEOTEST-V@GMAIL.COM
DIRECCIÓN : UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONIDO PRADO
FACEBOOK : Geo Test V S.A.C
CELULAR : 952525151 - 972831911 - 991375093
RUC : 20806529229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
Codigo de formato : GM-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11
Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
Ubicación : HUANCAYO - JUNEN
Estructura : SUBRASANTE
Fecha de recepción : MARZO - 2022
Centra : CL
N° de muestra : 7% CLORURO DE MAGNESIO
Clase de material : ARCILLOSO
Fecha de emisión : APRIL - 2022

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
MTC E 107

Página 01 de 02

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	24.00	0.96	0.96	99.04
1/2"	12.70	102.90	4.12	5.08	94.92
3/8"	9.53	45.45	1.82	6.89	93.11
1/4"	6.35	108.15	4.33	11.22	88.78
N° 4	4.75	68.53	2.74	13.96	86.04
N° 8	2.36	165.30	6.61	20.57	79.43
N° 10	2.00	26.26	1.05	21.62	78.38
N° 16	1.18	65.52	3.46	25.08	74.92
N° 20	0.85	48.60	1.94	27.03	72.97
N° 30	0.60	45.96	1.84	28.87	71.13
N° 40	0.43	57.60	2.30	31.17	68.83
N° 50	0.30	65.55	2.62	33.79	66.21
N° 60	0.25	37.50	1.50	35.29	64.71
N° 100	0.15	118.35	4.73	40.03	59.97
N° 200	0.075	104.06	4.16	44.19	55.81
FONDO		1395.3	55.81	100.00	0.00
TOTAL		2500.00	100.00 %		

GRUPOS SEGÚN EL SISTEMA UNIFICADO CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)	
GRAVA	13.96 %
ARENA	30.23 %
FINO	55.81 %
TOTAL	100.00 %

CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO (NTP 219 127)	
Código de recipiente	-
Masa de recipiente (g)	76.20 g
Masa de recipiente + suelo húmedo (g)	345.80 g
Masa de recipiente + suelo seco (g)	329.50 g
Masa de agua (g)	16.30 g
Masa de suelo seco (g)	253.30 g
Contenido de humedad %	6.36 %



Simbolo del grupo (SUCS) = CL
Nombre del grupo (SUCS) = ARCILLA LIGERA ARENOSA
AASHTO = A-6 (0)

Handwritten signature
Luis Camarero Espinoza
INGENIERO CIVIL
C.P. 126161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST
V. SAC



DIRECCIÓN : J4. BRAJ N° 211 CHILCA E-MAIL : LABGOTESTV25@GMAIL.COM
 (REJA UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE FUER AV. FERROVIARIA SAUDE CON AV. LEONIS PRADO) : GEOTEST.V2@GMAIL.COM
 DELULAR : 952525191 - 972831911 - 981375093 FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C
 RUC : 20606529229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022*

Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022

Código de formato : GN-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11

Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO

Ubicación : HUANCAYO - JUNIN

Estructura : SUBRASANTE

Fecha de recepción : MARZO - 2022

Centro : C2

N° de muestra : 3% CLORURO DE MAGNESIO

Clase de material : ARCILOSO

Fecha de emisión : ABRIL - 2022

Hoja: 02 de 02

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
MTG E 110-111

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	-	-	-	-	-
Nro. De cazoleta	-	-	-	-	-
Masa capsula + Suelo húmedo (g)	42.58	35.28	37.49	26.87	21.06
Masa capsula + Suelo seco (g)	37.42	31.39	32.46	25.17	19.45
Masa capsula (g)	17.58	18.00	16.91	15.36	10.67
Masa del agua (g)	5.16	3.60	5.02	1.70	1.61
Masa del suelo seco (g)	19.84	13.39	15.55	9.81	6.78
Contenido de humedad %	26.00 %	28.10 %	32.30 %	17.33 %	18.28 %
Nro. De golpes	35	24	17	I	II



LÍMITE LÍQUIDO	
LL. :	29.25

LÍMITE PLÁSTICO	
LP. :	17.81

ÍNDICE PLÁSTICO	
IP. :	11.44

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N° 002-86-INDECOPI-CRT ART 6.- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Luis Gamarra Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 199161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC



DIRECCIÓN : JR. ORAZU N°211-CHILCA

E-MAIL : LABGEOTESTV@GMAIL.COM

REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV.
FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONIDO PRADO

GEO TEST V@GMAIL.COM

FACEBOOK : GEO TEST V S.A.S

CELULAR : 952525151 - 972631911 - 991375093

RUC : 20606529229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022

Expediente N° : EXP-41-GEO-TEST V-2022
Codigo de formato : CSR-ES-11 REV 6 (FECHA 2021-01-11)
Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
Estructura : VARIOS
Fecha de recepción : MARZO - 2022

Cartera : G2
N° de muestra : MUESTRA N° 01
Clase de material : ADICION DEL 3% DE CLORURO DE MAGNESIO
Norma : NTP-ASTM
Ensayado por : A.Y.G.
Fecha de emisión : ABRIL - 2022

PROCTOR MODIFICADO
MTC E 116

Hoja : 01 DE 01

COMPACTACION				
N° Capas	5	5	5	5
N° Golpes	25	25	25	25
Peso suelo + molde (gr)	5,729.8	5,871.5	5,891.8	5,831.0
Peso molde (gr)	3,760.0	3,760.0	3,760.0	3,760.0
Peso suelo compactado (gr)	1,969.8	2,111.5	2,131.8	2,071.0
Volumen del molde (cm³)	954.4	954.4	954.4	954.4
Densidad húmeda (gr/cm³)	2.064	2.212	2.234	2.170

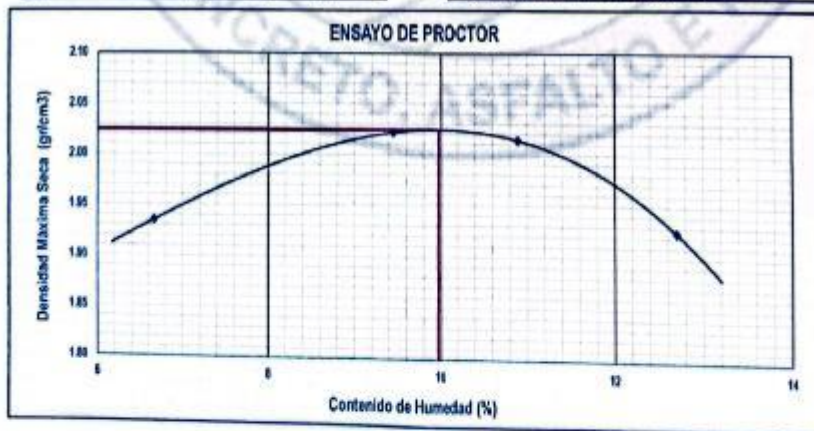
HUMEDAD (%)				
Tara N°	-	-	-	-
Tara + suelo húmedo (gr)	67.9	71.1	75.0	73.3
Tara + suelo seco (gr)	64.8	66.2	69.3	67.0
Peso de agua (gr)	3.1	4.9	5.7	6.3
Peso de tara (gr)	17.7	14.8	17.3	17.6
Peso de suelo seco (gr)	47.1	51.4	52.0	49.4
Humedad (%)	6.67	9.45	10.89	12.70
Densidad Seca (gr/cm³)	1.935	2.021	2.014	1.925

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO			
METODO	A	B	C
TIPO DE MOLDE	4"	4"	6"

CARACTERÍSTICAS DEL MOLDE	
PESO (g)	3,760.0
VOLUMEN (CM3)	954.4

RESULTADOS DE PROCTOR	
Máxima Densidad Seca (gr/cm³)	2.024
Óptimo Contenido de Humedad (%)	9.97

RESULTADOS DE PROCTOR CORREGIDO	
Máxima Densidad Seca Corregida (gr/cm³)	-
Óptimo Contenido de Humedad Corregido (%)	-



NOTAS:

- Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- Resolución N°002-98-INDECOPI-CRT-ART 6.- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 103161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC

DIRECCION : JR. DRAU N° 11 - CHILCA E-MAIL : LABORTESTVOS@GMAIL.COM
 TRF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUEB AV. PARRAGUARI BRUCE CON AV. LEONIDAS PRADO WEBTESTV@GMAIL.COM
 FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C. RUC : 2046529229



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONADO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-017-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : EX-01/ REV. DIFECHA 2021-02-11
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
 Estructura : VARIOS
 Fecha de recepción : MARZO - 2022
 Cantero : C2
 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Clase de material : ADICION DEL 3% DE CLORURO DE MAGNESIO
 Norma : MTC
 Ensayado por : A.Y.G.
 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
MTC E 132

Hoja : 01 de 02

COMPACTACION						
Molde N°	1		4		7	
	5	5	5	5	5	5
Capas N°	59		25		12	
Golpes por capa N°	59		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	11947.0	12155.0	11478.0	11782.0	11770.0	12199.0
Peso de molde (g)	7183.0	7183.0	6940.0	6940.0	7254.0	7294.0
Peso de suelo húmedo (g)	4764.0	4972.0	4538.0	4842.0	4476.0	4895.0
Volumen del molde (cm ³)	2140.6	2140.6	2126.0	2126.0	2122.3	2122.3
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.226	2.327	2.182	2.275	2.109	2.306
Tara (N°)	**	**	**	**	**	**
Peso suelo húmedo + tara (g)	91.6	75.7	83.1	74.8	95.2	70.5
Peso suelo seco + tara (g)	64.9	66.0	77.1	66.1	87.9	60.4
Peso de tara (g)	17.4	17.9	17.1	16.9	14.9	11.4
Peso de agua (g)	6.6	7.7	6.0	8.7	7.3	10.1
Peso de suelo seco (g)	67.5	58.1	60.0	49.2	73.0	49.0
Contenido de humedad (%)	10.81	15.37	16.00	17.68	10.06	20.81
Densidad seca (g/cm ³)	2.803	2.417	1.963	1.973	1.916	1.912

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	LECTURA DEL DIAL MOLDE N°1	EXPANSION		LECTURA DEL DIAL MOLDE N°2	EXPANSION		LECTURA DEL DIAL MOLDE N°3	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
30/03/2022	12:30pm	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
31/03/2022	12:30pm	24	5.303	5.303	4.42	4.909	4.909	4.08	6.675	6.575	5.48
1/04/2022	12:30pm	48	6.131	6.131	5.11	5.696	5.696	4.75	7.353	7.353	5.13
2/04/2022	12:30pm	72	6.161	6.161	5.13	6.272	6.272	5.23	7.646	7.646	6.37
3/04/2022	12:30pm	96	6.222	6.222	5.16	7.979	7.979	6.65	8.464	8.464	7.06

PENETRACION													
PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE N°1				MOLDE N°2				MOLDE N°3			
		CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION		
Pulgadas	kg/cm ²	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.050		0.020	0.00			0.000	0.00			0.020	0.00		
0.025		0.011	2.80			0.008	2.38			0.001	1.53		
0.050		0.018	3.64			0.010	2.66			0.002	1.65		
0.075		0.023	4.20			0.016	3.36			0.003	1.82		
0.100	70.31	0.026	4.63	5.1	7.2	0.022	4.06	3.9	5.5	0.006	1.56	2.0	2.6
0.150		0.042	6.59			0.026	4.63			0.007	2.24		
0.200	103.46	0.050	7.57	7.8	7.4	0.034	6.61	5.9	5.6	0.010	2.66	3.0	2.6
0.250		0.061	8.83			0.044	6.73			0.016	3.36		
0.300		0.066	9.67			0.048	7.29			0.021	3.92		
0.400		0.076	10.66			0.053	9.11			0.024	4.34		
0.500		0.085	11.78			0.071	10.09			0.026	4.63		

Luis Gamarras Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 190151

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC**

DIRECCIÓN : JR. GRAU N° 211 CHILCA E-MAIL : LABORTESTV2@GMAIL.COM
 (REP. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FACERDOK : GEO TEST V. S.A.S.
 FERROVIAL CRUCE CON AV. LEONARDO PRADO) RUC : 2000529229
 CELULAR : 982555151 - 972031911 - 981375092

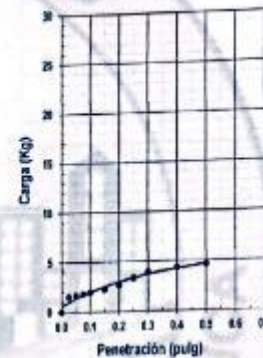
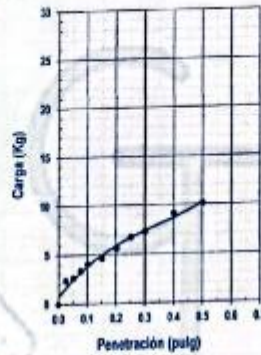
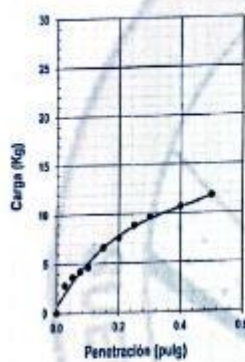


**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022 **Cantera** : C2
Codigo de formato : EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11 **N° de muestra** : MUESTRA N° 01
Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO **Clase de material** : ADICION DEL 3% DE CLORURO DE MAGNESIO
Ubicación : HUANCAYO - JUNIN **Norma** : MTC
Estructura : VARIOS **Ensayado por** : A.Y.G.
Fecha de recepción : MARZO - 2022 **Fecha de emisión** : ABRIL - 2022

**ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
MTC E 132**

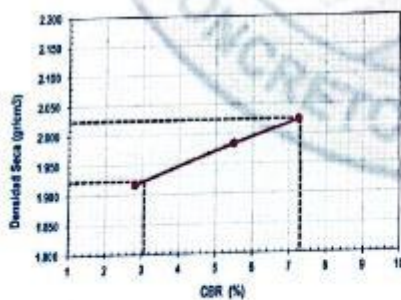
Hoja : 02 de 02



MOLDE N°1	
CBR (0.1")	7.2 %
CBR (0.2")	7.4 %
Densidad seca (g/cm ³)	2.023

MOLDE N°2	
CBR (0.1")	5.5 %
CBR (0.2")	5.6 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.993

MOLDE N°3	
CBR (0.1")	2.8 %
CBR (0.2")	2.8 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.916



Método de compactación : ASTM D1557
 Máxima densidad seca (g/cm³) : 2.824
 Óptimo contenido de humedad (%) : 10.8
 95% máxima densidad seca (g/cm³) : 1.923

CBR al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	7.3	0.2"	7.3
CBR al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	3.1	0.2"	3.1

RESULTADOS:
 Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 7.3 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 3.1 (%)

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°007-08-INDECOPI-CRT/ART.6. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos, como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Luis Gamarrá Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 136161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST
V. SAC

DIRECCIÓN : J.A. GRAU N° 311 - CHILCA E-MAIL : LABGEOTESTV2@GMAIL.COM
 : REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERROVIARIO, CRUCE CON AV. LEONCIO PRADO WEBTESTV2@GMAIL.COM
 FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C. RUCO : 20808289229



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022*
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : GM-EX-6-V REV.01/FECHA 2021-02-11
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
 Estructura : VARIOS
 Fecha de recepción : MARZO - 2022
 Centera : CZ
 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Clase de material : ADICION DE 6% DE CLORURO DE MAGNESIO
 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

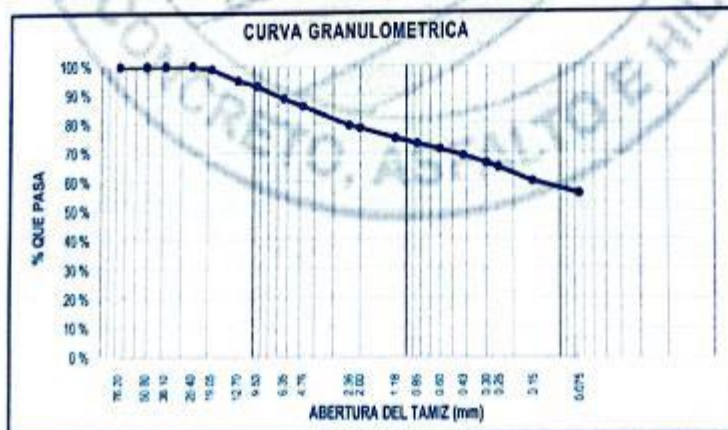
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
MTC E 107

Hoja: 01 de 02

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	24.00	0.96	0.96	99.04
1/2"	12.70	102.90	4.12	5.08	94.92
3/8"	9.53	45.45	1.82	6.89	93.11
1/4"	6.35	108.15	4.33	11.22	88.78
N° 4	4.75	68.53	2.74	13.96	86.04
N° 8	2.36	165.30	6.61	20.57	79.43
N° 10	2.00	28.26	1.05	21.62	78.38
N° 16	1.18	88.52	3.46	25.08	74.92
N° 20	0.85	48.60	1.94	27.03	72.97
N° 30	0.60	45.96	1.84	28.87	71.13
N° 40	0.43	57.60	2.30	31.17	68.83
N° 50	0.30	65.55	2.62	33.79	66.21
N° 60	0.25	37.50	1.50	35.29	64.71
N° 100	0.15	118.35	4.73	40.03	59.97
N° 200	0.075	104.06	4.16	44.19	55.81
FONDO		1395.3	55.81	100.00	0.00
TOTAL		2500.00	100.00%		

GRUPOS SEGÚN EL SISTEMA UNIFICADO CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)	
GRAVA	13.96 %
ARENA	30.23 %
FINO	55.81 %
TOTAL	100.00 %

CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO (NTP 333.127)	
Código de recipiente	-
Masa de recipiente (g)	76.20 g
Masa de recipiente + suelo húmedo (g)	345.60 g
Masa de recipiente + suelo seco (g)	329.50 g
Masa de agua (g)	16.10 g
Masa de suelo seco (g)	253.30 g
Contenido de humedad %	6.36 %



Simbolo del grupo (SUCS) = CL
 Nombre del grupo (SUCS) = ARCILLA LIGERA ARENOSA
 AASHTO = A-6 (0)



Luis Gamarrá Espinoza
INGENIERO CIVIL
C.P. 100164

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST
V. SAC



DIRECCIÓN : JN. ORAL N° 11 - CHILCA E-MAIL : LABGEOTESTV22@GMAIL.COM
 TREPJA UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERRUCARRIL CRUCE DON AV. LEONISD PAARDI WEBTEST.V@GMAIL.COM
 CELULAR : 982525151 - 97831911-991375093 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C RUC : 20406529229

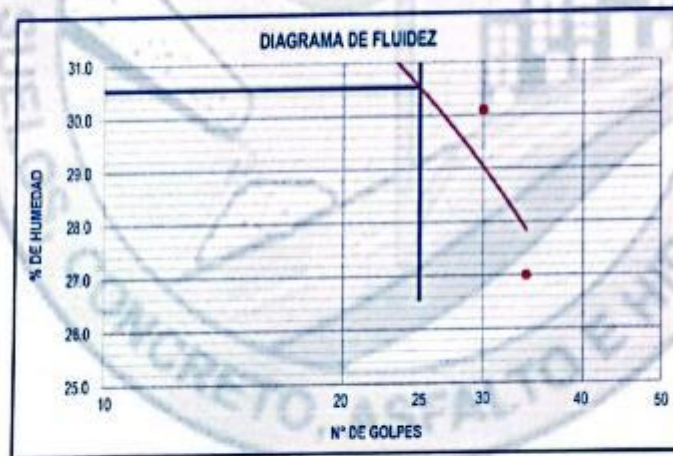
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022*
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : GM-EX-01U REV.01/FECHA 2021-02-11 Contera : C2
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN Clase de material : ADICION DE 8% DE CLORURO DE MAGNESIO
 Estructura : VARIOS Fecha de emisión : ABRIL - 2022
 Fecha de recepción : MARZO - 2022

Hoja: 02 de 02

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
MTC E 110-111

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	-	-	-	-	-
Nro. De cápsula					
Masa cápsula + Suelo húmedo (g)	39.95	38.45	31.85	25.56	27.04
Masa cápsula + Suelo seco (g)	35.04	32.19	26.51	24.13	25.37
Masa cápsula (g)	16.85	11.36	10.45	16.81	17.31
Masa del agua (g)	4.91	6.27	5.35	1.43	1.66
Masa del suelo seco (g)	18.19	20.83	16.06	7.32	6.06
Contenido de humedad %	27.00 %	30.10 %	33.30 %	19.53 %	20.60 %
Nro. De golpes	34	30	15	I	II



LÍMITE LÍQUIDO	
LL :	30.53

LÍMITE PLÁSTICO	
LP :	20.07

ÍNDICE PLÁSTICO	
IP :	10.46

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N° 002-98-INDECOPI-CRT ART 6.- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Luis Gamarra Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 100104

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC



DIRECCIÓN : J4 GRAU N° 211 - CHILDA
E-MAIL : LABGEOTESTV2@GMAIL.COM
LABGEOTESTV@GMAIL.COM
REPLAZA UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUÑO AV. FERROVIARIA CRUCE CON AV. LEONDO PRADO
FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C
CELULAR : 95282151 - 972831911 - 991378093
RUC : 3060459229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARELLEROS AÑADIENDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
Codigo de formato : COR-EX-47-REV-01-FECHA 2021-03-11
Peticionario : PELAYZA VALENUELA, ALBERTO
Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
Estructura : VARIOS
Fecha de recepción : MARZO - 2022
Cartera : C3
N° de muestra : MUESTRA N° 01
Clase de material : ADICION DEL 4% DE CLORURO DE MAGNESIO
Norma : MTC
Ensayado por : A.Y.G.
Fecha de emisión : ABRIL - 2022

PROCTOR MODIFICADO
MTC E 115

Hoja : 01 DE 01

COMPACTACION				
N° Capas	5	5	5	5
N° Golpes	25	25	25	25
Peso suelo + molde (gr)	5,635.6	5,937.0	5,977.8	5,957.6
Peso molde (gr)	3,760.0	3,760.0	3,760.0	3,760.0
Peso suelo compactado (gr)	2,105.6	2,177.0	2,217.8	2,207.6
Volumen del molde (cm ³)	954.4	954.4	954.4	954.4
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.206	2.281	2.324	2.313

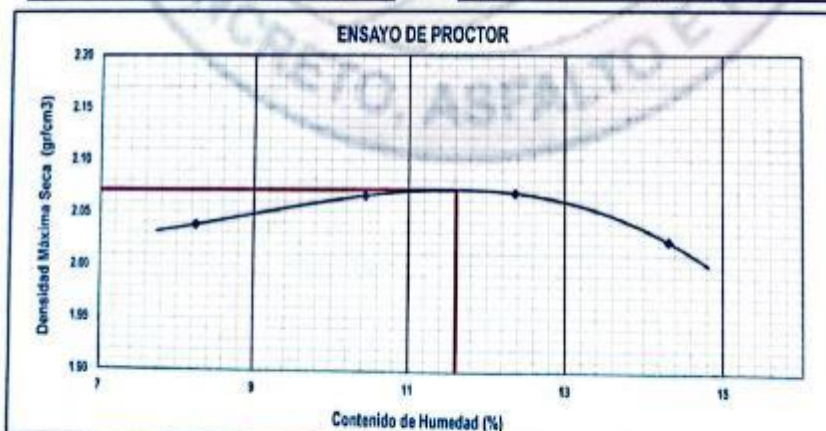
HUMEDAD (%)				
Tara N°	-	-	-	-
Tara + suelo húmedo (gr)	69.5	66.2	69.1	66.3
Tara + suelo seco (gr)	66.5	61.6	63.4	60.1
Peso de agua (gr)	3.9	4.5	5.7	6.2
Peso de tara (gr)	17.8	18.1	17.7	17.1
Peso de suelo seco (gr)	47.8	43.5	45.8	43.0
Humedad (%)	8.25	10.44	12.36	14.32
Densidad Seca (gr/cm ³)	2.038	2.065	2.068	2.023

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO			
METODO	A	B	C
TIPO DE MOLDE	4"	4"	6"

CARACTERÍSTICAS DEL MOLDE	
PESO (gr)	3,760.0
VOLUMEN (CM ³)	954.4

RESULTADOS DE PROCTOR	
Máxima Densidad Seca (gr/cm ³)	2.071
Óptimo Contenido de Humedad (%)	11.61

RESULTADOS DE PROCTOR CORREGIDO	
Máxima Densidad Seca Corregido (gr/cm ³)	-
Óptimo Contenido de Humedad Corregido (%)	-



NOTAS:

- Muestra e identificación realizados por el peticionario
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- Resolución N° 002-98-INDECOPI-ORT ART 6 - Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce



Luis Gamarrá Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 105161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN : JR. DRAL N° 213 - CHILCA E-MAIL : LABGEOTESTV@GMAIL.COM
 TREF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. PEREGRINA, CRUCE CON AV. LEONOR FRANKI GEO TEST V. SAC
 CELULAR : 99325151 - 99325171 - 991378093 FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C.
 RUC : 2086829229



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE BODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : EX-411 REV.01 FECHA 2021-02-11
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
 Estructura : VARIOS
 Fecha de recepción : MARZO - 2022
 Cantera : C2
 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Clase de material : ADICION DEL 6% DE CLORURO DE MAGNESIO
 Norma : MTC
 Ensayado por : A.Y.G.
 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
MTC E 132

hoja : 01 de 02

COMPACTACION						
	1		4		7	
Molde N°	5		5		5	
Capas N°	5		25		12	
Golpes por capa N°	56		25		12	
	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Condición de la muestra						
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	11858.0	12076.0	11879.0	12191.0	11820.0	12209.0
Peso de molde (g)	6988.0	6988.0	7033.0	7033.0	7151.0	7151.0
Peso del suelo húmedo (g)	4870.0	5088.0	4846.0	5158.0	4669.0	5057.0
Volumen del molde (cm ³)	2198.7	2198.7	2137.9	2137.9	2133.4	2133.4
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.212	2.315	2.267	2.413	2.189	2.370
Tara (N°)	**	**	**	**	**	**
Peso suelo húmedo + tara (g)	68.9	68.7	62.8	54.9	63.1	62.9
Peso suelo seco + tara (g)	63.5	60.0	58.0	56.0	57.6	54.7
Peso de tara (g)	17.3	10.3	16.8	16.8	10.7	17.1
Peso de agua (g)	5.4	8.7	4.8	8.5	5.5	8.2
Peso de suelo seco (g)	46.2	49.7	41.2	45.2	46.9	37.6
Contenido de humedad (%)	11.64	17.53	11.65	19.74	11.63	21.84
Densidad seca (g/cm ³)	2.071	2.055	2.030	2.815	1.990	1.945

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	LECTURA DEL DIAL MOLDE N°1	EXPANSION		LECTURA DEL DIAL MOLDE N°2	EXPANSION		LECTURA DEL DIAL MOLDE N°3	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
30/03/2022	12:30pm	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
31/03/2022	12:30pm	24	1.350	1.350	1.13	1.480	1.480	1.23	3.450	3.450	2.88
1/04/2022	12:30pm	48	2.000	2.000	1.67	2.250	2.250	1.88	3.777	3.777	3.15
2/04/2022	12:30pm	72	2.710	2.710	2.26	2.710	2.710	2.26	3.878	3.878	3.23
3/04/2022	12:30pm	96	2.910	2.910	2.43	3.240	3.240	2.70	4.010	4.010	3.34

PENETRACION														
PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE N°1					MOLDE N°2				MOLDE N°3			
		CARGA	CORRECCION		CARGA	CORRECCION		CARGA	CORRECCION		CARGA	CORRECCION		
Pulgadas	kg/cm ²	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	
0.030		0.020	0.03			0.000	0.00			0.000	0.00			
0.025		0.014	3.17			0.012	2.84			0.003	1.72			
0.020		0.020	3.81			0.017	3.49			0.005	2.04			
0.015		0.029	4.94			0.024	4.29			0.008	2.35			
0.100	70.31	0.038	6.22	6.3	9.0	0.026	4.62	4.9	7.0	0.011	2.68	3.0	4.2	
0.150		0.058	8.48			0.041	6.39			0.018	3.65			
0.200	105.46	0.064	9.28	9.7	9.2	0.047	7.19	7.6	7.2	0.026	4.78	4.6	4.3	
0.250		0.078	10.89			0.057	8.32			0.030	5.10			
0.300		0.083	11.63			0.056	9.44			0.034	5.58			
0.400		0.096	13.13			0.082	11.37			0.037	5.50			
0.500		0.105	14.26			0.091	12.49			0.041	6.39			

Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 100194

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC



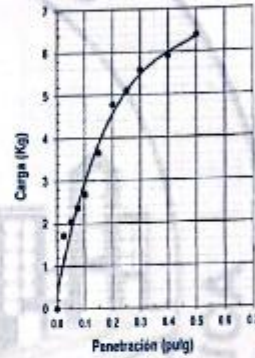
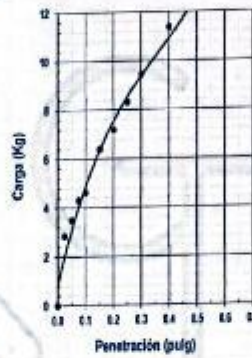
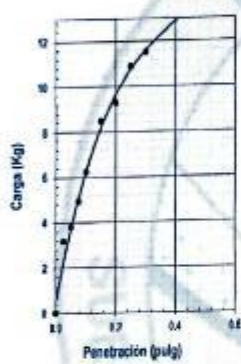
DIRECCIÓN : JK. DRAG N° 211 CHILCA E-MAIL : LABGEOTESTVCS@GMAIL.COM
 TREP.A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. PUNO DE LA VIDA GEO TEST V@GMAIL.COM
 PETROCARREIL CRUCE CON AV. LEONIDAS PRADO FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C
 CELULAR : 952525191 - 978831911 - 991276099 RUC : 2040659229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Cantera : C2
 Codigo de formato : EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11
 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
 Clase de material : ADICION DEL 6% DE CLORURO DE MAGNESIO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
 Norma : MTC
 Estructura : VARIOS
 Ensayado por : A.Y.G.
 Fecha de recepción : MARZO - 2022
 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
MTC E 132

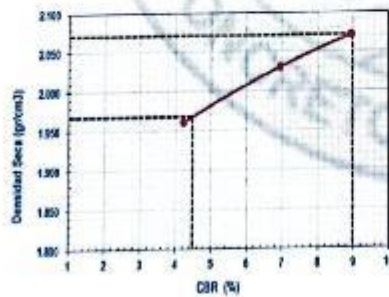
Hoja : 02 de 03



MOLDE N°1	
CBR (0.1")	9.0 %
CBR (0.2")	9.2 %
Densidad seca (g/cm ³)	2.071

MOLDE N°2	
CBR (0.1")	7.0 %
CBR (0.2")	7.2 %
Densidad seca (g/cm ³)	2.030

MOLDE N°3	
CBR (0.1")	4.2 %
CBR (0.2")	4.3 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.990



Método de compactación : ASTM D1557
 Máxima densidad seca (g/cm³) : 2.071
 Óptimo contenido de humedad (%) : 11.6
 95% máxima densidad seca (g/cm³) : 1.998

CBR al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	9.0	0.2"	9.2
CBR al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	4.5	0.2"	4.6

RESULTADOS:
 Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 9.0 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 4.5 (%)

NOTAS:

- Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- Resolución N°022-98-INDECOPI-ORT ART 6.- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas nacionales o como certificaciones del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Luis Gamarra Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST
V. SAC



DIRECCIÓN : J. K. BRAL N° 311 - HUILCA E-MAIL : LABGTESTV02@GMAIL.COM
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZOS AV. FERROVIARIO, CRUCE CON AV. LEONARDO PRADO) GEO TEST V. SAC
 DELGULAR : 945526151 - 972821911 - 991378093 RUC : 30806529229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022*
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : GM-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
 Estructura : VARIOS
 Fecha de recepción : MARZO - 2022
 Cartera : C2
 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Clase de material : ADICION DE 9% DE CLORURO DE MAGNESIO
 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

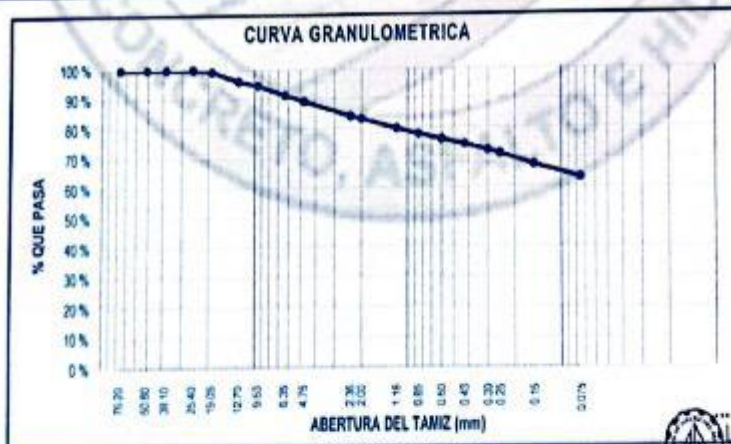
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
MTC E 107

Hoja: 01 de 02

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	16.00	0.74	0.74	99.26
1/2"	12.70	68.60	3.19	3.93	96.07
3/8"	9.53	30.30	1.41	5.34	94.66
1/4"	6.35	72.10	3.35	8.70	91.30
N° 4	4.75	46.30	2.15	10.85	89.15
N° 8	2.36	110.20	5.12	15.97	84.03
N° 10	2.00	20.20	0.94	16.91	83.09
N° 16	1.18	72.10	3.35	20.26	79.74
N° 20	0.85	40.50	1.88	22.15	77.85
N° 30	0.60	38.30	1.78	23.93	76.07
N° 40	0.43	38.40	1.79	25.71	74.29
N° 50	0.30	43.70	2.03	27.75	72.25
N° 60	0.25	25.00	1.16	28.91	71.09
N° 100	0.15	78.90	3.67	32.58	67.42
N° 200	0.075	94.60	4.40	36.98	63.02
FONDO		1355.4	63.02	100.00	0.00
TOTAL		2150.60	100.00 %		

GRUPOS SEGÚN EL SISTEMA UNIFICADO CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)	
GRAVA	10.85 %
ARENA	26.13 %
FINO	63.02 %
TOTAL	100.00 %

CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO (NTP 124 127)	
Código de recipiente	-
Masa de recipiente (g)	76.20 g
Masa de recipiente + suelo húmedo (g)	345.60 g
Masa de recipiente + suelo seco (g)	329.50 g
Masa de agua (g)	16.10 g
Masa de suelo seco (g)	253.30 g
Contenido de humedad %	6.36 %



Simbolo del grupo (SUCS) = CL
 Nombre del grupo (SUCS) = ARCILLA LIGERA ARENOSA
 AASHTO = A-4 (0)

[Signature]
 Luis Camarero Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CP 196181



DIRECCIÓN : JIRÓN N° 11 CHILCA E-MAIL : LABORATORIO@GEO.GOV.PE
 REP. A UNA SUELOS FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERNANDO DE ALMEIDA S/N AV. LEONARDO PRADO GEO TEST V@GEO.GOV.PE
 CELULAR : 98228191 97883191 981278098 RUC : 2040689229

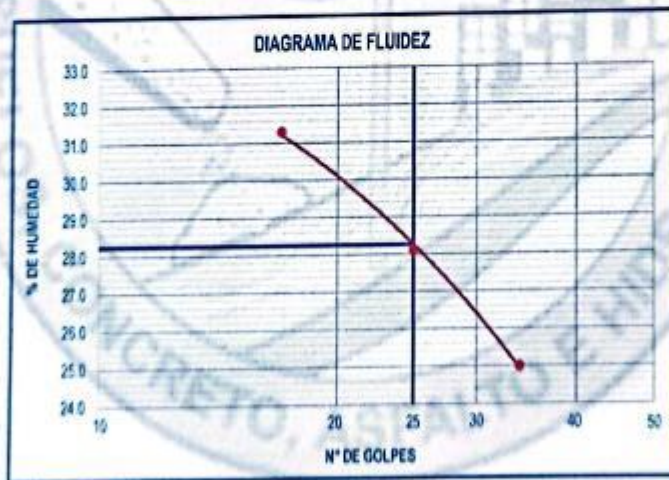
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST V-2022
 Código de formato : GMS-41 REV 04/FECHA 2021-02-11
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
 Estructura : VARIOS
 Fecha de recepción : MARZO - 2022
 Centro : C2
 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Clase de material : ADICION DE 9% DE CLORURO DE MAGNESIO
 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

Hoja: 02 de 02

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS MTC E 110-111

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	-	-	-	-	-
Vols. De cápsula				25.69	27.23
Masa cápsula + Suelo húmedo (g)	37.95	36.72	30.26	24.22	25.57
Masa cápsula + Suelo seco (g)	33.90	31.28	25.66	16.70	17.50
Masa cápsula (g)	17.69	11.93	10.07	1.47	1.66
Masa de agua (g)	4.05	5.44	4.60	7.52	8.07
Masa del suelo seco (g)	16.21	19.35	14.69	19.53 %	20.60 %
Contenido de humedad %	25.00 %	28.10 %	31.39 %	I	II
Vols. De golpes	34	25	17		



LÍMITE LÍQUIDO
LL : 28.26

LÍMITE PLÁSTICO
LP : 20.07

ÍNDICE PLÁSTICO
IP : 8.19

NOTAS

- 1) Muestras e identificación realizadas por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°002 98-INDECOPI-CRIT ART 6. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de PERÚ, sino como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce

Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
C.O.C. 136191

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC



DIRECCION : JR. GRAU N°311 CHILCA

E-MAIL : LABGEOESTV@GMAIL.COM

REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERROCARRIL BRUCE 504 AV. LEONCIO PRADCI

GEO TEST V@GMAIL.COM

FACEBOOK : GEO TEST V B.A.C

CELULAR : 952525151 - 972831911 - 991375093

RUC : 20625529229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022

Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022

Codigo de formato : CGR-EX-411 REV.01/FICHA 2021-03-11

Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO

Ubicación : HUANCAYO - JUNIN

Estructura : VIALOS

Fecha de recepción : MARZO - 2022

Cantera : C2

N° de muestra : MUESTRA N° 01

Clase de material : ADICION DEL 1% DE CLORURO DE MAGNESIO

Norma : MTC

Ensayado por : A.Y.G.

Fecha de emisión : ABRIL - 2022

PROCTOR MODIFICADO
MTC E 115

Foja : 01 DE 01

COMPACTACION				
	5	5	5	5
N° Copas	25	25	25	25
N° Golpes	25	25	25	25
Peso suelo + molde (gr)	5,691.4	5,760.6	5,803.2	5,790.3
Peso molde (gr)	3,760.0	3,760.0	3,760.0	3,760.0
Peso suelo compactado (gr)	1,931.4	2,000.6	2,043.2	2,030.3
Volumen del molde (cm ³)	954.4	954.4	954.4	954.4
Densidad Humada (gr/cm ³)	2.024	2.096	2.138	2.127

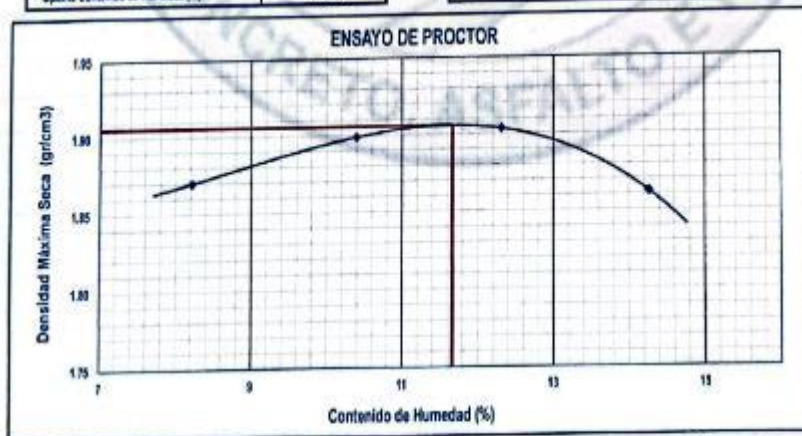
HUMEDAD (%)				
	5	5	5	5
Tasa N°	-	-	-	-
Tasa + suelo humedo (gr)	79.2	66.8	69.8	66.9
Tasa + suelo seco (gr)	66.2	62.2	64.1	60.7
Peso de agua (gr)	4.0	4.6	5.7	6.2
Peso de tierra (gr)	17.8	18.1	17.7	17.1
Peso de suelo seco (gr)	43.4	44.1	46.4	43.6
Humedad (%)	8.21	10.40	12.31	14.26
Densidad Seca (gr/cm ³)	1.870	1.899	1.903	1.862

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO			
MÉTODO	A	B	C
TIPO DE MOLDE	4"	4"	6"

CARACTERÍSTICAS DEL MOLDE	
PESO (g)	3,760.0
VOLUMEN (CM ³)	954.4

RESULTADOS DE PROCTOR	
Máxima Densidad Seca (gr/cm ³)	1.906
Óptimo Contenido de Humedad (%)	11.66

RESULTADOS DE PROCTOR CORREGIDO	
Máxima Densidad Seca Corregida (gr/cm ³)	-
Óptimo Contenido de Humedad Corregido (%)	-



NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N° 002-08-INDECOPI-CHT-ART 6. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce



Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 136151

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC

DIRECCION : J4 BRAN N° 11 CHILDA

E-MAIL : LABORTESTV@GMAIL.COM

TRAY A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUEBLO AY.
FORNOCARRIL CRUCE CON AV. LEONCIO PRADO

GEOTESTV@GMAIL.COM

FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C

CELULAR : 98255111 - 97231811 - 961375093

RUC : 2060692929



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022

Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022

Codigo de formato : EX-011 REV.01 FECHA 2021-02-11

Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO

Ubicación : HUANCAYO - JUNIN

Estructura : VARIOS

Fecha de recepción : MARZO - 2022

Cantera : C2

N° de muestra : MUESTRA N° 01

Clase de material : ADICION DEL 9% DE CLORURO DE MAGNESIO

Norma : MITC

Ensayado por : A.Y.G.

Fecha de emisión : ABRIL - 2022

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
MITC E 132

Hoja : 01 de 02

COMPACTACION						
	1		4		7	
Molde N°	5		5		5	
Capas N°	56		25		12	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condicion de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	11472.0	11573.0	11487.0	11774.0	11429.0	11785.0
Peso de molde (g)	6388.0	6688.0	7033.0	7033.0	7151.0	7151.0
Peso de suelo húmedo (g)	4884.0	4885.0	4454.0	4741.0	4278.0	4634.0
Volumen del molde (cm ³)	2106.7	2106.7	2137.8	2137.8	2133.4	2133.4
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.128	2.224	2.083	2.218	2.005	2.172
Tara (N°)	--	--	--	--	--	--
Peso suelo húmedo + tara (g)	213.0	351.0	124.0	213.0	142.0	131.0
Peso suelo seco + tara (g)	192.5	330.9	112.9	178.7	128.5	109.6
Peso de tara (g)	17.3	10.3	18.8	10.8	19.7	17.1
Peso de agua (g)	20.5	50.1	11.1	33.3	13.1	21.4
Peso de suelo seco (g)	175.2	290.5	96.1	168.9	118.2	92.5
Contenido de humedad (%)	11.69	17.25	11.59	19.72	11.05	23.11
Densidad seca (g/cm ³)	1.906	1.887	1.867	1.852	1.838	1.764

EXPANSION														
FECHA	HORA	TIEMPO	LECTURA DEL DIAL MOLDE N°1			EXPANSION			LECTURA DEL DIAL MOLDE N°2			EXPANSION		
			mm	%		mm	%		mm	%		mm	%	
30/03/2022	2:30pm	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
31/03/2022	2:30pm	24	1.353	1.353	1.13	1.515	1.515	1.26	3.454	3.454	2.88	3.454	3.454	2.88
1/04/2022	2:30pm	48	2.020	2.020	1.68	2.323	2.323	1.94	3.737	3.737	3.11	3.737	3.737	3.11
2/04/2022	2:30pm	72	2.626	2.625	2.19	2.727	2.727	2.27	3.846	3.846	3.21	3.846	3.846	3.21
3/04/2022	2:30pm	96	2.929	2.929	2.44	3.232	3.232	2.69	4.010	4.010	3.34	4.010	4.010	3.34

PENETRACION													
PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE N°1				MOLDE N°2				MOLDE N°3			
		CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION		
	kg/cm ²	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0.000	0.00			0.000	0.00			0.000	0.00		
0.025		0.012	2.88			0.010	2.63			0.002	1.67		
0.050		0.017	3.42			0.015	3.18			0.004	1.94		
0.075		0.024	4.36			0.020	3.87			0.007	2.21		
0.100	70.31	0.033	5.44	5.5	7.8	0.022	4.15	4.4	6.2	0.009	2.48	2.7	3.9
0.150		0.048	7.33			0.035	5.69			0.016	3.30		
0.200	105.45	0.054	8.00	8.4	7.9	0.040	6.35	6.7	6.3	0.023	4.26	4.1	3.9
0.250		0.055	9.34			0.048	7.31			0.026	4.53		
0.300		0.059	9.88			0.056	8.27			0.029	4.94		
0.400		0.080	11.23			0.070	9.92			0.031	5.21		
0.500		0.088	12.17			0.078	10.68			0.034	5.62		

Luis Gamarrá Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN : DR. BRAUN N° 111 CHILCA E-MAIL : LABORIOFESTVDS@GMAIL.COM
 TERCERA CARRILERA FRENTE AL PARQUE PUNO AV. PERUCARRIL, CRUCE CON AV. LEONARDO PRADO WEBTESTV@GMAIL.COM
 CELULAR : 982221511 - 982221511 - 981252093 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.S RUC : 20206882229

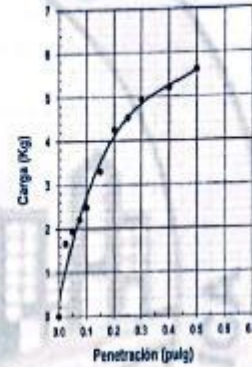
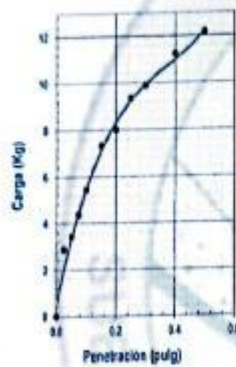


LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : EX-01/REV.01/FECHA 2021-03-11
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
 Estructura : VARIOS
 Fecha de recepción : MARZO - 2022
 Cartera : C2
 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Clase de material : ADICION DEL 9% DE CLORURO DE MAGNESIO
 Norma : MTC
 Ensayado por : A.Y.G.
 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
 MTC E 132

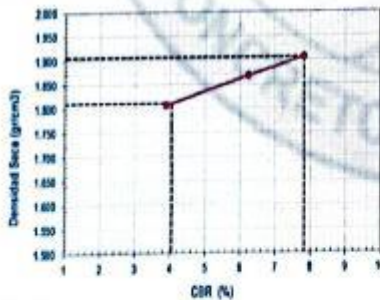
Hoja : 02 de 02



MOLDE N°1	
CBR (0.1")	7.8 %
CBR (0.2")	7.9 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.906

MOLDE N°2	
CBR (0.1")	6.2 %
CBR (0.2")	6.3 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.867

MOLDE N°3	
CBR (0.1")	3.9 %
CBR (0.2")	3.9 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.806



Método de compactación : ASTM D1557
 Máxima densidad seca (g/cm³) : 1.996
 Óptimo contenido de humedad (%) : 11.7
 55% máxima densidad seca (g/cm³) : 1.890

CBR al 100% de M.D.S (%)	0.1"	7.8	0.2"	7.9
CBR al 55% de M.D.S (%)	0.1"	4.1	0.2"	4.1

RESULTADOS:

Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S = 7.8 (%)
 Valor de C.B.R. al 55% de la M.D.S = 4.1 (%)

NOTAS:

- Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio al que le reproducción sea en su totalidad
- Resolución N°200 98-INDECOPI-ORT-ART. 8.- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Luis Gamarras Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198181

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN : J.F. GRAU N°211-CHILCA

(BeLa una cuadra frente al parque Puzo
Av. Ferrucarril cruce con Av. Leoncio Prado)

E-MAIL : labgeotesty02@gmail.com

geotest.v@gmail.com

FACEBOOK : Geo Test V S.A.C



CELULAR : 952525151 - 972831911-991375093

RUC : 20606529229

Suelo con adición de
Cloruro de Magnesio
Calicata 03

Servicios De Ensayos De Laboratorio, Investigaciones Y Campo, De Acuerdo A Normativas Y Exigencias Técnicas En Las Especialidades
De Mecánica De Suelos, Concreto, Asfalto E Hidráulica Aplicado En Obras Civiles

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST
V. SAC



DIRECCIÓN : URUGUAY N° 511 CHILEA E-MAIL : LABGEOESTV2@GMAIL.COM
 REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERROVIARIIL CRUCE DON AV. LEONDO PRADO GEOESTV@GMAIL.COM
 FÁBRIKA : GEO TEST V. S.A.C. TELÉFONO : 011 222 2222
 CELULAR : 982225151 - 972831911 - 981375093 BUC : 30406529220

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022*
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : GM-EX-41/ REV.01/FECHA 2021-02-11 Cantera : C3
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO N° de muestra : 3% CLORURO DE MAGNESIO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN Clase de material : ARCILLOSO
 Estructura : SUBRASANTE Fecha de emisión : ABRIL - 2022
 Fecha de recepción : MARZO - 2022

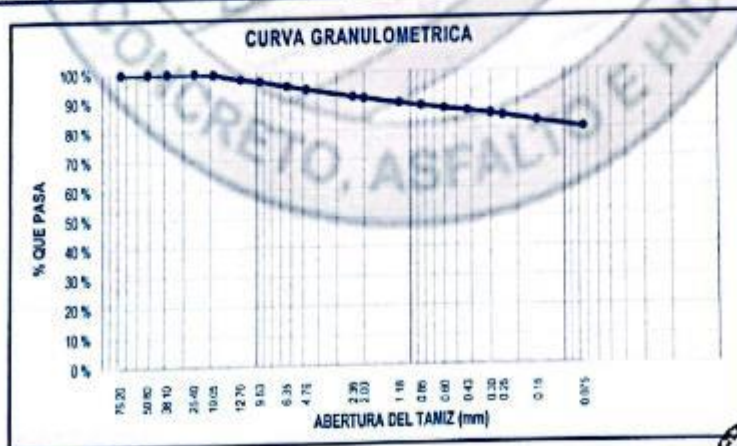
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
MTC E 107

Hoja: 01 de 02

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	25.60	0.40	0.40	99.60
1/2"	12.70	109.76	1.72	2.12	97.88
3/8"	9.53	48.48	0.76	2.88	97.12
1/4"	6.35	115.36	1.80	4.68	95.32
N° 4	4.75	74.08	1.16	5.84	94.16
N° 8	2.36	176.32	2.76	8.60	91.40
N° 10	2.00	32.32	0.51	9.10	90.90
N° 16	1.18	115.36	1.80	10.91	89.09
N° 20	0.85	64.80	1.01	11.92	88.08
N° 30	0.60	61.28	0.96	12.88	87.12
N° 40	0.43	61.44	0.96	13.84	86.16
N° 50	0.30	69.92	1.09	14.94	85.06
N° 60	0.25	40.00	0.63	15.56	84.44
N° 100	0.15	126.24	1.97	17.54	82.46
N° 200	0.075	151.36	2.37	19.90	80.10
FONDO		5120.0	80.10	100.00	0.00
TOTAL		6392.32	100.00 %		

GRUPOS SEGÚN EL SISTEMA UNIFICADO CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)	
GRAVA	5.84 %
ARENA	14.06 %
FINO	80.10 %
TOTAL	100.00 %

CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO (NTP 328.127)	
Código de recipiente	-
Masa de recipiente (g)	91.20 g
Masa de recipiente + suelo húmedo (g)	441.00 g
Masa de recipiente + suelo seco (g)	399.20 g
Masa de agua (g)	41.80 g
Masa de suelo seco (g)	306.00 g
Contenido de humedad %	13.57 %



Simbolo del grupo (SUCS) = CL
 Nombre del grupo (SUCS) = ARCILLA LIGERA CON ARENA
 AASHTO = A-5 (0)

[Firma]
 Luis Gamarrá Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST
V. S.A.D



DIRECCIÓN : JN. ORALU N° 311 CHILCA E-MAIL : LABGEOESTYD@GMAIL.COM
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. TERROCARRA, EMQUE DON AV. LEONARDO PRADO) : GEOESTYD@GMAIL.COM
 CELULAR : 982925151 - 972821911 - 981375009 RUC : 20606529229

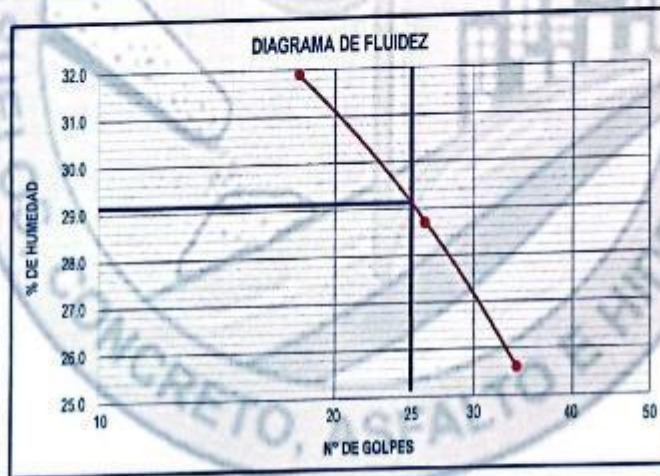
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-Y-2022
 Código de formato : GM-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
 Estructura : SUBRASANTE
 Fecha de recepción : MARZO - 2022
 Centro : CS
 N° de muestra : 3% CLORURO DE MAGNESIO
 Clase de material : ARCILLOSO
 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

Hoja: 02 de 02

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
MTC E 110-111

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	C-15	C-48	136	I	II
Nro. De capsula	42.58	39.67	43.05	26.87	21.06
Masa capsula + Suelo húmedo (g)	37.49	34.84	36.75	25.25	19.53
Masa capsula + Suelo seco (g)	17.58	18.00	16.91	15.36	10.67
Masa capsula (g)	5.10	4.83	6.33	1.62	1.53
Masa del agua (g)	19.91	16.84	10.84	9.69	8.56
Masa del suelo seco (g)	25.60 %	28.70 %	31.90 %	16.33 %	17.22 %
Contenido de humedad %	34	26	18		
Nro. De golpes					



LÍMITE LÍQUIDO	
LL :	29.13

LÍMITE PLÁSTICO	
LP :	16.77

ÍNDICE PLÁSTICO	
IP :	12.35

NOTAS

- 1) Muestra e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°002-98-INDECOPI-CRT ART 6.- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.


 Luis Gamarrta Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 C.P. 196161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC



DIRECCIÓN : JR. BRAU N° 211 - CHILCA E-MAIL : LABORTESTV2@GMAIL.COM
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PURO AV. FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONCIO PRADO) GEOTEST.V@GMAIL.COM
 CELULAR : 952526161 - 972831911 - 991375093 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C RUC : 20606529229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS AÑADIENDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022 Cantera : C3
 Código de formato : CBR-EX-4V-RV-FIFECHA 2014-01-11 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Peticionario : RELAYDA VALENZUELA, ALBERTO Clase de material : AÑON DE 1% DE CLORURO DE MAGNESIO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN Norma : MTC
 Estructura : VARIOS Ensayado por : A.T.G.
 Fecha de recepción : MARZO - 2022 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

PROCTOR MODIFICADO
MTC E 115

Hoja : 01 DE 01

COMPACTACION				
N° Capas	5	5	5	5
N° Golpes	25	25	25	25
Peso suelo + molde (gr)	5,747.5	5,889.6	5,909.9	5,849.0
Peso molde (gr)	3,760.0	3,760.0	3,760.0	3,760.0
Peso suelo compactado (gr)	1,987.5	2,129.6	2,149.9	2,089.0
Volumen del molde (cm ³)	954.4	954.4	954.4	954.4
Densidad Humeda (gr/cm ³)	2.082	2.231	2.253	2.189

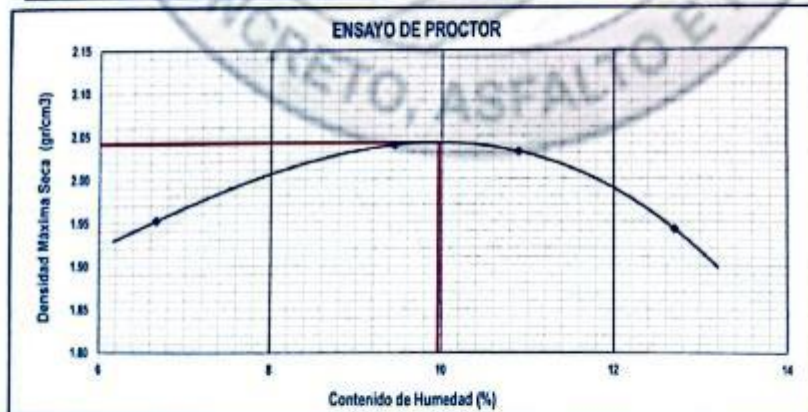
HUMEDAD (%)				
Tara N°	-	-	-	-
Tara + suelo húmedo (gr)	68.1	71.3	75.2	73.5
Tara + suelo seco (gr)	65.0	66.4	69.6	67.2
Peso de agua (gr)	3.1	4.9	5.7	6.3
Peso de tara (gr)	17.8	14.8	17.4	17.7
Peso de suelo seco (gr)	47.2	51.6	52.2	49.6
Humedad (%)	6.67	9.45	10.89	12.70
Densidad Seca (gr/cm ³)	1.952	2.039	2.031	1.942

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO			
METODO	A	B	C
TIPO DE MOLDE	e'	e''	e'''

CARACTERÍSTICAS DEL MOLDE	
PESO (g)	3,760.0
VOLUMEN (CM ³)	954.4

RESULTADOS DE PROCTOR	
Máxima Densidad Seca (gr/cm ³)	2.042
Óptimo Contenido de Humedad (%)	9.96

RESULTADOS DE PROCTOR CORREGIDO	
Máxima Densidad Seca Corregida (gr/cm ³)	-
Óptimo Contenido de Humedad Corregido (%)	-



NOTAS:

- Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- Resolución N° 002-98-INDECOPI-ART 6 - Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce



Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
C° 106161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC



DIRECCIÓN : JR. BRAU N° 211 - CHILDA E-MAIL : LABORTESTV2@GMAIL.COM
 TREF. A UNA QUADRA FRENTE AL PARQUE PUÑO AV. PUNO FRENTE A LA UNIV. PEDRO CARRILLO BRUÑO CON AV. LEONCIO PRADO GEO TEST V. SAC
 CELULAR : 952225151 / 972831911 / 991375033 FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C. RUC : 20606599239

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : EX-01 REV.01 FECHA 2021-02-11
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
 Estructura : VARIOS
 Fecha de recepción : MARZO - 2022
 Cantera : C3
 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Clase de material : ADICION DEL 3% DE CLORURO DE MAGNESIO
 Norma : MTC
 Ensayado por : A.Y.G.
 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
MTC E 132

Hoja : 01 de 02

COMPACTACION						
	1		4		7	
Molde N°	5		5		5	
Capas N°	56		25		12	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	11969.0	12209.0	11520.0	11827.0	11603.0	12183.0
Peso de molde (g)	7183.0	7183.0	6940.0	6840.0	7254.0	7254.0
Peso del suelo húmedo (g)	4806.0	5026.0	4680.0	4987.0	4349.0	4929.0
Volumen del molde (cm ³)	2140.5	2140.5	2126.0	2126.0	2122.3	2122.3
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.245	2.348	2.201	2.346	2.125	2.304
Tara (N°)	--	--	--	--	--	--
Peso suelo húmedo + tara (g)	154.0	124.0	144.0	123.0	425.0	411.0
Peso suelo seco + tara (g)	141.5	108.5	132.6	106.7	388.1	344.7
Peso de tara (g)	16.2	17.9	18.4	16.5	17.5	15.9
Peso de agua (g)	12.5	14.5	11.4	16.3	36.9	65.3
Peso de suelo seco (g)	125.3	91.6	114.3	90.2	370.6	328.8
Contenido de humedad (%)	9.96	15.85	9.96	18.08	9.96	20.16
Densidad seca (g/cm ³)	2.042	2.027	2.062	1.987	1.932	1.917

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	LECTURA DEL DIAL MOLDE N°1	EXPANSION		LECTURA DEL DIAL MOLDE N°2	EXPANSION		LECTURA DEL DIAL MOLDE N°3	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
30/03/2022	12:30pm	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
31/03/2022	12:30pm	24	5.303	5.303	4.42	4.909	4.909	4.08	6.575	6.575	5.48
1/04/2022	12:30pm	48	6.131	6.131	5.11	5.898	5.898	4.75	7.353	7.353	6.13
2/04/2022	12:30pm	72	6.161	6.161	5.13	6.272	6.272	5.23	7.846	7.846	6.37
3/04/2022	12:30pm	96	6.222	6.222	5.18	7.979	7.979	6.65	8.454	8.454	7.05

PENETRACION													
PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE N°1				MOLDE N°2				MOLDE N°3			
		CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION		
Pulgadas	kg/cm ²	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0.000	0.00			0.000	0.00			0.000	0.00		
0.025		0.011	2.79			0.008	2.37			0.001	1.53		
0.050		0.018	3.62			0.010	2.65			0.002	1.67		
0.075		0.023	4.18			0.016	3.34			0.003	1.81		
0.100	70.31	0.026	4.59	5.1	7.2	0.022	4.04	3.8	5.4	0.005	1.95	2.0	2.8
0.150		0.042	6.54			0.026	4.99			0.007	2.23		
0.200	105.46	0.050	7.51	7.6	7.4	0.034	5.57	5.9	5.6	0.010	2.65	3.0	2.8
0.250		0.060	8.76			0.043	6.68			0.016	3.34		
0.300		0.067	9.69			0.046	7.23			0.020	3.80		
0.400		0.075	10.57			0.062	9.04			0.024	4.32		
0.500		0.084	11.67			0.070	10.01			0.026	4.59		

Luis Gamarrá Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 196161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN : JR. DRAU N°211 CHILCA
E-MAIL : LABTESTV@GMAIL.COM
REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUNO AV.
TERROCARRIL CRUCE CON AV. LEGNIO PASAD
FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C
CELULAR : 988825161 - 972831911 - 981375099
RUC : 30408529239

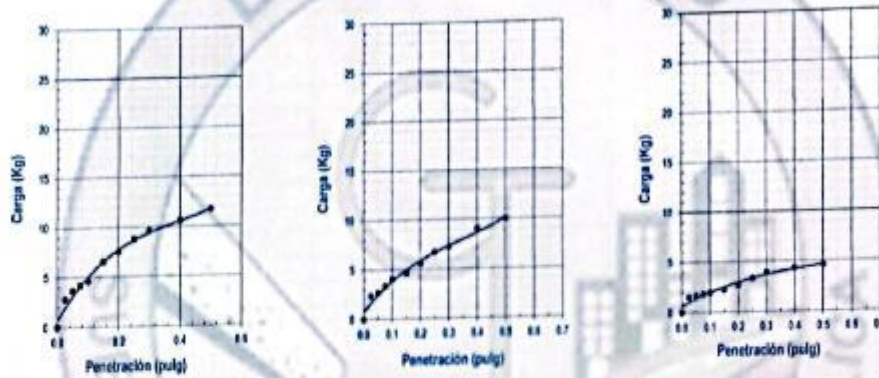


LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

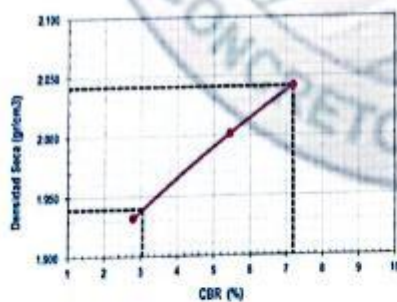
Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
Codigo de formato : EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11
Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
Estructura : VARIOS
Fecha de recepción : MARZO - 2022
Cantera : C3
N° de muestra : MUESTRA N° 01
Clase de material : ADICION DEL 3% DE CLORURO DE MAGNESIO
Norma : MTC
Ensayado por : A.Y.G.
Fecha de emisión : ABRIL - 2022

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
MTC E 132

Página : 02 de 02



MOLDE N°1		MOLDE N°2		MOLDE N°3	
CBR (0.1")	7.2 %	CBR (0.1")	5.4 %	CBR (0.1")	2.8 %
CBR (0.2")	7.4 %	CBR (0.2")	5.6 %	CBR (0.2")	2.8 %
Densidad seca (g/cm ³)	2.042	Densidad seca (g/cm ³)	2.002	Densidad seca (g/cm ³)	1.932



Método de compactación : ASTM D1557
Máxima densidad seca (g/cm³) : 2.842
Óptimo contenido de humedad (%) : 10.8
95% máxima densidad seca (g/cm³) : 1.929

CBR al 100% de M.D.S (%)	0.1"	7.2	0.2"	7.4
CBR al 95% de M.D.S (%)	0.1"	3.1	0.2"	3.1

RESULTADOS:

Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S : * 7.2 (%)
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S : * 3.1 (%)

NOTAS:

- Muestra e identificación realizados por el peticionario
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- Resolución N°002-98-INDECOPI-ORT/ART 6 - Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producción o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Luis Gamarrá Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198161



DIRECCIÓN : TORO BRAU N° 911 - CHILCA
E-MAIL : LABORTESTV2@GMAIL.COM
LABORTESTV@GMAIL.COM
RETA UNA CUADRA FRENTE AL BARRIO PUZO AV. FERROVIARIA, CRUCE CON AV. LEONCIO PRADO
FACEBOOK : GEO TEST Y R.I.C
CELULAR : 98225151 - 972831911 - 981975093
RUC : 20606529229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
Codigo de formato : GM-EX-011 REV.05/FECHA 2021-02-11
Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
Estructura : SUBRASANTE
Fecha de recepcion : MARZO - 2022

Centra : C2
N° de muestra : MUESTRA N° 01
Clase de material : ADICION DE 6% DE CLORURO DE MAGNESIO
Fecha de emisión : ABRIL - 2022

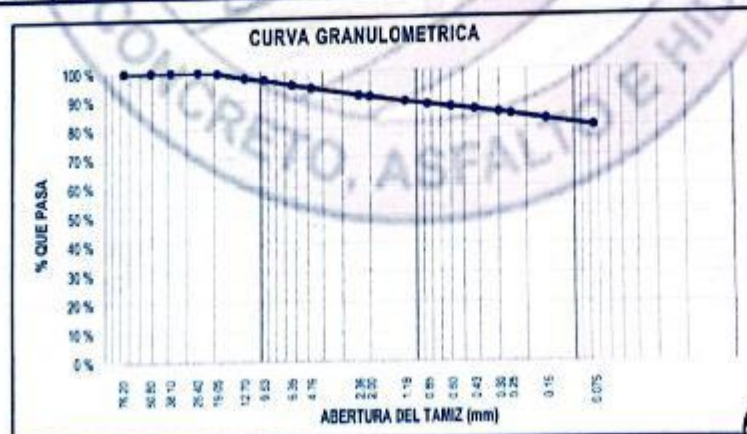
ANÁLISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
MTC E 107

Hoja: 01 de 02

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	25.60	0.40	0.40	99.60
1/2"	12.70	109.76	1.72	2.12	97.88
3/8"	9.53	48.48	0.78	2.88	97.12
1/4"	6.35	115.36	1.80	4.68	95.32
N° 4	4.76	74.08	1.16	5.84	94.16
N° 8	2.36	176.32	2.76	8.60	91.40
N° 10	2.00	32.32	0.51	9.10	90.90
N° 16	1.18	115.36	1.80	10.91	89.09
N° 20	0.85	84.80	1.01	11.92	88.08
N° 30	0.60	61.28	0.96	12.88	87.12
N° 40	0.43	61.44	0.96	13.84	86.16
N° 50	0.30	69.92	1.09	14.94	85.06
N° 60	0.25	40.00	0.63	15.58	84.44
N° 100	0.15	126.24	1.97	17.54	82.46
N° 200	0.075	151.36	2.37	19.90	80.10
FONDO		5120.0	80.10	100.00	0.00
TOTAL		6392.32	100.00 %		

GRUPOS SEGÚN EL SISTEMA UNIFICADO CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)	
GRAVA	5.84 %
ARENA	14.06 %
FINO	80.10 %
TOTAL	100.00 %

CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO (NTP 333.137)	
Código de recipiente	-
Masa de recipiente (g)	91.20 g
Masa de recipiente + suelo húmedo (g)	441.00 g
Masa de recipiente + suelo seco (g)	399.20 g
Masa de agua (g)	41.80 g
Masa de suelo seco (g)	308.00 g
Contenido de humedad %	13.57 %



Simbolo del grupo (SUCS) = CL
Nombre del grupo (SUCS) = ARCILLA LIGERA CON ARENA
AASHTO = A-6 (0)

[Signature]
Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 196161



DIRECCIÓN : JH. DRAL N° 111 - CHILDA
E-MAIL : LABGEOTESTV2@GMAIL.COM
GEOTESTV@GMAIL.COM
REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERROVIARIA CRUCE CON AV. LEONIDAS PRADO
FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C
CELULAR : 952525151 - 972831911 - 991375093
RUC : 20606529229

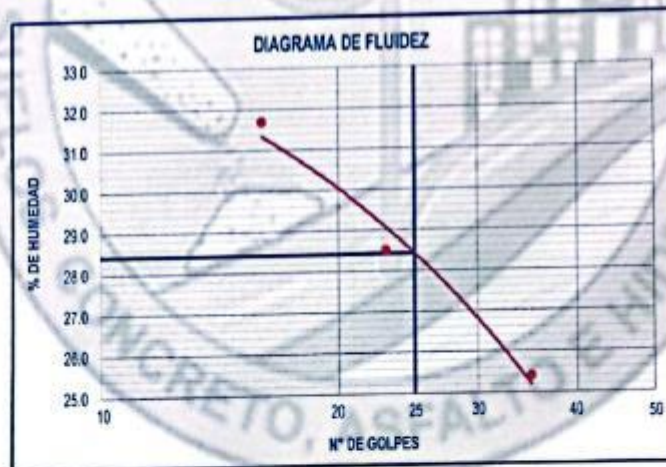
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
Codigo de formato : GM-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-03-11
Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
Estructura : SUBRASANTE
Fecha de recepción : MARZO - 2022
Cartera : CS
N° de muestra : MUESTRA N° 01
Clase de material : ADICION DE 1% DE CLORURO DE MAGNESIO
Fecha de emisión : ABRIL - 2022

Hoja: 02 de 02

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
MTC E 110-111

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	135	61	10	I	II
Masa de capsula				-	-
Masa capsula + Suelo húmedo (g)	40.03	38.45	31.85	26.75	29.37
Masa capsula + Suelo seco (g)	36.34	32.44	26.70	25.25	27.46
Masa capsula (g)	18.85	11.36	10.45	16.81	17.31
Masa del agua (g)	4.70	6.01	5.15	1.50	1.91
Masa del suelo seco (g)	18.49	21.08	16.25	8.44	10.15
Contenido de humedad %	25.40 %	28.50 %	31.70 %	17.83 %	18.80
Nro. De golpes	35	23	18		



LÍMITE LÍQUIDO
LL : 28.43

LÍMITE PLÁSTICO
LP : 18.31

ÍNDICE PLÁSTICO
IP : 10.11

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizadas por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°002-06-INDECOPI-CRT ART 8. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con las normas de ISO 9001:2015 como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Luis Gamarrá Espinoza
INGENIERO CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC



DIRECCIÓN : JR. GRAU N° 211 - CHILCA
E-MAIL : LABGOTESTV02@GMAIL.COM
GOTEST.V@GMAIL.COM
REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERRODARRIL CRUCE CON AV. LEONID PRADO
FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C.
CELULAR : 992525151 - 972891911 - 991395093
RUC : 20606529229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
Codigo de formato : CSR-EX-411-REV.01-FECHA 2021-09-11
Peticionario : RELAYDA VALENZUELA ALBERTO
Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
Estructura : VARIOS
Fecha de recepción : MARZO - 2022
Cantara : C3
N° de muestra : MUESTRA N° 01
Clase de material : ADICION DEL 6% DE CLORURO DE MAGNESIO
Norma : MTC
Ensayado por : A.Y.D.
Fecha de emisión : ABRIL - 2022

PROCTOR MODIFICADO
MTC E 115

Hoja : 01 DE 01

COMPACTACION				
	5	5	5	5
N° Capas	25	25	25	25
N° Golpes	5,929.1	6,001.3	6,042.5	6,032.2
Peso suelo + molde (gr)	3,760.0	3,760.0	3,760.0	3,760.0
Peso molde (gr)	2,169.1	2,241.3	2,282.5	2,272.2
Peso suelo compactado (gr)	954.4	954.4	954.4	954.4
Volumen del molde (cm ³)	2,273	2,348	2,392	2,381
Densidad húmeda (gr/cm ³)				

HUMEDAD (%)				
Tara N°	-	-	-	-
Tara + suelo húmedo (gr)	69.9	66.5	69.5	68.6
Tara + suelo seco (gr)	65.9	61.9	63.8	60.4
Peso de agua (gr)	4.0	4.6	5.7	6.2
Peso de tara (gr)	17.6	17.9	17.5	16.9
Peso de suelo seco (gr)	48.3	44.0	46.3	43.5
Humedad (%)	8.20	10.38	12.29	14.23
Densidad Seca (gr/cm ³)	2.101	2.128	2.130	2.084

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO			
METODO	A	B	C
TIPO DE MOLDE	4"	4"	6"

CARACTERÍSTICAS DEL MOLDE	
PERO (g)	3,760.0
VOLUMEN (CM ³)	954.4

RESULTADOS DE PROCTOR	
Máxima Densidad Seca (gr/cm ³)	2.133
Óptimo Contenido de Humedad (%)	11.51

RESULTADOS DE PROCTOR CORREGIDO	
Máxima Densidad Seca Corregida (gr/cm ³)	-
Óptimo Contenido de Humedad Corregido (%)	-



NOTAS:

- Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- Resolución N° 002-98-INCECOP-CRT-ART E.- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Luís Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198161

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC**

DIRECCION : JUN. GRAU N° 211 CHILCA C. MAIL : LABGTESTV@GMAIL.COM
 REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE FUZO AV. FERROVIARIA, CRUCE CON AV. LEONDO PRADO GEO TEST V@GMAIL.COM
 DELULAR : 952225151 - 972821911 - 991375093 FADEROCK : GEO TEST V. S.A.C. RUC : 20606529229



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022 **Cantera** : C3
Codigo de formato : EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11 **N° de muestra** : MUESTRA N° 01
Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO **Clase de material** : ADICION DEL 6% DE CLORURO DE MAGNESIO
Ubicación : HUANCAYO - JUNJ **Norma** : MTC
Estructura : VARIOS **Ensayado por** : A.Y.G.
Fecha de recepción : MARZO - 2022 **Fecha de emisión** : ABRIL - 2022

**ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
MTC E 132**

Hoja : 01 de 02

COMPACTACION						
	1		4		3	
Molde N°	5		5		5	
Capas N°	50		25		12	
Golpes por capa N°	50		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	11950.0	12224.0	12023.0	12344.0	11954.0	12964.0
Peso de molde (g)	6988.0	6888.0	7033.0	7033.0	7151.0	7151.0
Peso del suelo húmedo (g)	9011.0	5236.0	4990.0	5311.0	4813.0	5213.0
Volumen del molde (cm ³)	2106.7	2106.7	2137.9	2137.9	2133.4	2133.4
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.379	2.485	2.334	2.484	2.256	2.444
Tara (N°)	**	**	**	**	**	**
Peso suelo húmedo + tara (g)	451.0	421.0	423.0	410.0	491.0	431.0
Peso suelo seco + tara (g)	406.2	390.1	381.1	344.6	360.7	367.2
Peso de tara (g)	17.3	10.3	15.6	10.6	10.7	17.1
Peso de agua (g)	44.8	60.9	41.9	65.5	40.3	73.6
Peso de suelo seco (g)	388.9	349.8	364.3	333.8	350.0	340.1
Contenido de humedad (%)	11.61	17.41	11.51	19.61	11.51	21.71
Densidad seca (g/cm ³)	2.133	2.117	2.093	2.077	2.023	2.008

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	LECTURA DEL DIAL MOLDE N°1	EXPANSION		LECTURA DEL DIAL MOLDE N°2	EXPANSION		LECTURA DEL DIAL MOLDE N°3	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
30/03/2022	12:30pm	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
31/03/2022	12:30pm	24	1.337	1.337	1.11	1.465	1.465	1.22	3.396	3.396	2.63
1/04/2022	12:30pm	48	1.930	1.930	1.65	2.226	2.226	1.66	3.703	3.703	3.09
2/04/2022	12:30pm	72	2.683	2.683	2.24	2.683	2.683	2.24	3.802	3.802	3.17
3/04/2022	12:30pm	96	2.881	2.881	2.40	3.206	3.206	2.67	3.930	3.930	3.28

PENETRACION													
PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE N°1				MOLDE N°2				MOLDE N°3			
		CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION		
Pulgadas	kg/cm ²	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0.000	0.00			0.000	0.00			0.000	0.00		
0.025		0.012	2.93			0.010	2.65			0.002	1.67		
0.050		0.017	3.48			0.015	3.20			0.005	1.95		
0.075		0.025	4.46			0.020	3.90			0.007	2.23		
0.100	70.31	0.034	5.57	5.6	8.0	0.023	4.18	4.4	6.3	0.009	2.51	2.8	3.9
0.150		0.050	7.51			0.035	5.71			0.016	3.34		
0.200	105.46	0.056	8.21	8.6	8.1	0.041	6.40	6.7	6.4	0.024	4.32	4.2	3.9
0.250		0.067	9.59			0.049	7.37			0.026	4.59		
0.300		0.072	10.15			0.057	8.35			0.030	5.01		
0.400		0.083	11.54			0.070	10.01			0.032	5.29		
0.500		0.091	12.51			0.078	10.99			0.035	5.71		


Luis Gamarra Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 196161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC

DIRECCION : JUN. BRAJIN N° 311 - CHILDA
E-MAIL : LABGTESTV02@GMAIL.COM
1977, A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PAZ Y
FERNANDINI, CALLES CON AV. LEONIS PASCAL
BETESTV@GMAIL.COM
CELULAR : 992251151, 992251911, 991273093
FACEBOOK : GEO TEST V S.A.S
RUC : 20406529239

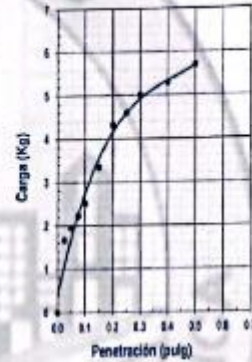
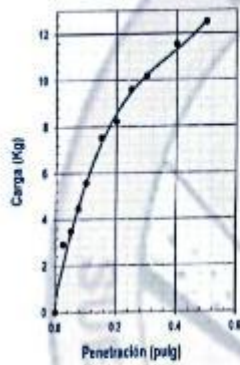


LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
Código de formato : EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11
Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
Estructura : VARIOS
Fecha de recepción : MARZO - 2022
Cantera : C3
N° de muestra : MUESTRA N° 01
Clase de material : ADICION DEL 6% DE CLORURO DE MAGNESIO
Norma : MTC
Ensayado por : A.Y.G.
Fecha de emisión : ABRIL - 2022

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
MTC E 132

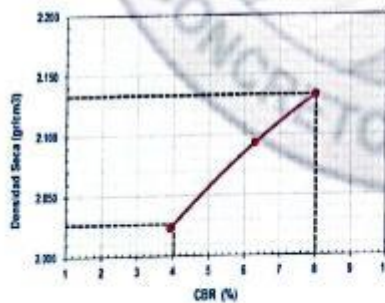
Hoja : 02 de 02



MOLDE N°1	
CBR (0.1")	8.0 %
CBR (0.2")	8.1 %
Densidad seca (g/cm ³)	2.133

MOLDE N°2	
CBR (0.1")	6.3 %
CBR (0.2")	6.4 %
Densidad seca (g/cm ³)	2.093

MOLDE N°3	
CBR (0.1")	3.9 %
CBR (0.2")	3.9 %
Densidad seca (g/cm ³)	2.023



Método de compactación : ASTM D1557
Máxima densidad seca (g/cm³) : 2.133
Óptimo contenido de humedad (%) : 11.5
95% máxima densidad seca (g/cm³) : 2.026

CBR al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	0.0	0.2"	8.1
CBR al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	4.0	0.2"	4.1

RESULTADOS:

Valor de CBR al 100% de la M.D.S. = 8.0 (%)
Valor de CBR al 95% de la M.D.S. = 4.0 (%)

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°002-98-INDECOPI-CRT/ART.5. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST
V. SAC



DIRECCIÓN : UN DRAU N° 511 - CHILCA E-MAIL : LABORTESTV2@GMAIL.COM
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUÑO Av. FERDINANDIL CRUCE DON AV. LEONCIO PRADO) GEO TEST V@GMAIL.COM
 FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C. CELULAR : 952525191 972831911 991375093 RUC : 20506529224

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : GN-EX-01/ REV.31/FECHA 2021-02-11 Cantera : C3
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN Clase de material : ADICION DE 9% DE CLORURO DE MAGNESIO
 Estructura : VARIOS Fecha de emisión : ABRIL - 2022
 Fecha de recepción : MARZO - 2022

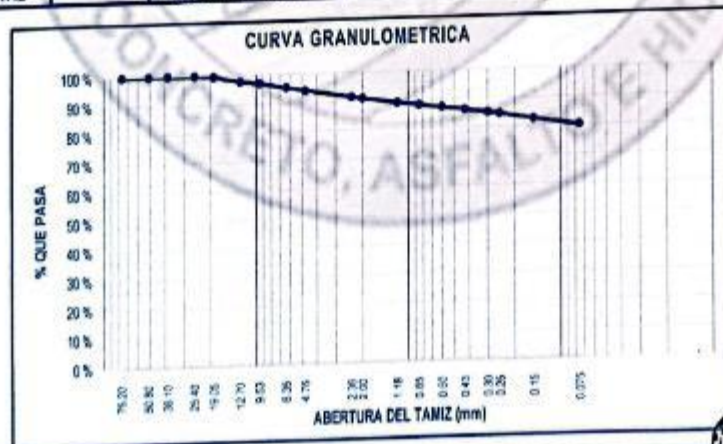
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
MTC E 107

Hoja: 01 de 02

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	25.60	0.40	0.40	99.60
1/2"	12.70	109.75	1.72	2.12	97.88
3/8"	9.53	48.48	0.76	2.88	97.12
1/4"	6.35	115.35	1.80	4.68	95.32
N° 4	4.75	74.08	1.16	5.84	94.16
N° 8	2.36	176.32	2.76	8.60	91.40
N° 10	2.00	32.32	0.51	9.10	90.90
N° 16	1.18	115.36	1.80	10.91	89.09
N° 20	0.85	64.80	1.01	11.92	88.08
N° 30	0.60	61.28	0.96	12.88	87.12
N° 40	0.43	61.44	0.96	13.84	86.16
N° 50	0.30	69.92	1.09	14.94	85.06
N° 60	0.25	40.00	0.63	15.56	84.44
N° 100	0.15	126.24	1.97	17.54	82.46
N° 200	0.075	151.35	2.37	19.90	80.10
FONDO		5120.0	80.10	100.00	0.00
TOTAL		6392.32	100.00 %		

GRUPOS SEGÚN EL SISTEMA UNIFICADO CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)	
GRAVA	5.64 %
ARENA	14.06 %
FINO	80.10 %
TOTAL	100.00 %

CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO (MTC 333.127)	
Código de recipiente	-
Masa de recipiente (g)	91.20 g
Masa de recipiente + suelo húmedo (g)	441.00 g
Masa de recipiente + suelo seco (g)	399.20 g
Masa de agua (g)	41.80 g
Masa de suelo seco (g)	358.00 g
Contenido de humedad %	13.57 %



Simbolo del grupo (SUCS)	= CL
Nombre del grupo (SUCS)	= ARCILLA LIGERA CON ARENA
AASHTO	= A-4 (0)

Luis Gamarrá Espinoza
Luis Gamarrá Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST
V. SAC



DIRECCIÓN : CAR. ORAL N° 211 - CHILCA E-MAIL : LABGOTESTV2@GMAIL.COM
 : LABGOTESTV2@GMAIL.COM
 : SECTEST.V@GMAIL.COM
 : GEO TEST V R.A.U.
 : 2060829229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022*

Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022

Código de formato : GM-EX-01/REV.01/FECHA 2021-02-11 Centera : C3

Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO N° de muestra : NUESTRA N° 01

Ubicación : HUANCAYO - JUNIN Clase de material : ADICION DE 9% DE CLORURO DE MAGNESIO

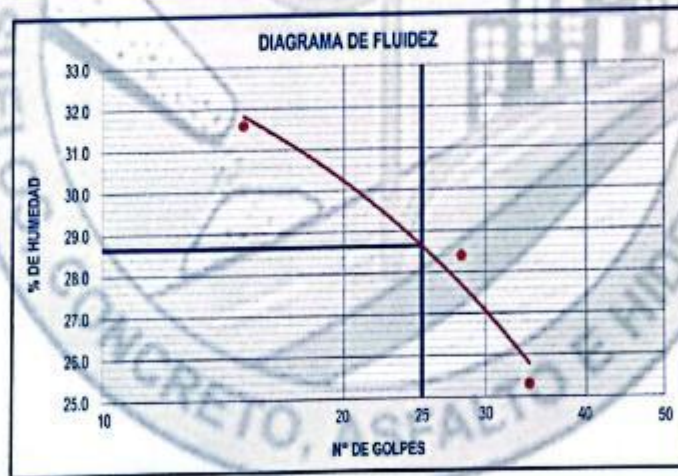
Estructura : VARIOS Fecha de emisión : ABRIL - 2022

Fecha de recepción : MARZO - 2022

Hoja: 02 de 02

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
MTC E 110-111

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	-	-	-	-	-
Peso de cápsula				26.89	29.59
Masa cápsula + Suelo húmedo (g)	41.30	39.96	32.93	25.04	27.30
Masa cápsula + Suelo seco (g)	39.54	33.76	27.66	16.70	17.50
Masa cápsula (g)	17.69	11.93	10.97	1.85	2.29
Masa del agua (g)	4.77	6.20	5.27	8.34	9.80
Masa del suelo seco (g)	18.64	21.83	15.69	22.15	23.36
Contenido de humedad %	25.30 %	28.40 %	31.60 %	I	II
Nº. De golpes	34	28	15		



LÍMITE LÍQUIDO	
LL :	28.65

LÍMITE PLÁSTICO	
LP :	22.75

ÍNDICE PLÁSTICO	
IP :	5.89

NOTAS:

- Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- Resolución N°002-98-INDECOPI-CRT ART 6.- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producción (ISO 9001) como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Luis Camarra Espinoza
INGENIERO CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC



DIRECCION : JR. GRAU N° 21 I - CHILCA
E-MAIL : LABGEOTESTV@GMAIL.COM
REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONIS PRADO
GEO TEST V@GMAIL.COM
CELULAR : 952525151 - 992831911 - 991375093
FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C.
RUC : 20605529229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADOCCANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022

Expediente N° : ESP-47-GEO-TEST-4-2022
Codigo de formato : CBR-EX-49-REV 01/FECHA 2021-03-11
Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
Estructura : VARIOS
Fecha de recepción : MARZO - 2022

Cantars : C3
N° de muestra : MUESTRA N° 01
Clase de material : ADICION DEL 1% DE CLORURO DE MAGNESIO
Norma : MTC
Ensayado por : A.Y.G.
Fecha de emisión : ABRIL - 2022

PROCTOR MODIFICADO
MTC E 115

Hoja : 01 DE 01

COMPACTACION				
N° Capas	5	5	5	5
N° Golpes	25	25	25	25
Peso suelo + molde (gr.)	5,722.1	5,791.7	5,831.5	5,821.6
Peso molde (gr.)	3,760.0	3,760.0	3,760.0	3,760.0
Peso suelo compactado (gr.)	1,962.1	2,031.7	2,071.5	2,061.6
Volumen del molde (cm ³)	954.4	954.4	954.4	954.4
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.056	2.129	2.171	2.150

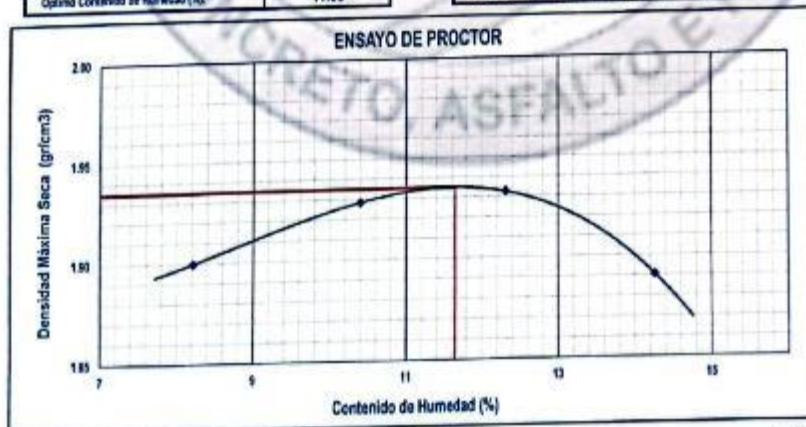
HUMEDAD (%)				
Tara N°	-	-	-	-
Tara + suelo húmedo (gr.)	79.6	67.2	70.2	67.3
Tara + suelo seco (gr.)	65.6	62.6	64.4	61.0
Peso de agua (gr.)	4.0	4.6	5.7	6.3
Peso de tara (gr.)	17.9	18.2	17.8	17.2
Peso de suelo seco (gr.)	48.7	44.4	46.6	43.9
Humedad (%)	8.21	10.40	12.31	14.26
Densidad Seca (gr/cm ³)	1.900	1.928	1.933	1.890

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO			
METODO	A	B	C
TIPO DE MOLDE	e'	e''	e''

CARACTERÍSTICAS DEL MOLDE	
PESO (g)	3,760.0
VOLUMEN (CM ³)	954.4

RESULTADOS DE PROCTOR	
Máxima Densidad Seca (gr/cm ³)	1.935
Óptimo Contenido de Humedad (%)	11.65

RESULTADOS DE PROCTOR CORREGIDO	
Máxima Densidad Seca Corregido (gr/cm ³)	-
Óptimo Contenido de Humedad Corregido (%)	-



NOTAS:

- Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- Resolución N°002-98-INDECOPI-CRT-ART 6.- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198181

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN : J. GARRA N° 211 CHILCA E-MAIL : LABORTESTV@GMAIL.COM
 INFRA UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERROVIARIA, CRUCE CON AV. LEONARDO PRADO WEBTESTV@GMAIL.COM
 FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C. RUC : 20040192229
 CELULAR : 952551151 - 952551111 - 951378093



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Codigo de formato : EX-41/ REV.01/FECHA 2021-03-11
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
 Estructura : VARIOS
 Fecha de recepción : MARZO - 2022
 Cantera : C3
 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Clase de material : ADICION DEL 9% DE CLORURO DE MAGNESIO
 Norma : MTC
 Ensayado por : A.Y.G.
 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
MTC E 132

Hoja : 01 de 02

COMPACTACION						
	1		4		7	
Molde N°	5		5		5	
Capas N°	96		25		12	
Golpes por capa N°						
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	11551.0	11795.0	11551.0	11842.0	11443.0	11606.0
Peso de molde (g)	6983.0	6983.0	7033.0	7033.0	7151.0	7151.0
Peso del suelo húmedo (g)	4568.0	4787.0	4518.0	4809.0	4292.0	4555.0
Volumen del molde (cm ³)	2112.1	2112.1	2135.3	2135.3	2109.3	2109.3
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.160	2.267	2.116	2.252	2.038	2.197
Tare (N°)	**	**	**	**	**	**
Peso suelo húmedo + tare (g)	411.0	421.0	354.0	341.0	344.0	325.0
Peso suelo seco + tare (g)	368.9	359.7	318.8	266.5	306.2	269.8
Peso de tare (g)	17.3	19.3	16.8	19.6	10.7	17.1
Peso de agua (g)	41.1	61.5	35.2	54.5	34.8	55.2
Peso de suelo seco (g)	353.6	349.4	302.0	275.7	298.5	262.7
Contenido de humedad (%)	11.65	17.55	11.65	19.75	11.65	21.85
Densidad seca (g/cm ³)	1.925	1.920	1.895	1.881	1.825	1.811

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	LECTURA DEL DIAL MOLDE N°1	EXPANSION		LECTURA DEL DIAL MOLDE N°2	EXPANSION		LECTURA DEL DIAL MOLDE N°3	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
30/03/2022	2:30pm	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
31/03/2022	2:30pm	24	1.327	1.327	1.11	1.485	1.485	1.24	3.395	3.395	2.82
1/04/2022	2:30pm	48	1.960	1.960	1.85	2.277	2.277	1.92	3.663	3.663	3.06
2/04/2022	2:30pm	72	2.574	2.574	2.15	2.673	2.673	2.23	3.772	3.772	3.14
3/04/2022	2:30pm	96	2.871	2.871	2.39	3.168	3.168	2.64	3.930	3.930	3.28

PENETRACION													
PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE N°1				MOLDE N°2				MOLDE N°3			
		CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION		
Pulgadas	kg/cm ²	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.050		0.000	0.00			0.000	0.00			0.000	0.00		
0.125		0.011	2.69			0.009	2.46			0.002	1.63		
0.150		0.014	3.15			0.013	2.96			0.004	1.67		
0.175		0.021	3.98			0.018	3.56			0.005	2.11		
0.190	70.31	0.029	4.92	5.0	7.1	0.020	3.60	4.0	5.7	0.008	2.35	2.6	3.7
0.190		0.042	6.57			0.030	5.12			0.014	3.06		
0.200	105.46	0.047	7.15	7.5	7.1	0.036	5.72	6.0	5.7	0.020	3.89	3.6	3.6
0.250		0.057	8.33			0.042	6.56			0.022	4.13		
0.300		0.060	8.80			0.049	7.39			0.025	4.48		
0.400		0.070	9.97			0.061	8.83			0.027	4.72		
0.500		0.077	10.79			0.068	9.67			0.030	5.08		

Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC



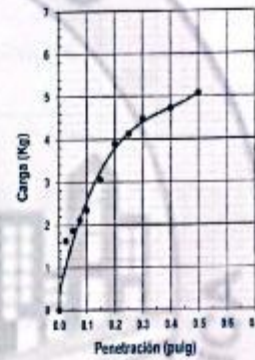
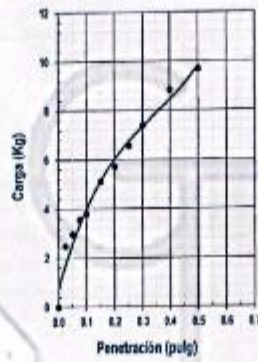
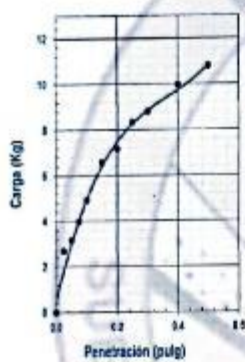
DIRECCION : JN. BRAU N° 211 - CHILCA
 T. FAX : LABGEOV@GMAIL.COM
 TREP A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PURO AY.
 PERUO CAROL BRUCE CON AV. LEONIDO FRAGIO
 GEO TEST V@GMAIL.COM
 CELULAR : 95252191 - 97221911 - 91375099
 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.S
 RUC : 2050452929

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Codigo de formato : EX-01/ REV 01/FECHA 2021-02-11
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
 Estructura : VARIOS
 Fecha de recepción : MARZO - 2022
 Cantera : C3
 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Clase de material : ADICION DEL 9% DE CLORURO DE MAGNESIO
 Norma : MTC
 Ensayado por : A.Y.G.
 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
MTC E 132

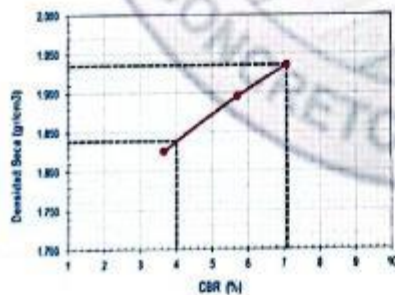
Página : 02 de 02



MOLDE N°1	
CBR (0.1")	7.1 %
CBR (0.2")	7.1 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.935

MOLDE N°2	
CBR (0.1")	5.7 %
CBR (0.2")	5.7 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.895

MOLDE N°3	
CBR (0.1")	3.7 %
CBR (0.2")	3.6 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.825



Método de compactación : ASTM D1557
 Máxima densidad seca (g/cm³) : 1.935
 Óptimo contenido de humedad (%) : 11.6
 95% máxima densidad seca (g/cm³) : 1.838

CBR al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	7.1	0.2"	7.1
CBR al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	4.8	0.2"	4.8

RESULTADOS:
 Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 7.1 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 4.8 (%)

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°902-98-INDECOPI-CRT ART 8. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que los produce.



Luis Camarero Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198161

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC**



DIRECCIÓN : Jr. GRAU N°211-CHILCA
 (Ref. a una cuadra frente al parque Puzo Av. Ferrocarril cruce con Av. Leoncio Prado)
CELULAR : 952825151 - 972831911 - 991375093
E-MAIL : labgeotestv02@gmail.com
 geotest.v@gmail.com
FACEBOOK : Geo Test V S.A.C
RUC : 20606529229

ANALISIS DE PH DEL SUELO

ASTM D 4972 - 95a, NTP 339.176, MTC E 129

PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022"
SOLICITA : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
MUESTRA : C3
UBICACIÓN : HUANCAYO - JUNIN
MATERIAL : ARCILLA LIGERA CON ARENA
FECHA DE EMISION: : MARZO-2022

Muestra :	VALOR			
	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Promedio
SUELO NATURAL	7.23	7.29	7.21	7.2

Interpretación: El pH del SUELO NATURAL tiene como grado de acidez: **Neutro**

Muestra :	VALOR			
	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Promedio
SUELO NATURAL CON ADICION DE 3% DE CLORURO DE MAGNESIO	6.13	6.15	6.12	6.1

Interpretación: El pH del Suelo SUELO NATURAL CON ADICION DE 3% DE CLORURO DE MAGNESIO tiene como grado de acidez: **Ligeramente Ácido**

Muestra :	VALOR			
	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Promedio
SUELO NATURAL CON ADICION DE 6% DE CLORURO DE MAGNESIO	5.97	5.96	6.01	6

Interpretación: El pH del Suelo SUELO NATURAL CON ADICION DE 6% DE CLORURO DE MAGNESIO tiene como grado de acidez: **Moderadamente Ácido**

Muestra :	VALOR			
	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Promedio
SUELO NATURAL CON ADICION DE 9% DE CLORURO DE MAGNESIO	6.18	5.97	6.01	6.1

Interpretación: El pH del Suelo SUELO NATURAL CON ADICION DE 9% DE CLORURO DE MAGNESIO tiene como grado de acidez: **Ligeramente Ácido**


 Luis Gamarrá Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198151

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN : Jr. GRAU N°211-CHILCA

(Refa una cuadra frente al parque Puro
Av. Ferrocarril cruce con Av. Leoncio Prado)

E-MAIL : labgeotestv02@gmail.com

geotest.v@gmail.com

FACEBOOK : Gen Test V S.A.C

CELULAR : 952525151 - 972831911-991375093

RUC : 20606529229



Suelo con adición de
Cloruro de Sodio
Calicata 01

Servicios De Ensayos De Laboratorio, Investigaciones Y Campo, De Acuerdo A Normativas Y Exigencias Técnicas En Las Especialidades
De Mecánica De Suelos, Concreto, Asfalto E Hidráulica Aplicado En Obras Civiles

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST
V. SAC



DIRECCIÓN : JUN GRAU N° 911 - CHILDA E MAIL : LABGTESTV2@GMAIL.COM
 REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERROCARRIL ERICSE CON AV. LEONIDO PRADO GEO TEST V @GMAIL.COM
 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C.
 CELULAR : 952525151 - 972831911 - 991375093 RUC : 30606529229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : GM-EX-01/ REV 01/ FECHA 2021-02-11
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
 Estructura : SUBRASANTE
 Fecha de recepción : MARZO - 2022
 Carrera : ---
 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Clase de material : ADICION DEL 1% DE CLORURO DE SODIO
 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

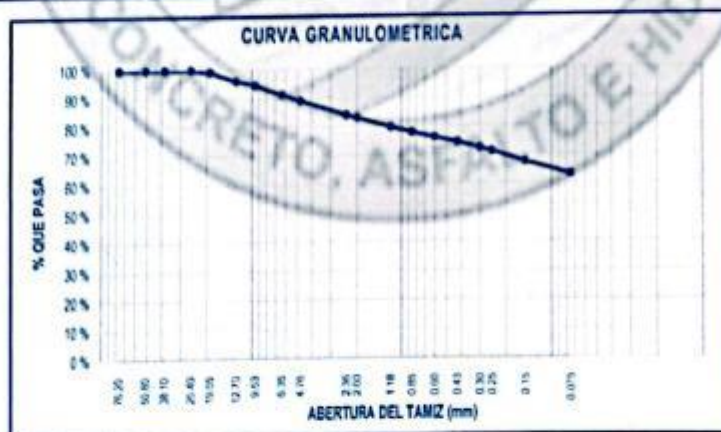
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
MTC E 107

Hoja: 01 de 02

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
3"	75.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	16.00	0.74	0.74	99.26
1/2"	12.70	68.60	3.19	3.93	96.07
3/8"	9.53	30.30	1.41	5.34	94.66
1/4"	6.35	72.10	3.35	8.70	91.30
N° 4	4.76	46.30	2.15	10.85	89.15
N° 8	2.36	110.20	5.12	15.97	84.03
N° 10	2.00	20.20	0.94	16.91	83.09
N° 16	1.18	72.10	3.35	20.26	79.74
N° 20	0.85	40.50	1.88	22.15	77.85
N° 30	0.60	38.30	1.78	23.93	76.07
N° 40	0.43	38.40	1.79	25.71	74.29
N° 50	0.30	43.70	2.03	27.75	72.25
N° 60	0.25	25.00	1.16	28.91	71.09
N° 100	0.15	78.90	3.67	32.58	67.42
N° 200	0.075	94.60	4.40	36.98	63.02
FONDO		1355.4	63.02	100.00	0.00
TOTAL		2150.60	100.00 %		

GRUPOS SEGUN EL SISTEMA UNIFICADO CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)	
GRAVA	10.25 %
ARENA	26.13 %
FINO	63.02 %
TOTAL	100.00 %

CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO (NTP 818 127)	
Código de recipiente	A-60
Masa de recipiente (g)	85.20 g
Masa de recipiente + suelo húmedo (g)	305.95 g
Masa de recipiente + suelo seco (g)	345.10 g
Masa de agua (g)	60.55 g
Masa de suelo seco (g)	259.90 g
Contenido de humedad %	19.57 %



Simbolo del grupo (SUCS) = CL
 Nombre del grupo (SUCS) = ARCILLA LIGERA ARENOSA
 AASHTO = A-4 (0)

Luís Gamarrá Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST V. SAC



DIRECCIÓN : JIR. BRAU N° 211 - CHILCA | E-MAIL : LABGEOTESTV@GMAIL.COM
 REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERROCARRIL CRUCE EDH AVILORADO PRADO | GEO TEST V. SAC
 CELULAR : 952525151 - 992831911-991375093 | RUC : 20606529229

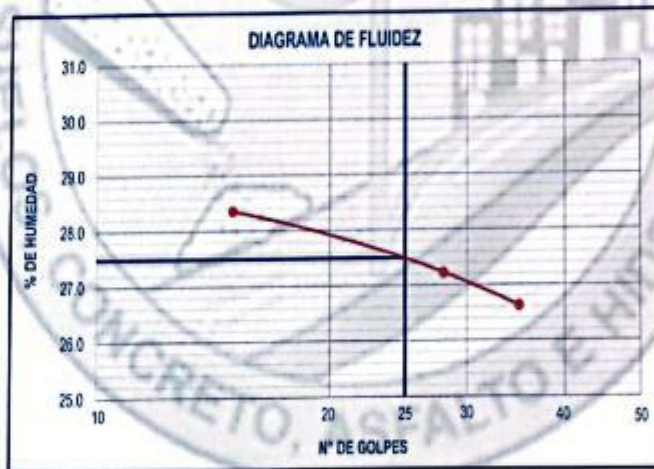
**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : GM-EX-01/REV.01/FECHA 2021-02-11
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
 Estructura : SUBRASANTE
 Fecha de recepción : MARZO - 2022
 Cantara :
 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Clase de material : ADICION DEL 3% DE CLORURO DE SODIO
 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

Hoja: 02 de 02

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS MTC E 110-111

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	-	-	-	-	-
Nro. De cásulas				24.90	25.00
Masa cásula + Suelo húmedo (g)	43.70	39.90	44.30	23.60	23.60
Masa cásula + Suelo seco (g)	36.00	34.60	38.35	17.20	17.00
Masa cásula (g)	17.90	16.60	16.00	1.30	1.40
Masa del agua (g)	5.70	4.90	5.95	6.40	6.60
Masa del suelo seco (g)	20.10	18.00	22.35	20.31 %	21.21 %
Contenido de humedad %	28.36 %	27.22 %	26.62 %	I	II
Nro. De golpes	15	28	35		



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE PLÁSTICO
LL : 27.49	LP : 20.76	IP : 6.73

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°002-98-INDECOPI-CRT ART 6.- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Luis Gamarrá Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198181

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC



DIRECCIÓN : J4 ORAL N° 111 - CHILCA
E-MAIL : LABORATORIO@GMAIL.COM
GEO TEST V@GMAIL.COM
REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUÑO AV.
FERROVARRIL CRUDE CON AV. LEONDO PRADO
FACEBOOK : GEO TEST V B.A.O
CELULAR : 982525151 - 972221911 - 991375093
RUC : 20806529229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARELLONOS APLICANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022

Expediente N° : EXP-47-020-1031-V-2022
Codigo de formato : CSR-EI-41-REV-01-FECHA-2021-0-11
Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
Estructura : VARIOS
Fecha de recepción : MARZO - 2022

Cartera : ---
N° de muestra : MUESTRA N° 01
Clase de material : ADICION DEL 7% DE CLORURO DE SODIO
Norma : NTP-ASTM-MTC
Ensayado por : A.Y.G.
Fecha de emisión : ABRIL - 2022

PROCTOR MODIFICADO
MTC E 115

Hoja : 01 DE 01

COMPACTACION				
	5	5	5	5
N° Capas	25	25	25	25
N° Golpes	25	25	25	25
Peso suelo + molde (gr)	5,760.0	5,860.0	5,885.0	5,850.0
Peso molde (gr)	3,760.0	3,760.0	3,760.0	3,760.0
Peso suelo compactado (gr)	2,000.0	2,100.0	2,125.0	2,090.0
Volumen del molde (cm ³)	954.4	954.4	954.4	954.4
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.095	2.200	2.227	2.190

HUMEDAD (%)				
	-	-	-	-
Tara N°	-	-	-	-
Tara + suelo húmedo (gr)	63.1	57.3	63.4	63.1
Tara + suelo seco (gr)	58.8	53.0	57.3	52.5
Peso de agua (gr)	4.3	4.3	6.1	6.6
Peso de tara (gr)	16.5	17.9	14.9	11.8
Peso de suelo seco (gr)	42.3	35.1	42.4	40.7
Humedad (%)	10.17	12.25	14.39	16.22
Densidad Seca (gr/cm ³)	1.902	1.980	1.946	1.884

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO			
METODO	A	B	C
TIPO DE MOLDE	4"	4"	6"

CARACTERÍSTICAS DEL MOLDE	
PERO (gr)	3,760.0
VOLUMEN (CM ³)	954.4

RESULTADOS DE PROCTOR	
Máxima Densidad Seca (gr/cm ³)	1.963
Óptimo Contenido de Humedad (%)	12.88

RESULTADOS DE PROCTOR CORREGIDO	
Máxima Densidad Seca Corregida (gr/cm ³)	-
Óptimo Contenido de Humedad Corregida (%)	-



NOTAS:

- 1) Muestras e identificación realizadas por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N° 002-99-IN/DECOPI-CRT ART 6 - Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce



Luis Gamarta Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 196181

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN : JR. BRAL N° 811 - CHILCA E-MAIL : LABGEOTESTV@GMAIL.COM
REF. A UNA CULBRA FRENTE AL PARQUE POTOS AV. FERROVIARIO CRUCE CON AV. LEONIDO PRADO REDTEST_V@GMAIL.COM
DELULAR : 952525151 - 972821911 - 991275099 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C RUC : 20506529229



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
Codigo de formato : EX-01/ REV 01/FECHA 2021-02-11
Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
Estructura : VARIOS
Fecha de recepción : MARZO - 2022
Cartera : --
N° de muestra : MUESTRA N° 01
Clase de material : ADICION DEL 3% DE CLORURO DE SODIO
Norma : NTP-ASTM-MTC
Ensayado por : A.Y.G.
Fecha de emisión : ABRIL - 2022

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
MTC E 132

Hoja : 01 de 02

COMPACTACION						
Molde N°	1		4		7	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12561.0	12298.0	11678.0	11986.0	11927.0	12301.0
Peso de molde (g)	2183.0	2183.0	6840.0	6840.0	7294.0	7294.0
Peso del suelo húmedo (g)	4698.0	5115.0	4838.0	5146.0	4633.0	5013.0
Volumen del molde (cm ³)	2119.4	2119.4	2135.1	2135.1	2118.5	2118.5
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.211	2.413	2.268	2.410	2.187	2.386
Tara (N°)	**	**	**	**	**	**
Peso suelo húmedo + tara (g)	212.0	134.0	134.0	136.0	425.0	433.0
Peso suelo seco + tara (g)	186.0	115.7	138.4	118.4	378.3	354.0
Peso de tara (g)	17.4	17.0	17.1	18.0	14.9	17.4
Peso de agua (g)	22.2	18.3	15.6	20.0	46.7	79.0
Peso de suelo seco (g)	172.4	97.8	121.3	98.5	363.4	342.6
Contenido de humedad (%)	12.86	18.75	12.85	20.95	12.85	23.06
Densidad seca (g/cm ³)	2.048	2.032	2.008	1.993	1.938	1.923

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	LECTURA DEL DIAL MOLDE N°1	EXPANSION		LECTURA DEL DIAL MOLDE N°2	EXPANSION		LECTURA DEL DIAL MOLDE N°3	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
1/04/2022	12:00pm	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
2/04/2022	12:00pm	24	3.425	3.425	2.86	4.227	4.227	3.52	4.453	4.453	3.71
3/04/2022	12:00pm	48	5.195	5.198	4.33	4.901	4.901	4.08	4.594	4.594	3.83
4/04/2022	12:00pm	72	6.029	6.029	5.02	6.514	6.514	5.43	4.752	4.752	3.96
5/04/2022	12:00pm	96	6.690	6.690	5.58	6.520	6.520	5.43	4.802	4.802	4.00

PENETRACION													
PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE N°1				MOLDE N°2				MOLDE N°3			
		CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION		
Pulgadas	kg/cm ²	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0.000	0.00			0.000	0.00			0.000	0.00		
0.025		0.011	2.79			0.008	2.37			0.001	1.53		
0.050		0.018	3.62			0.010	2.66			0.002	1.67		
0.075		0.023	4.18			0.015	3.34			0.003	1.81		
0.100	70.31	0.026	4.59	5.2	7.4	0.022	4.04	3.9	5.6	0.005	1.96	2.1	2.9
0.150		0.042	6.54			0.026	4.59			0.007	2.23		
0.200	105.46	0.060	7.51	7.7	7.3	0.034	5.57	5.8	5.5	0.010	2.65	2.9	2.8
0.250		0.080	8.76			0.043	6.68			0.016	3.34		
0.300		0.067	9.59			0.048	7.23			0.020	3.90		
0.400		0.075	10.57			0.062	9.04			0.024	4.32		
0.500		0.109	14.70			0.085	11.81			0.040	6.26		

Luis Gamarrá Espinoza
INGENIERO CIVIL
C.P. 158114

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN : J.W. BRAU N° 211 - CHILDA E MAIL : LABORTESTV@GMAIL.COM
 TREP A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. PERRODARRA, BAÑOS DON AV. LEONOR PRADO. GEO TEST V@GMAIL.COM
 CELULAR : 982225151 - 972831911 - 961375098 FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C
 RUC : 2060429229

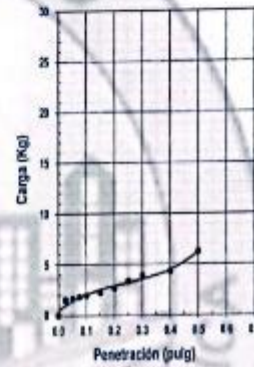
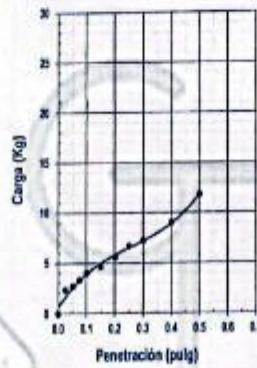
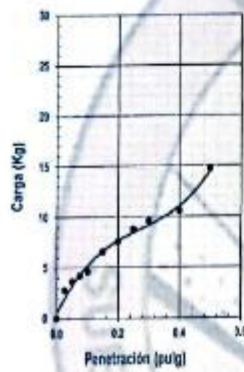


LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
 Estructura : VARIOS
 Fecha de recepción : MARZO - 2022
 Cantera : -
 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Clase de material : ADICION DEL 3% DE CLORURO DE SODIO
 Norma : NTP-ASTM-MTC
 Ensayado por : A.Y.G.
 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
MTC E 132

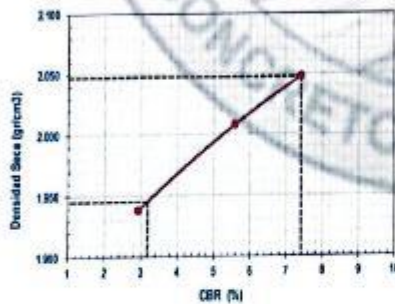
Hoja : 02 de 02



MOLDE N°1	
CBR (0.1")	7.4 %
CBR (0.2")	7.3 %
Densidad seca (g/cm³)	2.048

MOLDE N°2	
CBR (0.1")	5.5 %
CBR (0.2")	5.5 %
Densidad seca (g/cm³)	2.008

MOLDE N°3	
CBR (0.1")	2.9 %
CBR (0.2")	2.8 %
Densidad seca (g/cm³)	1.938



Método de compactación : ASTM D1557
 Máxima densidad seca (g/cm³) : 2.048
 Óptimo contenido de humedad (%) : 12.3
 95% máxima densidad seca (g/cm³) : 1.945

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%) 0.1" 7.4 0.2" 7.3
 C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) 0.1" 3.2 0.2" 3.0

RESULTADOS:
 Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 7.3 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 3.0 (%)

NOTAS:

- Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- Resolución N°162-98-INDECOPI-CRT-ART 4 - Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Luis Gamarra Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST
V. SAC



DIRECCIÓN : JR. DRAU N° 211 CHILCA E-MAIL : LABGEOTESTV23@GMAIL.COM
 (REF. UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONDO PRADO) GEOTESTV@GMAIL.COM
 CELULAR : 952525151 - 992831911 - 991375093 FACEBOOK : GEO TEST V.S.A.C
 R.U.G. : 30606529229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022*
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : GM-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-03-11 Cámara : —
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN Clase de material : ADICION DEL 4% DE CLORURO DE SODIO
 Estructura : VARIOS Fecha de emisión : ABRIL - 2022
 Fecha de recepción : MARZO - 2022

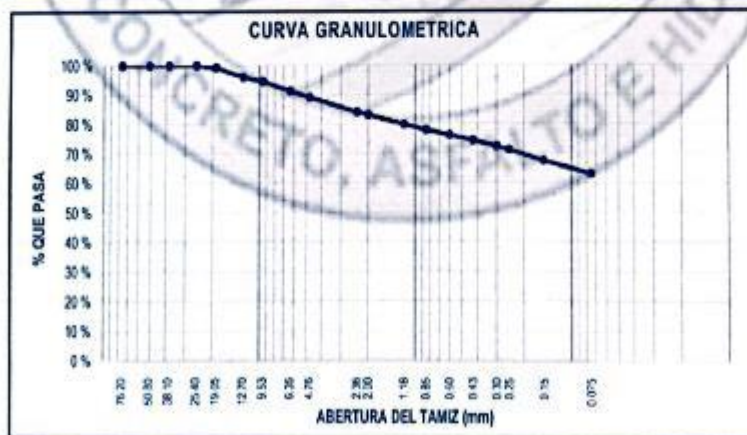
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
NTP 339.128 (1999)-ASTM D 422-MTC E 107

Hoja: 01 de 02

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	16.00	0.74	0.74	99.26
1/2"	12.70	68.60	3.19	3.93	96.07
3/8"	9.53	30.30	1.41	5.34	94.66
1/4"	6.35	72.10	3.35	8.70	91.30
N° 4	4.76	46.30	2.15	10.85	89.15
N° 8	2.36	110.20	5.12	15.97	84.03
N° 10	2.00	20.20	0.94	16.91	83.09
N° 16	1.18	72.10	3.35	20.26	79.74
N° 20	0.85	40.50	1.88	22.15	77.85
N° 30	0.60	36.30	1.78	23.93	76.07
N° 40	0.43	38.40	1.79	25.71	74.29
N° 50	0.30	43.70	2.03	27.75	72.25
N° 60	0.25	25.00	1.16	28.91	71.09
N° 100	0.15	78.90	3.67	32.58	67.42
N° 200	0.075	94.60	4.40	36.98	63.02
FONDO		1355.4	63.02	100.00	0.00
TOTAL		2150.60	100.00 %		

GRUPOS SEGUN EL SISTEMA UNIFICADO CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)	
GRAVA	10.85 %
ARENA	26.13 %
FINO	63.02 %
TOTAL	100.00 %

CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO (NTP 339.127)	
Código de recipiente	A-60
Masa de recipiente (g)	85.20 g
Masa de recipiente + suelo húmedo (g)	395.66 g
Masa de recipiente + suelo seco (g)	345.10 g
Masa de agua (g)	50.56 g
Masa de suelo seco (g)	299.90 g
Contenido de humedad %	16.87 %



Simbolo del grupo (SUCS) = ML
 Nombre del grupo (SUCS) = LIMO ARENOSO
 AASHTO = A-4 (0)

Luis Camarero Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST V. SAC



DIRECCIÓN : JR. DRAL N° 111 CHILCA E-MAIL : LABGEOTESTV2@GMAIL.COM
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE BUZO AV. FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONDO PRADO) GEOTEST.V@GMAIL.COM
 CELULAR : 98282151 - 97283191 - 991329093 FACEBOOK : GEO TEST V.S.A.C
 RUC : 20408620829

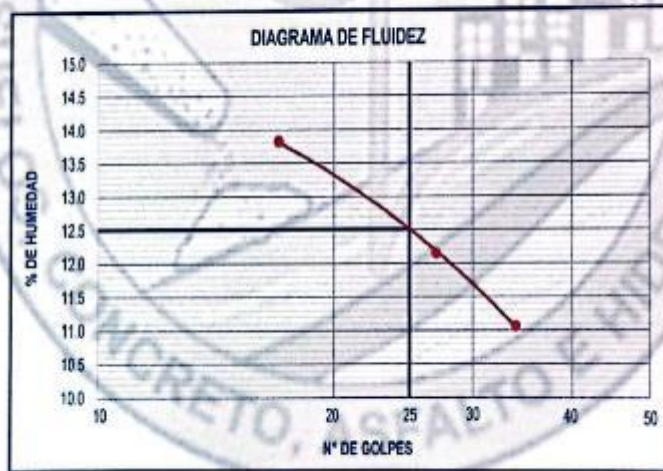
**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : GM-EX-01 REV.01 FECHA 2021-02-11 Costera : -
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO N° de muestra : MUESTRA N° #1
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN Clase de material : ADICION DEL 6% DE CLORURO DE SODIO
 Estructura : VARIOS Fecha de emisión : ABRIL - 2022
 Fecha de recepción : MARZO - 2022

Hoja: 02 de 02

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
 MTC E 110-111**

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	-	-	-	-	-
Nº De golpes					
Masa capsula + Suelo húmedo (g)	35.70	41.20	36.50	24.10	24.20
Masa capsula + Suelo seco (g)	33.70	38.20	34.40	23.60	23.50
Masa capsula (g)	12.00	13.50	11.80	17.20	17.70
Masa del agua (g)	3.00	3.00	2.50	0.50	0.70
Masa del suelo seco (g)	21.70	24.70	22.60	6.40	5.80
Contenido de humedad %	13.82 %	12.15 %	11.06 %	7.81 %	12.07 %
Nº. De golpes	17	27	34	I	II



LÍMITE LÍQUIDO
LL : 12.51

LÍMITE PLÁSTICO
LP : 9.94

ÍNDICE PLÁSTICO
IP : 2.57

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°002-98-INDECOPI-CRT ART 6.- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producción, como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Luis Gamarra Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC



DIRECCIÓN : JR. BRAU N° 311 - CHILCA

E-MAIL : LABGEOTESTV@GMAIL.COM

TRAY. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV.
FERROVIA RIL CRUCE CON AV. LEONDO PRADO

GEOTESTV@GMAIL.COM

FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C

CELULAR : 98288181 - 982881811 - 981378093

RUC : 20606529229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONADO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022

Expediente N° : EXP-42-GEO-TEST-4-2022
Codigo de formato : CON-EX-01-REV-01-TECNO-2021-02-11
Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
Estructura : VARIOS
Fecha de recepción : MARZO - 2022

Cantara : ---
N° de muestra : MUESTRA N° 01
Clase de material : ADICION DEL 1% DE CLORURO DE SODIO
Norma : MTC
Ensayado por : A.Y.G.
Fecha de emisión : ABRIL - 2022

PROCTOR MODIFICADO
MTC E 118

Página : 01 DE 01

COMPACTACION				
N° Capas	5	5	5	5
N° Golpes	25	25	25	25
Peso suelo + molde (gr.)	5,780.0	5,870.0	5,906.0	5,885.0
Peso molde (gr.)	3,760.0	3,760.0	3,760.0	3,760.0
Peso suelo compactado (gr.)	2,020.0	2,110.0	2,146.0	2,125.0
Volumen del molde (cm³)	954.4	954.4	954.4	954.4
Densidad húmeda (gr/cm³)	2.117	2.211	2.247	2.227

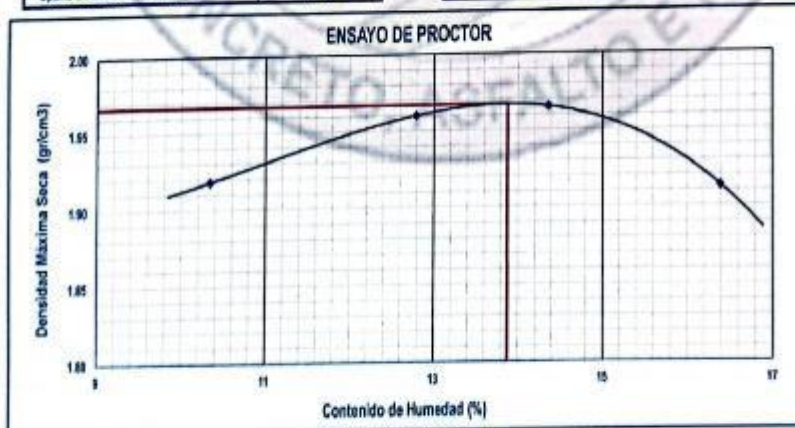
HUMEDAD (%)				
Tara N°	-	-	-	-
Tara + suelo húmedo (gr.)	60.3	58.0	53.1	65.1
Tara + suelo seco (gr.)	56.7	53.1	47.9	58.1
Peso de agua (gr.)	4.6	4.9	5.2	7.0
Peso de tara (gr.)	11.2	14.8	11.7	15.4
Peso de suelo seco (gr.)	44.5	38.3	36.2	42.7
Humedad (%)	10.34	12.79	14.36	16.39
Densidad Seca (gr/cm³)	1.918	1.960	1.965	1.913

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO			
METODO	A	B	C
TIPO DE MOLDE	A"	A"	A"

CARACTERÍSTICAS DEL MOLDE	
PESO (g)	3,760.0
VOLUMEN (CM³)	954.4

RESULTADOS DE PROCTOR	
Máxima Densidad Seca (gr/cm³)	1.967
Óptimo Contenido de Humedad (%)	13.88

RESULTADOS DE PROCTOR CORREGIDO	
Máxima Densidad Seca Corregida (gr/cm³)	-
Óptimo Contenido de Humedad Corregido (%)	-



NOTAS:

- Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- Resolución N° 002-98-INDECOPI-CRT-ART. 8.- Los resultados de los ensayos no se han de utilizarse como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce



Andrés Gamarras Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN : JR. GRAU N° 211 - CHILCA E-MAIL : LABORTESTV2@GMAIL.COM
 TRF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PURO AV. PERODGARIL CRUCE CON AV. LEONIDAS PRADO GEO TEST V. SAC S.R.L.
 PERIODGARIL CRUCE CON AV. LEONIDAS PRADO FACEBOOK : GEO TEST V. SAC S.R.L.
 TELULAR : 953625101 - 972831911 - 991375093 RUC : 20060529229



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : EX-01/REV.01/FECHA 2021-02-11
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
 Estructura : VARIOS
 Fecha de recepción : MARZO - 2022
 Cantera : --
 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Clase de material : ADICION DEL 6% DE CLORURO DE SODIO
 Norma : MTC
 Ensayado por : A.Y.G.
 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
 MTC E 132

Hoja : 01 de 02

COMPACTACION						
Molde N°	1		4		7	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	95		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12311.0	12349.0	11968.0	12022.0	11872.0	11821.0
Peso de molde (g)	7596.0	7566.0	7526.0	7526.0	7729.0	7729.0
Peso del suelo húmedo (g)	4725.0	4483.0	4432.0	4476.0	4143.0	4092.0
Volumen del molde (cm ³)	2112.1	2112.1	2135.3	2135.3	2109.3	2109.3
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.237	2.113	2.075	2.096	1.964	1.940
Tara (M)	--	--	--	--	--	--
Peso suelo húmedo + tara (g)	60.2	60.0	64.3	60.1	66.7	66.4
Peso suelo seco + tara (g)	34.9	33.6	38.3	33.6	30.6	31.0
Peso de tara (g)	15.8	15.3	17.4	11.2	16.9	11.6
Peso de agua (g)	6.3	6.4	5.7	6.5	6.1	7.4
Peso de suelo seco (g)	33.1	44.3	41.4	42.4	43.7	49.2
Contenido de humedad (%)	13.85	14.45	13.66	15.32	13.91	15.04
Densidad seca (g/cm ³)	1.965	1.846	1.822	1.818	1.724	1.686

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	LECTURA DEL DIAL MOLDE Nº1	EXPANSION		LECTURA DEL DIAL MOLDE Nº2	EXPANSION		LECTURA DEL DIAL MOLDE Nº3	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
4/04/2022	1:40pm	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
5/04/2022	1:40pm	24	1.350	1.350	1.13	1.480	1.480	1.23	3.430	3.430	2.95
6/04/2022	1:40pm	48	2.000	2.000	1.67	2.250	2.250	1.88	3.740	3.740	3.12
7/04/2022	1:40pm	72	2.710	2.710	2.26	2.790	2.710	2.26	3.640	3.640	3.20
8/04/2022	1:40pm	96	2.910	2.910	2.43	3.240	3.240	2.70	3.570	3.570	3.31

PENETRACION													
PENETRACION	CARGA STAND	MOLDE Nº1				MOLDE Nº2				MOLDE Nº3			
		CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION		
	kg/cm ²	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0.000	0.00			0.000	0.00			0.000	0.00		
0.025		0.012	2.87			0.025	2.01			0.026	2.13		
0.050		0.019	3.72			0.010	2.82			0.011	2.74		
0.075		0.025	4.46			0.015	3.23			0.013	2.99		
0.100	70.31	0.032	5.31	5.0	7.1	0.020	3.85	3.8	5.4	0.015	3.23	3.3	4.7
0.150		0.039	6.17			0.025	4.46			0.019	3.72		
0.200	105.45	0.045	6.91	7.6	7.2	0.030	5.07	5.2	4.9	0.021	3.97	4.3	4.1
0.250		0.056	8.25			0.033	5.44			0.024	4.34		
0.300		0.064	9.23			0.035	5.68			0.026	4.58		
0.400		0.082	11.43			0.038	6.05			0.030	5.07		
0.500		0.090	12.40			0.060	7.52			0.034	5.56		


 Luis Gamarrá Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198181

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC



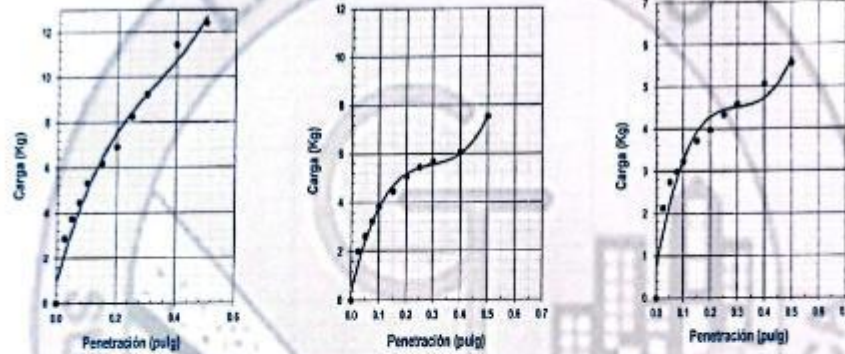
DIRECCIÓN : JR. BRUJAS N° 211 - CHILCA E-MAIL : LABORTESTV@GMAIL.COM
 TPEF A UNA QUADRA FRENTE AL PARQUE PUED AV. MOOTESTV@GMAIL.COM
 PERUICARIL BRUJAS 200 AV. LEONIDAS PRADO FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C
 CELULAR : 982826151 978821911 981878094 RUC : 20208629829

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : EX-01/REV.01/FECHA 2021-02-11
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
 Estructura : VARIOS
 Fecha de recepción : MARZO - 2022
 Cantera : -
 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Clase de material : ADICION DEL 6% DE CLORURO DE SODIO
 Norma : MTC
 Ensayado por : A.Y.G.
 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
 MTC E 132

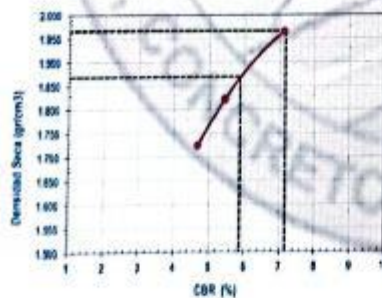
Página : 01 de 02



MOLDE N°1	
CBR (0.1")	7.1 %
CBR (0.2")	7.2 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.955

MOLDE N°2	
CBR (0.1")	5.4 %
CBR (0.2")	4.9 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.822

MOLDE N°3	
CBR (0.1")	4.7 %
CBR (0.2")	4.1 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.724



Método de compactación : ASTM D1557
 Máxima densidad seca (g/cm³) : 1.967
 Óptimo contenido de humedad (%) : 13.9
 95% máxima densidad seca (g/cm³) : 1.908

CBR al 100% de M.D.S. (%) 0.1" 7.2 0.2" 8.8
 C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) 0.1" 5.9 0.2" 10.8

RESULTADOS:
 Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 7.2 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 5.9 (%)

NOTAS:

- Muestras e identificación realizadas por el personal
- El presente documento no deberá reproducirse en la autorización del laboratorio salvo que la reproducción sea en su totalidad
- Resolución N°302-96-INDECOPI-CRT ART 8.- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce

Luis Gamarras Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 196161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST
V. SAC



DIRECCIÓN : J.B. GRAU N° 311 CHILCA E-MAIL : LABGTESTV02@GMAIL.COM
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL BARQUE PUZO AV. FERROCARRIL BRUCK DDM AV. LEONCIO PRADO) GEOTESTV@GMAIL.COM
 CELULAR : 982525151 / 972631911 / 991375093 RUC : 30606529229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEOTEST-V-2022
 Código de formato : GM-EX-01V REV. 01/FECHA 2021-02-11
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
 Estructura : VARIOS
 Fecha de recepción : ABRIL - 2022
 Carrera : _____
 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Clase de material : ADICION DEL 9% DE CLORURO DE SODIO
 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

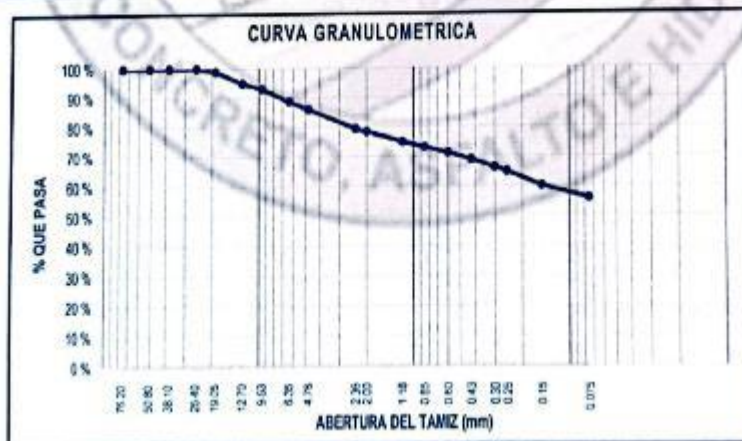
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
MTC E 107

Hoja: 01 de 02

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	24.00	0.96	0.96	99.04
1/2"	12.70	102.90	4.12	5.08	94.92
3/8"	9.53	45.45	1.82	6.89	93.11
1/4"	6.35	108.15	4.33	11.22	88.78
N° 4	4.75	66.53	2.74	13.96	86.04
N° 8	2.36	165.30	6.61	20.57	79.43
N° 10	2.00	26.26	1.05	21.62	78.38
N° 16	1.18	86.52	3.46	25.08	74.92
N° 20	0.85	48.60	1.94	27.03	72.97
N° 30	0.60	45.96	1.84	28.87	71.13
N° 40	0.43	57.60	2.30	31.17	68.83
N° 50	0.30	65.55	2.62	33.79	66.21
N° 60	0.25	37.50	1.50	35.29	64.71
N° 100	0.15	118.35	4.73	40.03	59.97
N° 200	0.075	104.06	4.16	44.19	55.81
FONDO		1396.3	55.81	100.00	0.00
TOTAL		2500.00	100.00 %		

GRUPOS SEGÚN EL SISTEMA UNIFICADO CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)	
GRAVA	13.96 %
ARENA	30.23 %
FINO	55.81 %
TOTAL	100.00 %

CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO (NTP 333.127)	
Código de recipiente	-
Masa de recipiente (g)	76.20 g
Masa de recipiente + suelo húmedo (g)	345.60 g
Masa de recipiente + suelo seco (g)	329.50 g
Masa de agua (g)	16.10 g
Masa de suelo seco (g)	253.30 g
Contenido de humedad %	6.36 %



Simbolo del grupo (SUCS) = ML
 Nombre del grupo (SUCS) = LIMO ARENOSO
 AASHTO = A-4 (0)

[Signature]
 Lelis Gamarra Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 196161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST V. SAC



DIRECCIÓN : JR. GRAU N° 311 - CHILCA E-MAIL : LABGEOTESTVDS@GMAIL.COM
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUJO AV. FERNOCARRIL CRUCE CON AV. LEONEL PRADO) GEO TEST V. SAC
 CELULAR : 982525181 - 972831911 - 991379093 FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C WUC : 20005929229

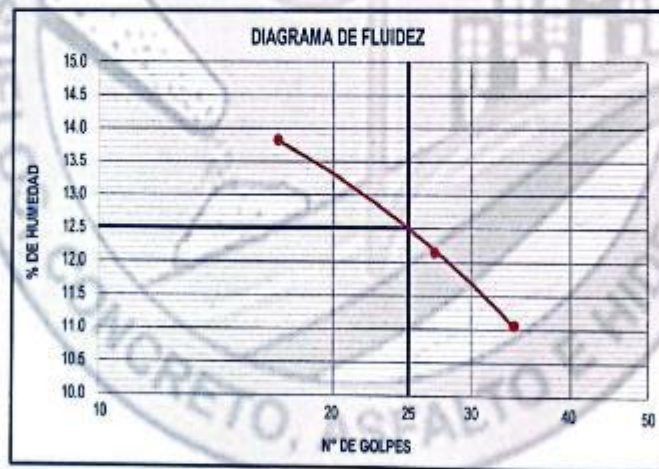
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : GM-EX-011 REV.01/FECHA 2021-02-11 Cantera : ---
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN Clase de material : ADICION DEL 9% DE CLORURO DE SODIO
 Estructura : VARIOS Fecha de emisión : ABRIL - 2022
 Fecha de recepción : MARZO - 2022

Hoja: 02 de 02

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
 MTC E 110-111

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	-	-	-	-	-
Nro. De capsula	-	-	-	-	-
Masa capsula + Suelo húmedo (g)	37.43	42.02	37.64	36.40	36.10
Masa capsula + Suelo seco (g)	34.37	36.96	35.09	35.40	35.25
Masa capsula (g)	12.24	13.77	12.04	25.80	26.55
Masa del agua (g)	3.05	3.05	2.55	1.00	0.85
Masa del suelo seco (g)	22.13	25.19	23.05	9.60	8.70
Contenido de humedad %	13.82 %	12.15 %	11.06 %	10.42 %	9.77 %
Nro. De golpes	17	27	34	I	II



LÍMITE LÍQUIDO
LL. : 12.51

LÍMITE PLÁSTICO
LP. : 10.09

ÍNDICE PLÁSTICO
IP. : 2.41

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N° 000-96-INDECOPI-CRT/ART 6 - Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producción o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Luis Gamarra Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 198161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC



DIRECCIÓN : JR. BRAU N° 211 - CHILCA E-MAIL : LABGEOESTV@GMAIL.COM
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERRODARRIL CRUCE CON AV. LEONID PRADO) GEOESTV@GMAIL.COM
 CELULAR : 952525161 - 972831911 - 991275093 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C
 RUC : 20606529229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE BORO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EMP-40-GEO-TEST-V-2022 Cartera : 1 -
 Código de formato : CBR-EX-411 REV 01 FECHA 2021-03-11 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Peticionario : FELAYZA VALENZUELA, ALBERTO Clase de material : ACCION DEL 1% DE CLORURO DE BORO
 Ubicación : HUANCAYO - JAMH Norma : MTC
 Estructura : VARIOS Ensayado por : A.Y.G.
 Fecha de recepción : MARZO - 2022 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

PROCTOR MODIFICADO
MTC E 115

Hoja : 01 DE 01

COMPACTACION				
N° Copas	5	5	5	5
N° Golpes	25	25	25	25
Peso suelo + molde (gr.)	5,605.6	5,693.9	5,727.9	5,708.5
Peso molde (gr.)	3,780.0	3,780.0	3,780.0	3,780.0
Peso suelo compactado (gr.)	1,845.6	1,933.9	1,967.9	1,948.5
Volumen del molde (cm ³)	954.4	954.4	954.4	954.4
Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.935	2.026	2.062	2.042

HUMEDAD (%)				
Tara N°	-	-	-	-
Tara + suelo húmedo (gr.)	58.5	56.3	51.5	63.1
Tara + suelo seco (gr.)	54.0	51.5	46.5	56.4
Peso de agua (gr.)	4.5	4.8	5.0	6.8
Peso de tara (gr.)	11.2	14.6	11.7	15.4
Peso de suelo seco (gr.)	42.8	36.7	34.8	41.0
Humedad (%)	10.42	12.95	14.51	16.58
Densidad Seca (gr/cm ³)	1.752	1.794	1.801	1.751

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO			
METODO	A	B	C
TIPO DE MOLDE	4"	4"	6"

CARACTERÍSTICAS DEL MOLDE	
PESO (g)	3,780.0
VOLUMEN (CM ³)	954.4

RESULTADOS DE PROCTOR	
Máxima Densidad Seca (gr/cm ³)	1.802
Óptimo Contenido de Humedad (%)	14.12

RESULTADOS DE PROCTOR CORREGIDO	
Máxima Densidad Seca Corregido (gr/cm ³)	-
Óptimo Contenido de Humedad Corregido (%)	-



NOTAS:
 1) Muestreo e identificación realizadas por el peticionario
 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
 3) Resolución N° 003-98-INDECOOP-CRT-ART 6.- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Luis Guadalupe Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198181

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC



DIRECCIÓN : JR. GRAU N° 811 CHILCA E-MAIL : LABORTESTV@GMAIL.COM
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUTO AV. FERROCARRIL BRUCE CON AV. LEONOR PRADO) REDES: V@GMAIL.COM
 CELULAR : 98222151 - 97223191 - 991295099 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C. RUC : 2080432229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022 Cantera : -
 Código de formato : EX-011 REV.01/FECHA 2021-02-11 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO Clase de material : ADICION DEL 9% DE CLORURO DE SODIO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN Norma : MTC
 Estructura : VARIOS Ensayado por : A.Y.G.
 Fecha de recepción : MARZO - 2022 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
MTC E 132

Hoja : 01 de 02

COMPACTACION						
Molde N°	1		4		7	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	11930.0	12049.0	11900.0	11921.0	11850.0	11860.0
Peso de molde (g)	7566.0	7586.0	7526.0	7529.0	7729.0	7729.0
Peso del suelo húmedo (g)	4344.0	4463.0	4274.0	4395.0	4121.0	4151.0
Volumen del molde (cm ³)	2112.1	2112.1	2135.3	2135.3	2109.3	2109.3
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.057	2.113	2.002	2.058	1.954	1.968
Tara (N°)	**	**	**	**	**	**
Peso suelo húmedo + tara (g)	60.3	66.0	64.6	60.1	66.6	68.4
Peso suelo seco + tara (g)	54.9	59.6	58.8	53.6	60.6	61.0
Peso de tara (g)	16.8	15.3	17.4	11.2	16.9	11.6
Peso de agua (g)	5.4	6.4	5.8	6.5	6.2	7.4
Peso de suelo seco (g)	38.1	44.3	41.4	42.4	43.7	49.2
Contenido de humedad (%)	14.11	14.45	14.12	15.33	14.34	15.04
Densidad seca (g/cm ³)	1.802	1.848	1.754	1.785	1.712	1.711

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	LECTURA DEL DIAL MOLDE N°1	EXPANSION		LECTURA DEL DIAL MOLDE N°2	EXPANSION		LECTURA DEL DIAL MOLDE N°3	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
4/04/2022	10:40am	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
5/04/2022	10:40am	24	1.360	1.380	1.13	1.470	1.470	1.23	3.410	3.410	2.84
6/04/2022	10:40am	48	1.450	1.450	1.21	1.280	1.280	1.07	3.690	3.650	3.04
7/04/2022	10:40am	72	1.690	1.690	1.41	2.500	2.500	2.08	3.780	3.780	3.15
8/04/2022	10:40am	96	2.500	2.500	2.08	3.300	3.300	2.75	3.990	3.990	3.33

PENETRACION													
PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE N°1				MOLDE N°2				MOLDE N°3			
		CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION				
Pulgadas	kg/cm ²	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0.000	0.00			0.000	0.00			0.000	0.00		
0.025		0.011	2.73			0.005	2.07			0.006	2.13		
0.050		0.017	3.51			0.011	2.74			0.011	2.74		
0.075		0.023	4.18			0.017	3.42			0.013	2.99		
0.100	70.31	0.029	4.96	4.7	6.7	0.022	4.08	4.1	5.8	0.015	3.23	3.3	4.7
0.150		0.035	5.74			0.028	4.76			0.019	3.72		
0.200	105.46	0.041	6.41	7.0	6.7	0.033	5.44	5.5	5.3	0.021	3.97	4.3	4.1
0.250		0.051	7.63			0.036	5.84			0.024	4.34		
0.300		0.058	8.52			0.039	6.11			0.026	4.58		
0.400		0.075	10.53			0.042	6.51			0.030	5.07		
0.500		0.082	11.42			0.055	8.13			0.034	5.56		

Luis Gamarrta Espinoza
INGENIERO CIVIL
PID 104104

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC**



DIRECCIÓN : J. K. DRAG N° 11 CHILDA
 E-MAIL : LABORTESTV@GMAIL.COM
 TREF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUDO AV.
 PERUQUERAN, BAJO DEB AV. LEONCIO PRADO I
 GEO TEST V. SAC MAIL.COM
 FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C
 CELULAR : 952221151 - 972221151 - 991375093
 RUC : 20160839929

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

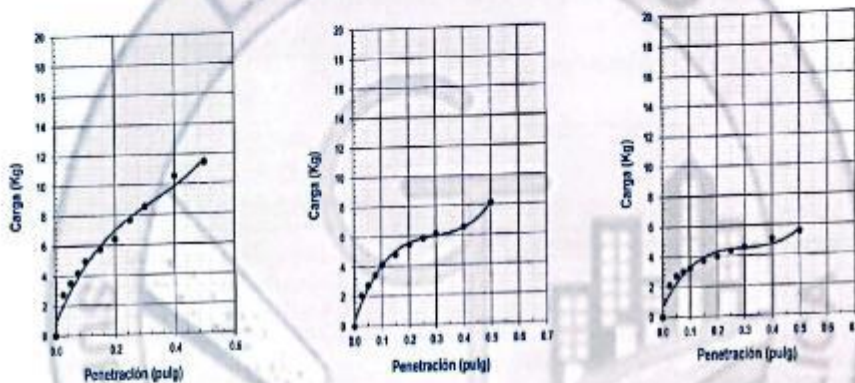
Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022

Expediente N° : EXP-4T-GED-TEST-V-2022
Codigo de formato : EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11
Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
Estructura : VARIOS
Fecha de recepción : MARZO - 2022

Cantera : -
N° de muestra : MUESTRA N° 01
Clase de material : ADICION DEL 9% DE CLORURO DE SODIO
Norma : MTC
Ensayado por : A.Y.G.
Fecha de emisión : ABRIL - 2022

**ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
MTC E 132**

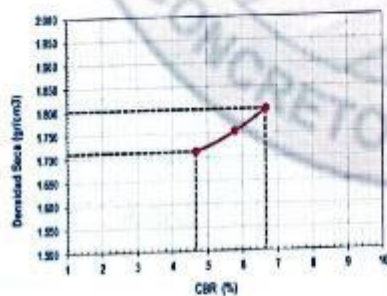
Hoja : 02 de 02



MOLDE N°1	
CBR (0.1")	6.7 %
CBR (0.2")	6.7 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.802

MOLDE N°2	
CBR (0.1")	5.8 %
CBR (0.2")	5.3 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.754

MOLDE N°3	
CBR (0.1")	4.7 %
CBR (0.2")	4.1 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.712



Método de compactación : ASTM D1557
 Máxima densidad seca (g/cm³) : 1.802
 Óptimo contenido de humedad (%) : 14.1
 95% muestra densidad seca (g/cm³) : 1.712

CBR a 100% de M.D.S. (%)	0.1"	6.7	0.2"	268.9
CBR a 95% de M.D.S. (%)	0.1"	4.7	0.2"	263.5

RESULTADOS:
 Valor de C.B.R. a 100% de la M.D.S. = 6.7 (%)
 Valor de C.B.R. a 95% de la M.D.S. = 4.7 (%)

NOTAS:

- 1) Muestras e identificación realizadas por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°300 98-INDECOIN CRT ART 6 - Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificador del sistema de calidad de la entidad que lo produce

Luis Gamarra Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198151

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN : Jc. GRAU N° 211-CHILCA

(Rela una cuadra frente al parque Pazo
Av. Ferrocarril cruce con Av. Leoncio Prado)

E-MAIL : labgeotesty02@gmail.com

geotest.v@gmail.com

FACEBOOK : Geo Test V.S.A.C

CELULAR : 952525151 - 972831911-991375093

RUC : 20606529229



Suelo con adición de
Cloruro de Sodio
Calicata 02

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST
V. SAC



DIRECCIÓN : JR. BRAU N° 211 CHILSA E-MAIL : LABGOTESTV02@GMAIL.COM
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERROVIARIO BRUJE CON AV. LEONARDO PRADO) BESTEST.V@GMAIL.COM
 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.S
 CELULAR : 992625151 - 972621911 - 991375099 RUC : 30606829229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022*
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : GM-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11 Cartera : C2
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO N° de muestra : 3% CLORURO DE SODIO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN Clase de material : ARCILLOSO
 Estructura : VARIOS Fecha de emisión : ABRIL - 2022
 Fecha de recepción : ABRIL - 2022

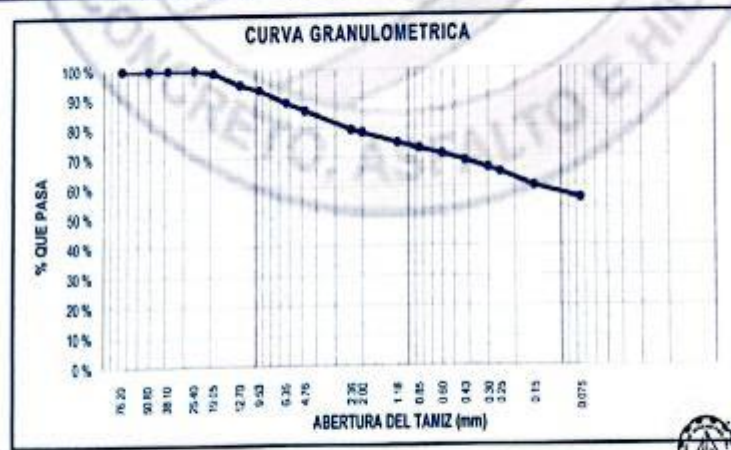
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
MTC E 107

Hoja: 01 de 02

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	24.00	0.96	0.96	99.04
1/2"	12.70	102.90	4.12	5.08	94.92
3/8"	9.53	45.45	1.82	6.89	93.11
1/4"	6.35	108.15	4.33	11.22	88.78
N° 4	4.76	68.53	2.74	13.96	86.04
N° 8	2.36	165.30	6.61	20.57	79.43
N° 10	2.00	26.26	1.05	21.62	78.38
N° 16	1.18	86.52	3.46	25.08	74.92
N° 20	0.85	48.60	1.94	27.03	72.97
N° 30	0.60	45.96	1.84	28.87	71.13
N° 40	0.43	57.60	2.30	31.17	68.83
N° 50	0.30	65.55	2.62	33.79	66.21
N° 60	0.25	37.50	1.50	35.29	64.71
N° 100	0.15	118.35	4.73	40.03	59.97
N° 200	0.075	104.06	4.16	44.19	55.81
FONDO		1395.3	55.81	100.00	0.00
TOTAL		2500.00	100.00 %		

GRUPOS SEGÚN EL SISTEMA UNIFICADO CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)	
GRAVA	13.96 %
ARENA	30.23 %
FINO	55.81 %
TOTAL	100.00 %

CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO (NTP 333.127)	
Código de recipiente	-
Masa de recipiente (g)	76.20 g
Masa de recipiente + suelo húmedo (g)	345.60 g
Masa de recipiente + suelo seco (g)	329.50 g
Masa de agua (g)	16.10 g
Masa de suelo seco (g)	253.30 g
Contenido de humedad %	6.36 %



Simbolo del grupo (SUCS) = CL
 Nombre del grupo (SUCS) = ARCILLA LIGERA ARENOSA
 AASHTO = A-6 (0)

[Signature]
 Luis Gamarrá Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198151

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST
V. SAC



DIRECCIÓN : JH. BRAU N° 11 - CHILDA E-MAIL : LABGEOESTV02@GMAIL.COM
 : RETA UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. TERROSIANO BRUJE CON AV. LEONIS PRADO GEOESTV@GMAIL.COM
 CELULAR : 98552191 - 972831911-991375099 RUC : 2046539229 FACEBOOK : Geo Test V. S.A.C.

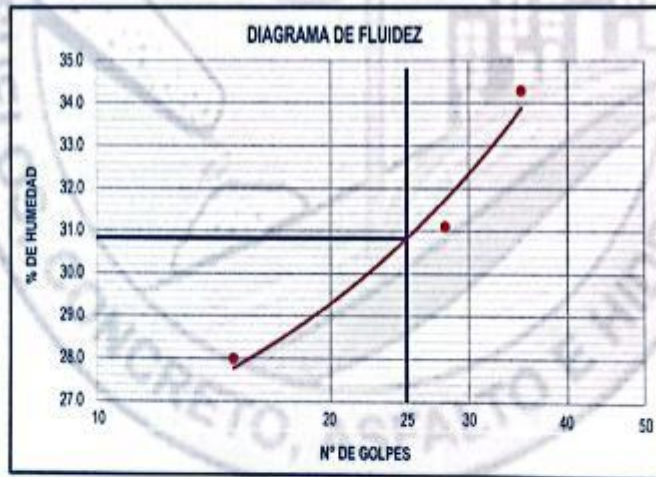
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022*
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : GM-EX-01V REV.01 FECHA 2021-02-11 Canters : G2
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO N° de muestra : 3% CLORURO DE SODIO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN Clase de material : ARCILLOSO
 Estructura : VARIOS Fecha de emisión : ABRIL - 2022
 Fecha de recepción : ABRIL - 2022

Hojas: 02 de 02

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
MTC E 110-111

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	-	-	-	-	-
Peso De capsula	-	-	-	-	-
Masa capsula + Suelo húmedo (g)	48.18	43.55	48.84	27.45	27.56
Masa capsula + Suelo seco (g)	41.55	37.16	40.46	25.73	25.71
Masa capsula (g)	17.90	16.60	16.00	17.20	17.00
Masa del agua (g)	6.62	6.39	8.39	1.73	1.85
Masa del suelo seco (g)	23.66	20.56	24.46	8.53	8.71
Contenido de humedad %	28.00 %	31.10 %	34.30 %	20.23 %	21.34 %
Nº. De golpes	15	28	35	I	II



LÍMITE LÍQUIDO	
LL. :	30.83

LÍMITE PLÁSTICO	
LP. :	20.79

ÍNDICE PLÁSTICO	
IP. :	10.04

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°002-98-INDECOPI-CRT ART 6.- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.


 Luis Gamarrá Espinoza
 INGENIERO CIVIL,
 C.P. 196161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC



DIRECCIÓN : JUN GRAU N°311 CHILCA

E-MAIL : LABGEOTESTV@GMAIL.COM

IREP, A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV.
FERROVARIAS, CRUCE DON AV. LEONIDO PRADO

GEO TEST V@GMAIL.COM

FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C

CELULAR : 952525151 - 972831911 - 991376093

RUC : 20606529229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADOCIANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022

Expediente N° : EMP-GEOTEST-V-2022
Codigo de formato : CBR-EX-01 REV 01 FECHA 2021-03-11
Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
Estructura : VANCE
Fecha de recepción : MARZO - 2022

Cantara : C2
N° de muestra : MUESTRA N° 01
Clase de material : APLICACION DEL 2% DE CLORURO DE SODIO
Norma : MTG
Ensayado por : A.Y.G.
Fecha de emisión : ABRIL - 2022

PROCTOR MODIFICADO
MTG E 118

Página : 01 DE 01

COMPACTACION				
N° Capas	5	5	5	5
N° Golpes	25	25	25	25
Peso suelo + molde (gr)	5,831.0	5,932.3	5,957.6	5,922.1
Peso molde (gr)	3,760.0	3,760.0	3,760.0	3,760.0
Peso suelo compactado (gr)	2,071.0	2,172.3	2,197.6	2,162.1
Volumen del molde (cm³)	954.4	954.4	954.4	954.4
Densidad húmeda (gr/cm³)	2.170	2.276	2.303	2.255

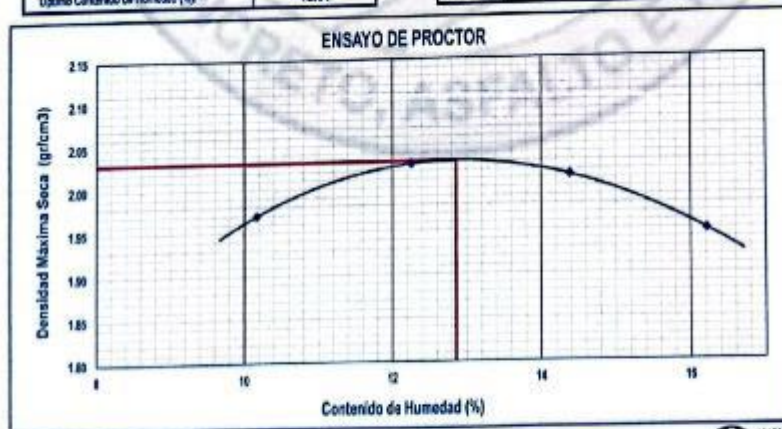
HUMEDAD (%)				
Tara N°	172	117	167	193
Tara + suelo húmedo (gr)	63.9	58.0	64.2	59.8
Tara + suelo seco (gr)	59.5	53.7	58.0	53.1
Peso de agua (gr)	4.4	4.4	6.2	6.7
Peso de tara (gr)	16.7	18.1	15.1	11.9
Peso de suelo seco (gr)	42.8	35.6	42.9	41.2
Humedad (%)	10.17	12.25	14.39	16.22
Densidad Seca (gr/cm³)	1.970	2.028	2.613	1.949

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO			
METODO	A	B	C
TIPO DE MOLDE	4"	4"	5"

CARACTERÍSTICAS DEL MOLDE	
PESO (g)	3,760.0
VOLUMEN (CM3)	954.4

RESULTADOS DE PROCTOR	
Máxima Densidad Seca (gr/cm³)	2.031
Óptimo Contenido de Humedad (%)	12.66

RESULTADOS DE PROCTOR CORREGIDO	
Máxima Densidad Seca Corregida (gr/cm³)	-
Óptimo Contenido de Humedad Corregido (%)	-



NOTAS:

- 1) Muestra e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°022-58-INDECOPI-CRT ART 8.- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce



Luis Gamarrta Espinoza
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 196161

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC**



DIRECCIÓN : J. GRAU N° 11 CHILCA E-MAIL : LABORTESTV@GMAIL.COM
 TREF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. PERUCAMPO, CRUCE DON AV. LEONOR PRADO LABORTESTV@GMAIL.COM
 CELULAR : 98222111 - 97221111 - 98127093 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.S. RUC : 2084639229

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA**

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022 **Cantera** : C2
Codigo de formato : EX-411 REV.01 FECHA 2021-02-11 **N° de muestra** : MUESTRA N° 01
Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO **Clase de material** : ADICION DEL 3% DE CLORURO DE SODIO
Ubicación : HUANCAYO - JUNIN **Norma** : MTC
Estructura : VARIOS **Ensayado por** : A.Y.G.
Fecha de recepción : MARZO - 2022 **Fecha de emisión** : ABRIL - 2022

**ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
MTC E 132**

Hoja : 01 de 02

COMPACTACION						
	1		4		7	
Modo N°	5		9		5	
Capas N°	56		25		12	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	11793.0	12006.0	12340.0	12645.0	12650.0	12481.0
Peso de molde (g)	6935.0	6935.0	7542.0	7542.0	7499.0	7459.0
Peso del suelo húmedo (g)	4858.0	5073.0	4798.0	5103.0	4591.0	5022.0
Volumen del molde (cm ³)	2119.4	2119.4	2135.1	2135.1	2118.5	2118.5
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.292	2.394	2.247	2.390	2.167	2.371
Tara (N°)	**	**	**	**	**	**
Peso suelo húmedo + tara (g)	67.3	89.7	79.7	86.1	68.6	70.0
Peso suelo seco + tara (g)	61.6	81.5	72.6	57.6	63.4	59.0
Peso de tara (g)	17.4	17.9	17.1	16.9	14.9	11.4
Peso de agua (g)	5.7	8.2	7.1	8.5	6.2	11.0
Peso de suelo seco (g)	44.2	43.6	55.5	40.7	49.5	47.6
Contenido de humedad (%)	12.87	18.75	12.85	20.97	12.89	23.06
Densidad seca (g/cm ³)	2.091	2.016	1.991	1.876	1.920	1.926

EXPANSION										
FECHA	HORA	TIEMPO	LECTURA DEL DIAL MOLDE N°1	EXPANSION		LECTURA DEL DIAL MOLDE N°2	EXPANSION		EXPANSION	
				mm	%		mm	%	mm	%
1/4/2022	12:00pm	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00
2/4/2022	12:00pm	24	3.495	3.495	2.91	4.313	4.313	3.59	4.515	4.515
3/4/2022	12:00pm	48	5.303	5.303	4.42	5.000	5.000	4.17	4.685	4.685
4/4/2022	12:00pm	72	6.151	6.151	5.13	6.645	6.645	5.54	4.845	4.845
5/4/2022	12:00pm	96	6.818	6.818	5.68	6.705	6.705	5.59	4.899	4.899

PENETRACION													
PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE N°1				MOLDE N°2				MOLDE N°3			
		CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION		
Pulgadas	kg/cm ²	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.050		0.000	0.00			0.000	0.00			0.000	0.00		
0.025		0.011	2.80			0.008	2.38			0.001	1.53		
0.050		0.018	3.64			0.010	2.66			0.002	1.68		
0.075		0.023	4.20			0.016	3.36			0.003	1.82		
0.100	70.31	0.025	4.63	5.3	7.5	0.022	4.06	3.9	5.6	0.005	1.96	2.1	2.9
0.150		0.042	6.59			0.026	4.63			0.007	2.24		
0.200	105.45	0.050	7.57	7.7	7.3	0.034	5.61	5.9	5.6	0.010	2.66	2.9	2.8
0.250		0.051	8.83			0.044	6.73			0.016	3.36		
0.300		0.058	9.67			0.048	7.29			0.021	3.82		
0.400		0.076	10.66			0.053	9.11			0.024	4.34		
0.500		0.110	14.83			0.065	11.92			0.040	6.31		

Luis Gamarra Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 194161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN : JK. DRAU N° 211 CHILCA

E-MAIL : LABSGEOTESTV@GMAIL.COM

REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUJO AV.
PERUDDARRIL BRUJES CDK. AV. LEONCIO PRADO

FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C

CELULAR : 98222151 - 972231911 - 991395093

RUC : 2046529239



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022

Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022

Código de formato : EX-011 REV.01/FECHA 2021-02-11

Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO

Ubicación : HUANCAYO - JUNIN

Estructura : VARIOS

Fecha de recepción : MARZO - 2022

Cantera : C2

N° de muestra : MUESTRA N° 01

Clase de material : ADICION DEL 3% DE CLORURO DE SODIO

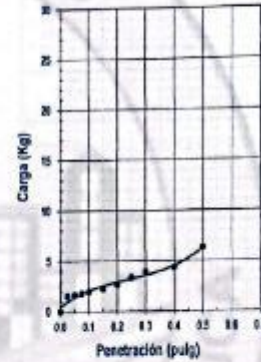
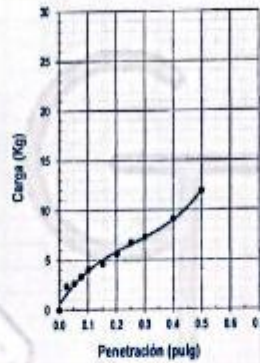
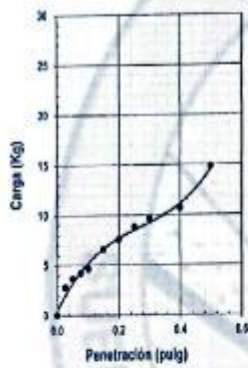
Norma : MTC

Ensayado por : A.Y.G.

Fecha de emisión : ABRIL - 2022

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
MTC E 132

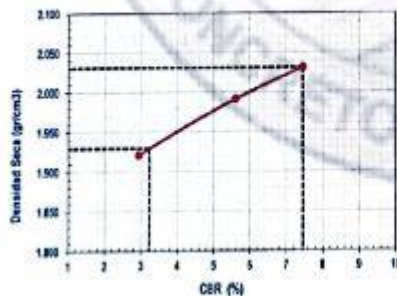
Hoja : 02 de 02



MOLDE N°1	
CBR (0.1")	7.5 %
CBR (0.2")	7.3 %
Densidad seca (g/cm ³)	2.031

MOLDE N°2	
CBR (0.1")	5.6 %
CBR (0.2")	5.6 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.991

MOLDE N°3	
CBR (0.1")	2.9 %
CBR (0.2")	2.8 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.920



Método de compactación : ASTM D1557
Máxima densidad seca (g/cm³) : 2.031
Óptimo contenido de humedad (%) : 12.8
95% máxima densidad seca (g/cm³) : 1.929

CBR al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	7.5	0.2"	7.3
CBR al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	3.2	0.2"	3.1

RESULTADOS:
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 7.3 (%)
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 3.1 (%)

NOTAS:

- Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- Resolución N° 002-08-INDECOPI-CRT-ART.6 - Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 196161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST
V. SAC



DIRECCIÓN : J. BRAU N° 311 - CHILCA EMAIL : LABGEOTESTV@GMAIL.COM
 REPT. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZZO AV. FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONIDO PRADO GEO TEST V. SAC
 CELULAR : 952585181 - 972831911 - 991375093 RUC : 20068349229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022*
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : GM-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11 Carrera : : CI
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN Clase de material : ADICION DEL 8% DE CLORURO DE SODIO
 Estructura : VARIOS Fecha de emisión : ABRIL - 2022
 Fecha de recepción : MARZO - 2022

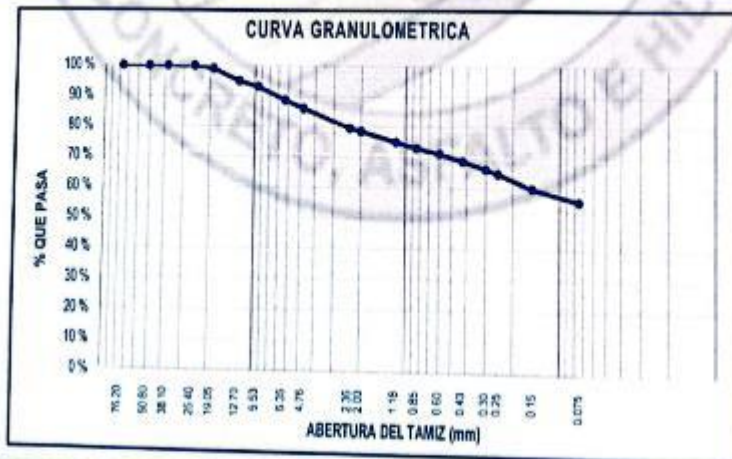
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
MTC E 107

Hoja: 01 de 02

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	24.00	0.96	0.96	99.04
1/2"	12.70	102.90	4.12	5.08	94.92
3/8"	9.53	45.45	1.82	6.89	93.11
1/4"	6.35	108.15	4.33	11.22	88.78
N° 4	4.76	68.53	2.74	13.96	86.04
N° 8	2.36	165.30	6.61	20.57	79.43
N° 10	2.00	26.26	1.05	21.62	78.38
N° 16	1.18	86.52	3.46	25.08	74.92
N° 20	0.85	48.80	1.94	27.03	72.97
N° 30	0.60	45.96	1.84	28.87	71.13
N° 40	0.43	57.60	2.30	31.17	68.83
N° 50	0.30	65.55	2.62	33.79	66.21
N° 60	0.25	37.50	1.50	35.29	64.71
N° 100	0.15	118.35	4.73	40.03	59.97
N° 200	0.075	104.06	4.16	44.19	55.81
FONDO		1395.3	55.81	100.00	0.00
TOTAL		2500.00	100.00 %		

GRUPOS SEGÚN EL SISTEMA UNIFICADO CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)	
GRAVA	13.96 %
ARENA	30.23 %
FINO	55.81 %
TOTAL	100.00 %

CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO (MTC 219 187)	
Código de recipiente	-
Masa de recipiente (g)	76.20 g
Masa de recipiente + suelo húmedo (g)	345.60 g
Masa de recipiente + suelo seco (g)	329.50 g
Masa de agua (g)	16.10 g
Masa de suelo seco (g)	253.30 g
Contenido de humedad %	6.36 %



Símbolo del grupo (SUCS) = ML
 Nombre del grupo (SUCS) = LIMO ARENOSO
 AASHTO = A-4 (0)



Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST
V. SAC



DIRECCION : JR. GRAU N°211 CHILCA E-MAIL : LABORTESTV20@GMAIL.COM
 REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUEB AV. FERROCARRIL BRUCE CON AV. LEONCIO PRADO GEO TEST V. SAC@GMAIL.COM
 FACEBOOK : GEO TEST V. SAC
 CELULAR : 952525181 - 972831911-991375000 RUC : 20606529229

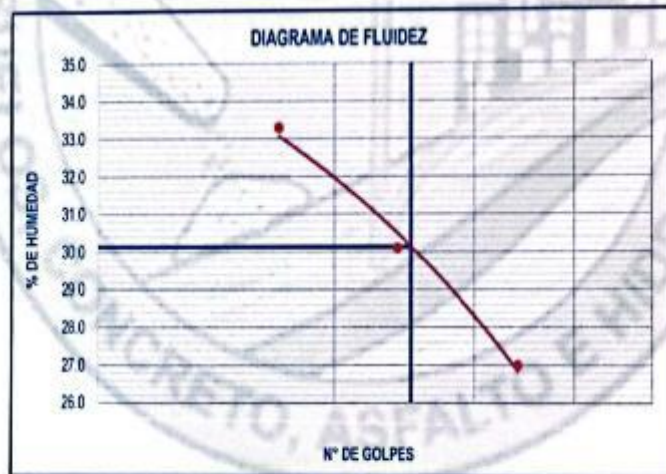
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : GM-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11 Cantera : C2
 Peticionario : Pelayza Valenzuela, Alberto N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN Clase de material : ADICION DEL 6% DE CLORURO DE SODIO
 Estructura : VARIOS Fecha de emisión : ABRIL - 2022
 Fecha de recepción : MARZO - 2022

Hoja: 02 de 02

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
MTC E 110-111

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	-	-	-	-	-
Nro. De capsula	-	-	-	-	-
Masa capsula + Suelo húmedo (g)	40.46	45.43	40.69	26.57	26.68
Masa capsula + Suelo seco (g)	34.41	38.04	33.47	24.91	25.02
Masa capsula (g)	12.00	13.50	11.80	17.20	17.70
Masa del agua (g)	6.05	7.39	7.22	1.66	1.66
Masa del suelo seco (g)	22.41	24.54	21.67	7.71	7.32
Contenido de humedad %	27.09 %	30.10 %	33.30 %	21.53 %	22.71 %
Nro. De golpes	34	24	17	I	II



LÍMITE LÍQUIDO
LL. : 30.13

LÍMITE PLÁSTICO
LP. : 22.12

ÍNDICE PLÁSTICO
IP. : 8.01

NOTAS:

- Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- Resolución N°002-96-INDECOPI-CRT ART 6.- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos CAP 196151 como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Luis Gamalra Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CAP 196151

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC



DIRECCIÓN : JR. DRAU N°211-CHILEA E-MAIL : LABGEOTESTV2@GMAIL.COM
 REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONIDAS PRADO! GEO TEST V. SAC@GMAIL.COM
 CELULAR : 952525151 - 972831911 - 991375093 FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C.
 RUC : 20606529229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS AÑADIENDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022 Cantara : G2
 Código de formato : CTR-CE-FU-REV-01-FECHA-M21-40-11 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Peticionario : PELAYDA VALENZUELA, ALBERTO Clase de material : AÑONCE DEL 1% DE CLORURO DE SODIO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN Norma : MTC
 Estructura : VARIOS Ensayado por : A.Y.G.
 Fecha de recepción : MARZO - 2022 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

PROCTOR MODIFICADO
MTC E 114

Hoja : 01 DE 01

COMPACTACION				
N° Copas	5	5	5	5
N° Golpes	25	25	25	25
Peso suelo + molde (gr)	5,896.2	5,988.0	6,023.7	6,003.3
Peso molde (gr)	3,760.0	3,760.0	3,760.0	3,760.0
Peso suelo compactado (gr)	2,136.2	2,228.0	2,263.7	2,243.3
Volumen del molde (cm ³)	954.4	954.4	954.4	954.4
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.238	2.334	2.372	2.350

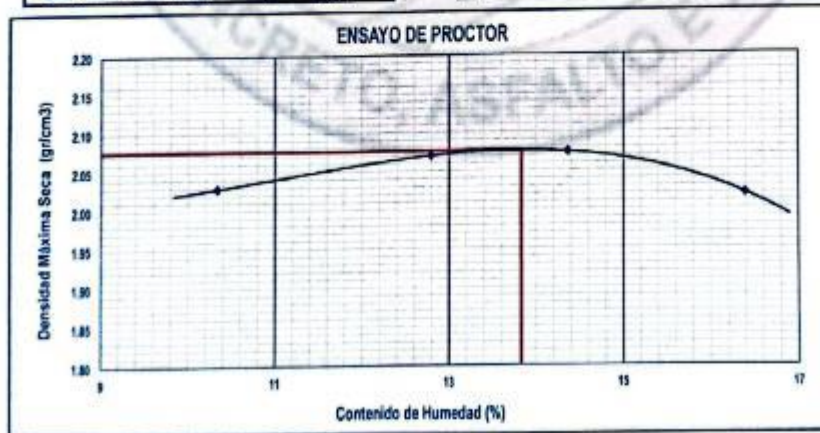
HUMEDAD (%)				
Tara N°	-	-	-	-
Tara + suelo húmedo (gr)	60.9	58.6	53.6	65.8
Tara + suelo seco (gr)	56.3	53.6	48.4	58.7
Peso de agua (gr)	4.6	4.9	5.3	7.1
Peso de tara (gr)	11.3	14.9	11.8	15.6
Peso de suelo seco (gr)	44.9	38.7	36.6	43.1
Humedad (%)	10.34	12.79	14.35	16.39
Densidad Seca (gr/cm ³)	2.029	2.070	2.074	2.019

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO			
METODO	A	B	C
TIPO DE MOLDE	4"	4"	6"

CARACTERÍSTICAS DEL MOLDE	
PESO (g)	3,760.0
VOLUMEN (CM ³)	954.4

RESULTADOS DE PROCTOR	
Máxima Densidad Seca (gr/cm ³)	2.076
Óptimo Contenido de Humedad (%)	13.83

RESULTADOS DE PROCTOR CORREGIDO	
Máxima Densidad Seca Corregida (gr/cm ³)	-
Óptimo Contenido de Humedad Corregido (%)	-



NOTAS:

- Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- Resolución N°002-96-INDECOPI-CRT ART 8 - Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce



Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC



DIRECCIÓN : JH. BRAU N° 211 CHILDA E-MAIL : LABGTESTV02@GMAIL.COM
 GEO TEST V. SAC@GMAIL.COM
 INT. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUÑO AV. FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONOR PRADO FACEBOOK : Geo Test V. S. A. C.
 CELULAR : 992821161 - 992831911 - 991375093 RUC : 20206529229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : EX-47 REV.01 FECHA 2021-02-11
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
 Estructura : VARIOS
 Fecha de recepción : MARZO - 2022
 Cantera : C2
 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Clase de material : ADICION DEL 6% DE CLORURO DE SODIO
 Norma : MTC
 Ensayado por : A.Y.G.
 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
 MTC E 132

Hoja: 01 de 02

COMPACTACIÓN						
	1		4		7	
Molde N°						
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12577.0	12796.0	12475.0	12787.0	12448.0	12833.0
Peso de molde (g)	7586.0	7586.0	7526.0	7526.0	7729.0	7729.0
Peso del suelo húmedo (g)	4991.0	5210.0	4949.0	5261.0	4720.0	5104.0
Volumen del molde (cm ³)	2112.1	2112.1	2135.3	2135.3	2109.3	2109.3
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.363	2.467	2.318	2.464	2.238	2.429
Tara (N°)	**	**	**	**	**	**
Peso suelo húmedo + tara (g)	111.0	120.0	141.0	120.0	141.0	132.0
Peso suelo seco + tara (g)	96.0	105.0	126.0	102.0	125.0	106.0
Peso de tara (g)	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
Peso de agua (g)	15.0	15.0	15.0	18.0	16.0	26.0
Contenido de humedad (%)	15.64	19.73	13.83	21.93	13.83	24.03
Densidad seca (g/cm ³)	2.076	2.060	2.036	2.021	1.966	1.951

EXPANSION													
FECHA	HORA	TIEMPO	LECTURA DEL DIAL MOLDE N°1	EXPANSION			LECTURA DEL DIAL MOLDE N°2	EXPANSION			LECTURA DEL DIAL MOLDE N°3	EXPANSION	
				mm	%	%		mm	%	mm		%	
4/04/2022	14:00pm	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
5/04/2022	14:00pm	24	1.364	1.364	1.14	1.495	1.495	1.25	3.450	3.450	2.69		
6/04/2022	14:00pm	48	2.020	2.020	1.68	2.273	2.273	1.89	3.777	3.777	3.15		
7/04/2022	14:00pm	72	2.737	2.737	2.29	2.737	2.737	2.28	3.878	3.878	3.23		
8/04/2022	14:00pm	96	2.939	2.939	2.45	3.272	3.272	2.73	4.010	4.010	3.34		

PENETRACION															
PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE N°1						MOLDE N°2				MOLDE N°3			
		CARGA		CORRECCION		%		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
Pulgadas	kg/cm ²	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%		
0.000		0.000	0.00			0.000	0.00			0.000	0.00				
0.025		0.018	3.61			0.008	2.32			0.009	2.50				
0.050		0.029	4.90			0.015	3.24			0.017	3.43				
0.075		0.038	6.01			0.023	4.15			0.020	3.80				
0.100	70.31	0.048	7.30	6.0	8.5	0.030	5.09	5.0	7.2	0.023	4.16	4.2	6.0		
0.150		0.059	8.59			0.038	6.01			0.029	4.90				
0.200	105.46	0.068	9.70	10.0	9.5	0.048	6.93	7.0	6.7	0.032	5.27	5.7	5.4		
0.250		0.084	11.72			0.060	7.49			0.036	5.83				
0.300		0.096	13.19			0.063	7.85			0.039	6.19				
0.400		0.124	16.50			0.067	8.41			0.045	6.93				
0.500		0.136	17.97			0.075	10.62			0.051	7.87				

Luis Gamarrá Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 196181

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA
GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN : URUBRAU N° 811 HIDRÁULICA E-MAIL : LABGEOTESTV2@GMAIL.COM
 REFERIA UNA CUADRA FRENTA AL BARBIL PUZO AV. WED187Y.V3@GMAIL.COM
 FENIXDARIEL SALVE COM AV. LEONCIO PRADO! FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C
 CELULAR : 982525181 - 972831911 - 991375093 RUC : 20605520229

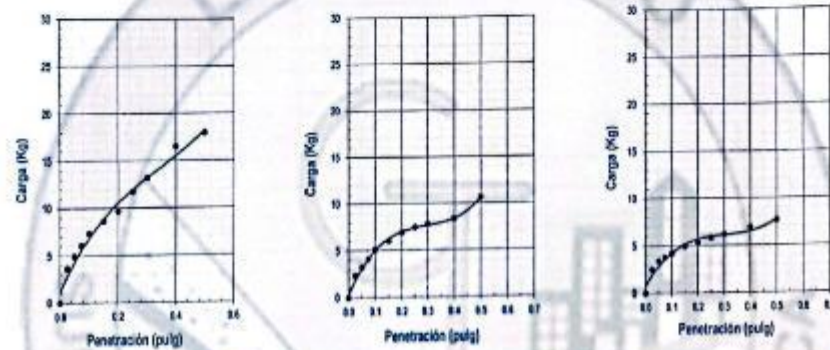


LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

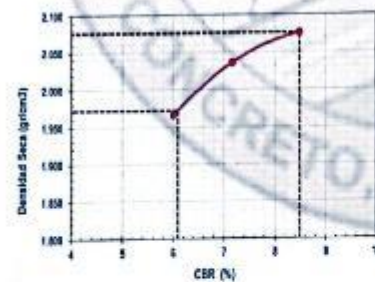
Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-060-TEST-V-2022
 Código de formato : EX-01 REV.01/FECHA 2021-02-11
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
 Estructura : VARIOS
 Fecha de recepción : MARZO - 2022
 Cantera : C2
 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Clase de material : ADICION DEL 8% DE CLORURO DE SODIO
 Norma : MTC
 Ensayado por : A.Y.G.
 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
 MTC E 132

Hoja : 01 de 02



MOLDE N°1		MOLDE N°2		MOLDE N°3	
CBR (0.1')	8.5 %	CBR (0.1')	7.2 %	CBR (0.1')	6.0 %
CBR (0.2')	9.5 %	CBR (0.2')	6.7 %	CBR (0.2')	6.4 %
Densidad seca (g/cm³)	2.076	Densidad seca (g/cm³)	2.036	Densidad seca (g/cm³)	1.968



Método de compactación : ASTM D1557
 Máxima densidad seca (g/cm³) : 2.076
 Óptimo contenido de humedad (%) : 13.6
 95% máxima densidad seca (g/cm³) : 1.972

CBR al 100% de M.D.S. (%)	1"	8.5	0.2'	8.1
CBR al 95% de M.D.S. (%)	1"	6.1	0.2'	5.8

RESULTADOS:
 Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 8.1 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 5.8 (%)

- NOTAS:
- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
 - 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, solo si la reproducción sea en su totalidad
 - 3) Resolución N°002-96-INDECOPI-02/ART. 8.- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Luis Gamarrá Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC



DIRECCIÓN : UR. GRAU N° 311 - CHILDA

E-MAIL : LABORTESTV2@GMAIL.COM

TRE P. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUERTO AV. FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONIDAS PRADO

GEOTEST.V@GMAIL.COM

FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C

CELULAR : 952525151 - 972831911 - 991375093

RUC : 20406529229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE BAZOSOL, HUANCAYO 2022

Expediente N° : EP-47-GEO-TEST-V-2022

Codigo de formato : COR-EX-111-REV-01-FECHA 2014-03-11

Peticionario : PELAYZA VALENZUELA ALBERTO

Ubicación : HUANCAYO - JUNIN

Estructura : VARIOS

Fecha de recepción : MARZO - 2022

Cartera : C2

N° de muestra : MUESTRA N° 01

Clase de material : GRUCON DEL 1% DE CLORURO DE SODIO

Norma : MTC

Ensayado por : A.Y.G.

Fecha de emisión : ABRIL - 2022

PROCTOR MODIFICADO

MTC E 115

Página : 01 DE 01

COMPACTACION				
N° Capas	5	5	5	5
N° Golpes	25	25	25	25
Peso suelo + molde (gr)	5,852.7	5,750.8	5,785.1	5,755.5
Peso molde (gr)	3,780.0	3,780.0	3,780.0	3,780.0
Peso suelo compactado (gr)	1,902.7	1,990.8	2,025.1	2,005.5
Volumen del molde (cm³)	954.4	954.4	954.4	954.4
Densidad húmeda (gr/cm³)	1.994	2.086	2.122	2.101

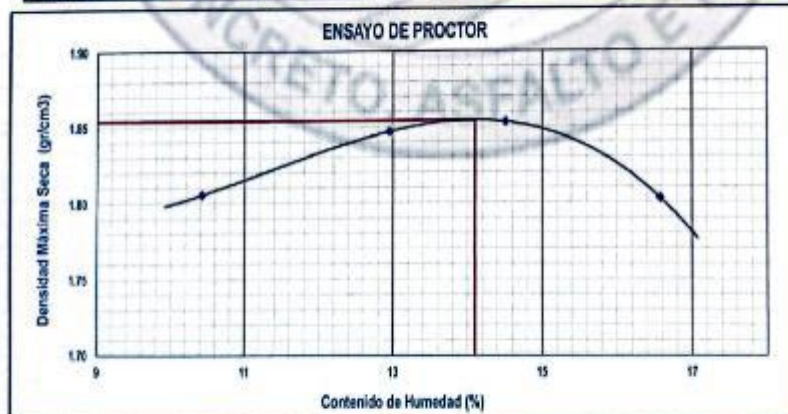
HUMEDAD (%)				
Tara N°	-	-	-	-
Tara + suelo húmedo (gr)	59.1	56.8	52.0	63.8
Tara + suelo seco (gr)	54.6	52.0	46.9	56.9
Peso de agua (gr)	4.5	4.8	5.1	6.9
Peso de tara (gr)	11.3	14.9	11.8	15.5
Peso del suelo seco (gr)	43.3	37.1	35.1	41.4
Humedad (%)	10.42	12.95	14.51	16.58
Densidad Seca (gr/cm³)	1.805	1.847	1.853	1.800

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO			
METODO	A	B	C
TIPO DE MOLDE	4"	4"	6"

CARACTERÍSTICAS DEL MOLDE	
PESO (g)	3,780.0
VOLUMEN (CM³)	954.4

RESULTADOS DE PROCTOR	
Máxima Densidad Seca (gr/cm³)	1.854
Óptimo Contenido de Humedad (%)	14.10

RESULTADOS DE PROCTOR CORREGIDO	
Máxima Densidad Seca Corregida (gr/cm³)	-
Óptimo Contenido de Humedad Corregido (%)	-



NOTAS:

- Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- Resolución N° 002-98-INDECOPI-CRT ART 6.- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producción, sino como un control de calidad del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



Luis Gamarrá Espinoza
INGENIERO CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN : UNIGRAU N°211 CHILCA
 C.H.A.L. : LABGEOESTV02@GMAIL.COM
 REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUED AV.
 FERROCARRIL DRUCE CON AV. LEONCIO PRADO
 FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C
 CELULAR : 992525151 - 972831911 - 991373093
 RUC : 20660929229



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Cantera : C2
 Código de formato : EX-41/ REV.01/FECHA 2021-02-11
 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
 Clase de material : ADICION DEL 9% DE CLORURO DE SODIO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
 Norma : MTC
 Estructura : VARIOS
 Ensayado por : A.Y.G.
 Fecha de recepción : MARZO - 2022
 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
MTC E 132

Página : 01 de 02

COMPACTACION						
Modo N°	1		4		7	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12054.0	12749.0	11946.0	12223.0	11526.0	12267.0
Peso de molde (g)	7566.0	7595.0	7525.0	7526.0	7729.0	7729.0
Peso del suelo húmedo (g)	4488.0	4653.0	4420.0	4697.0	4197.0	4538.0
Volumen del molde (cm ³)	2112.1	2112.1	2135.3	2135.3	2139.3	2139.3
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.115	2.208	2.070	2.200	1.999	2.151
Tara (N°)	**	**	**	**	**	**
Peso suelo húmedo + tara (g)	354.0	423.0	411.0	412.0	504.0	202.0
Peso suelo seco + tara (g)	312.3	355.1	362.4	333.2	266.1	164.8
Peso de tara (g)	15.8	15.3	17.4	11.2	15.9	11.8
Peso de agua (g)	41.7	68.0	48.6	72.9	38.0	37.2
Peso de suelo seco (g)	295.5	339.8	345.0	328.0	269.7	153.0
Contenido de humedad (%)	14.13	20.00	14.10	22.20	14.10	24.30
Densidad seca (g/cm ³)	1.854	1.840	1.814	1.800	1.744	1.731

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	LECTURA DEL DIAL MOLDE N°1	EXPANSION		LECTURA DEL DIAL MOLDE N°2	EXPANSION		LECTURA DEL DIAL MOLDE N°3	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
4/4/2022	10:40am	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
5/4/2022	10:40am	24	1.374	1.374	1.14	1.485	1.485	1.24	3.444	3.444	2.87
6/4/2022	10:40am	48	1.465	1.465	1.22	1.293	1.293	1.08	3.687	3.687	3.07
7/4/2022	10:40am	72	1.707	1.707	1.42	2.525	2.525	2.10	3.810	3.810	3.18
8/4/2022	10:40am	96	2.525	2.525	2.10	3.333	3.333	2.78	4.030	4.030	3.35

PENETRACION													
PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE N°1				MOLDE N°2				MOLDE N°3			
		CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION		
Pulgadas	kg/cm ²	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0.000	0.00			0.000	0.00			0.000	0.00		
0.025		0.013	2.93			0.006	2.17			0.007	2.24		
0.050		0.020	3.82			0.013	2.94			0.013	2.94		
0.075		0.026	4.59			0.019	3.71			0.015	3.22		
0.100	70.31	0.033	5.48	6.2	7.4	0.025	4.48	4.5	6.3	0.017	3.90	3.6	5.1
0.150		0.041	6.38			0.032	5.26			0.022	4.06		
0.200	105.46	0.047	7.14	7.8	7.4	0.038	6.03	6.1	5.8	0.024	4.34	4.7	4.4
0.250		0.056	8.55			0.042	6.49			0.028	4.77		
0.300		0.067	9.57			0.044	6.80			0.030	5.06		
0.400		0.086	11.86			0.048	7.26			0.034	5.51		
0.500		0.094	12.68			0.063	9.11			0.039	6.17		

Luis Camarín Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC



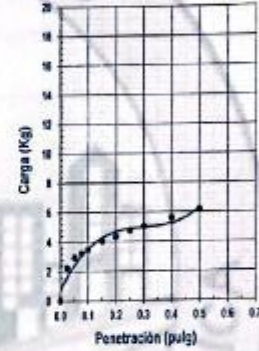
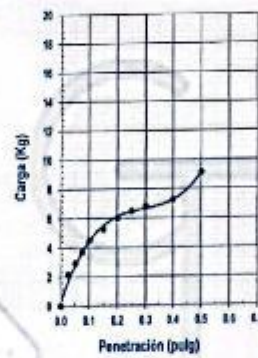
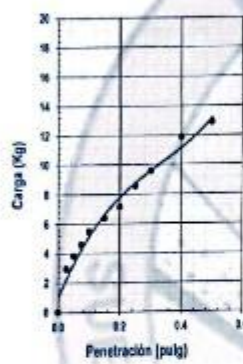
DIRECCIÓN : J. BRAZ N°211 CHILDA E-MAIL : LABOR@GEOTESTV.COM
 GEO@GEOTESTV.COM
 (PETA UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONCIO PRADO)
 FÁBRICA : GEO TEST V S.A.C.
 CELULAR : 988555151 - 972821911 - 981375093 RUC : 30606929229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : EX-411 REV.01/FECHA 2021-03-11
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
 Estructura : VARIOS
 Fecha de recepción : MARZO - 2022
 Cantera : C2
 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Clase de material : ADICION DEL 9% DE CLORURO DE SODIO
 Norma : MTC
 Ensayado por : A.Y.G.
 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
MTC E 132

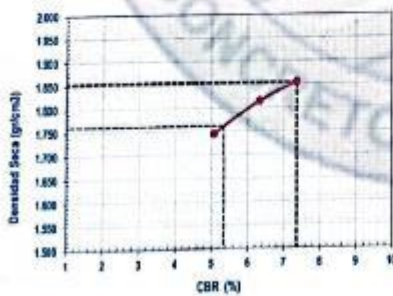
Hoja : 02 de 02



MOLDE N°1	
CBR (0.1")	7.4 %
CBR (0.2")	7.4 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.854

MOLDE N°2	
CBR (0.1")	6.3 %
CBR (0.2")	5.8 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.814

MOLDE N°3	
CBR (0.1")	5.1 %
CBR (0.2")	4.4 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.744



Método de compactación : ASTM D1557
 Máxima densidad seca (g/cm³) : 1.854
 Óptimo contenido de humedad (%) : 14.1
 95% máxima densidad seca (g/cm³) : 1.761

CBR al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	7.4	0.2"	7.4
CBR al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	5.3	0.2"	4.7

RESULTADOS:

Valor de CBR al 100% de la M.D.S. = 7.4 (%)
 Valor de CBR al 95% de la M.D.S. = 4.7 (%)

NOTAS:

- Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- Resolución N°007-88-INDECOPI-CR/ART 6.- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Luis Gamarrá Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 196181

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN : Jr. GRAU N°211-CHILCA

(Refa una cuadra frente al parque Pizarro
Av. Ferrocarril cruce con Av. Leoncio Prado)

E-MAIL : labgeotestv09@gmail.com

geotestv@gmail.com

FACEBOOK : Geo Test V.S.A.C

CELULAR : 952525151 - 972831911-991375093

RUC : 20606529229



Suelo con adición de
Cloruro de Sodio
Calicata 03

Servicios De Ensayos De Laboratorio, Investigaciones Y Campo, De Acuerdo A Normativas Y Exigencias Técnicas En Las Especialidades
De Mecánica De Suelos, Concreto, Asfalto E Hidráulica Aplicado En Obras Civiles

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST
V. SAC

DIRECCIÓN	: JARDIN N° 311 CHILDA	E-MAIL	: LABGEOTESTV2@GMAIL.COM
	: RPT. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PLAZA Av. FERRIBARRIL CRUCE CON AV. LEONARDO PRADO	FACEBOOK	: GEO TEST V S.A.C
CELULAR	: 952525151 - 972631911 - 991375093	RUC	: 20606529229



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	: ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022		
Expediente N°	: EXP-47-GEO-TEST-V-2022		
Código de formato	: GM-EX-01/ REV 01/ FECHA 2021-02-11	Centro	: C3
Peticionario	: PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO	N° de muestra	: MUESTRA N° 01
Ubicación	: HUANCAYO - JUNIN	Clase de material	: ADICION DEL 3% DE CLORURO DE SODIO
Estructura	: SUBRASANTE	Fecha de emisión	: ABRIL - 2022
Fecha de recepción	: MARZO - 2022		

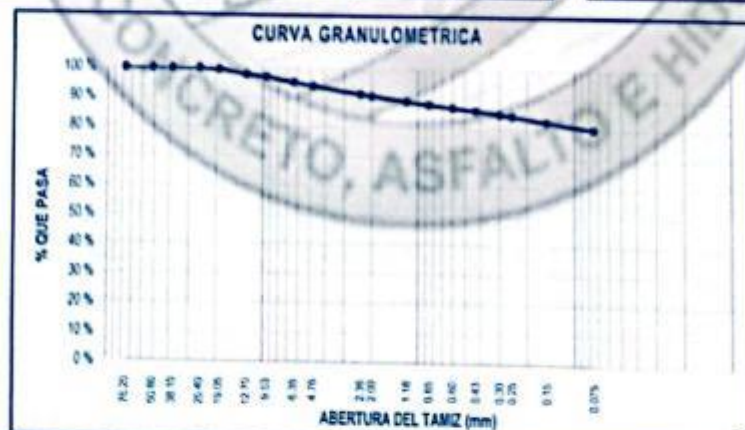
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
MTC E 107

Hoja 01 de 02

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	25.60	0.40	0.40	99.60
1/2"	12.70	109.76	1.72	2.12	97.88
3/8"	9.53	48.48	0.76	2.88	97.12
1/4"	6.35	115.36	1.80	4.68	95.32
N° 4	4.75	74.08	1.16	5.84	94.16
N° 8	2.36	176.32	2.76	8.60	91.40
N° 10	2.00	32.32	0.51	9.11	90.89
N° 16	1.18	115.36	1.80	10.91	89.09
N° 20	0.85	64.80	1.01	11.92	88.08
N° 30	0.60	81.28	0.96	12.88	87.12
N° 40	0.43	81.44	0.96	13.84	86.16
N° 50	0.30	69.92	1.09	14.94	85.06
N° 60	0.25	40.00	0.63	15.56	84.44
N° 100	0.15	126.24	1.97	17.54	82.46
N° 200	0.075	151.36	2.37	19.91	80.09
FONDO		5120.0	80.10	100.00	0.00
TOTAL		6392.32	100.00%		

GRUPOS SEGUN EL SISTEMA UNIFICADO CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)	
GRAVA	5.04 %
ARENA	14.09 %
FINO	80.87 %
TOTAL	100.00 %

CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO (MTC 878 (2))	
Código de recipiente	-
Masa de recipiente (g)	91.20 g
Masa de recipiente + suelo húmedo (g)	441.00 g
Masa de recipiente + suelo seco (g)	309.20 g
Masa de agua (g)	41.80 g
Masa de suelo seco (g)	308.50 g
Contenido de humedad %	13.57 %



Símbolo del grupo (SUCS)	=	CL
Nombre del grupo (SUCS)	=	ARCILLA LIGERA CON ARENA
AASHTO	=	A-6 (0)

Luís Gamarrá Espinoza
Luís Gamarrá Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST
V. SAC



DIRECCIÓN : JR. BRAD N° 811 CHILCA E-MAIL : LABTESTV02@GMAIL.COM
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. PENSACORRAL, CRUCE CON AV. LEONOR PRADO) GEOTESTV@GMAIL.COM
 CELULAR : 982589151 - 972829111 - 991975097 FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C.
 RUC : 2040829229

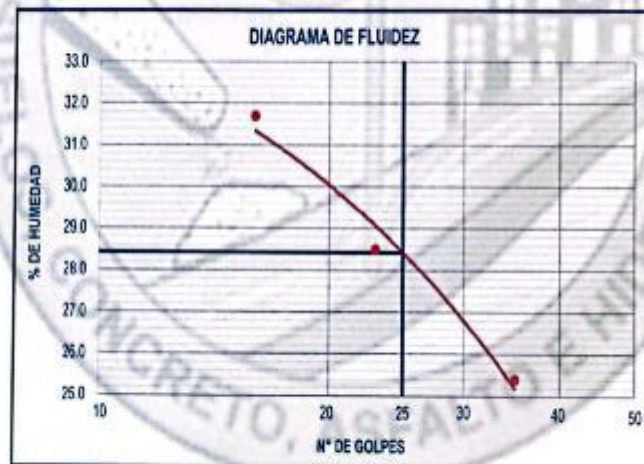
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022*
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : GM-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11 Cantera : : C3
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN Clase de material : ADICION DEL 3% DE CLORURO DE SODIO
 Estructura : SUBRASANTE Fecha de emisión : ABRIL - 2022
 Fecha de recepción : MARZO - 2022

Hoja: 02 de 02

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
MTC E 110-111

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	C-13	C-44	124	-	-
Nro. De capsula			124		
Masa capsula + Suelo humedo (g)	48.18	43.55	48.84	27.45	27.56
Masa capsula + Suelo seco (g)	42.05	37.57	40.04	25.08	25.97
Masa capsula (g)	17.90	16.50	16.00	17.20	17.00
Masa del agua (g)	6.13	5.98	7.91	1.46	1.59
Masa del suelo seco (g)	24.15	20.97	24.94	8.78	8.97
Contenido de humedad %	25.40 %	28.50 %	31.70 %	16.83 %	17.75 %
Nro. De golpes	35	23	15	I	II



LÍMITE LÍQUIDO	
LL :	28.43

LÍMITE PLÁSTICO	
LP :	17.29

ÍNDICE PLÁSTICO	
IP.:	11.14

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°002-98-INDECOPI-CRT ART 6.- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas productivas, sino como certificaciones del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Luis Gamarra Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC



DIRECCIÓN : JR. DRAU N° 211 - CHILCA

E-MAIL : LABGEOTESTV02@GMAIL.COM

¡REF: A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUÑO AV. FERROCARRIL CRUCE DON AV. LEONIDAS PRADO!

GEO TEST V. SAC

FACEBOOK : GEO TEST V. S. A. C

CELULAR : 952525151 - 972831911 - 991375093

RUC : 20606529220

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARENOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022

Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022

Codigo de formato : CSR-43-41 REV. 01 FECHA 2021-03-11

Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO

Ubicación : HUANCAYO - JUNIN

Estructura : VARIOS

Fecha de recepción : MARZO - 2022

Centro : CI

N° de muestra : MUESTRA N° 01

Clase de material : ADICION DEL 2% DE CLORURO DE SODIO

Norma : MTC

Ensayo por : A.Y.G.

Fecha de emisión : ABRIL - 2022

PROCTOR MODIFICADO

NTC E 115

Hoja : 01 DE 01

COMPACTACION				
N° Casos	5	5	5	5
N° Golpes	25	25	25	25
Peso suelo + molde (gr)	5.849.0	5.950.6	5.975.9	5.940.4
Peso molde (gr)	3.760.0	3.760.0	3.760.0	3.760.0
Peso suelo compactado (gr)	2.089.0	2.190.6	2.215.9	2.180.4
Volumen del molde (cm³)	954.4	954.4	954.4	954.4
Densidad Humeda (gr/cm³)	2.189	2.295	2.322	2.285

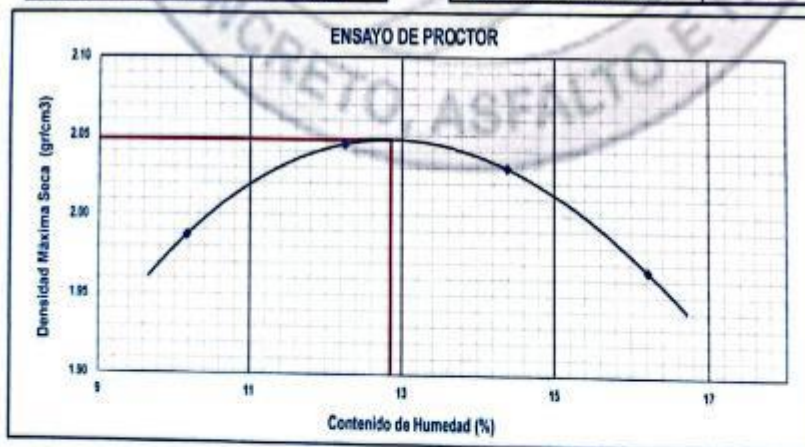
HUMEDAD (%)				
Tara N°	172	117	167	193
Tara + suelo humedo (gr)	64.1	56.2	64.4	60.0
Tara + suelo seco (gr)	59.7	53.8	56.2	53.3
Peso de agua (gr)	4.4	4.4	6.2	6.7
Peso de tara (gr)	16.6	16.2	15.1	12.0
Peso de suelo seco (gr)	43.0	35.6	43.1	41.3
Humedad (%)	10.17	12.25	14.39	16.22
Densidad Seca (gr/cm³)	1.967	2.045	2.030	1.966

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO			
METODO	A	B	C
TIPO DE MOLDE	4"	4"	6"

CARACTERÍSTICAS DEL MOLDE	
PESO (g)	3,760.0
VOLUMEN (CM3)	954.4

RESULTADOS DE PROCTOR	
Máxima Densidad Seca (gr/cm³)	2.048
Óptimo Contenido de Humedad (%)	12.85

RESULTADOS DE PROCTOR CORREGIDO	
Máxima Densidad Seca Corregida (gr/cm³)	-
Óptimo Contenido de Humedad Corregido(%)	-



NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°002-99-INDECOPI-CRT ART 6. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Luis Gamarrá Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 190161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN : JR. BRAU N° 211 - CHILDA E-MAIL : LABGEOTESTV2@GMAIL.COM
 INF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE RUIZ AV. FERDINAND BRUNER CON AV. LEONCIO PRADO. GEO TEST V@GMAIL.COM
 DELICIAS : 952225181 - 972221911 - 991375099 RUC : 20605529229



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : EX-411 REV.01 FECHA 2021-02-11
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
 Estructura : VARIOS
 Fecha de recepción : MARZO - 2022
 Cantera : C3
 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Clase de material : ADICION DEL 3% DE CLORURO DE SODIO
 Norma : MTC
 Ensayado por : A.Y.G.
 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
MTC E 132

Página : 01 de 02

COMPACTACION						
Moche N°	1		4		7	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12061.0	12298.0	11618.0	11966.0	11927.0	12307.0
Peso de molde (g)	7183.0	7183.0	6840.0	6840.0	7294.0	7294.0
Peso del suelo húmedo (g)	4878.0	5115.0	4778.0	5126.0	4633.0	5013.0
Volumen del molde (cm ³)	2119.4	2119.4	2135.1	2135.1	2118.5	2118.5
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.311	2.413	2.286	2.419	2.187	2.366
Tara (N°)
Peso suelo húmedo + tara (g)	212.0	134.0	154.0	135.0	425.0	433.0
Peso suelo seco + tara (g)	189.8	115.7	138.4	115.4	378.3	354.0
Peso de tara (g)	17.4	17.5	17.1	16.9	14.9	11.4
Peso de agua (g)	22.2	18.3	15.6	20.6	46.7	79.0
Peso de suelo seco (g)	172.4	97.8	121.3	98.5	363.4	342.6
Contenido de humedad (%)	12.85	18.75	12.85	20.95	12.85	23.05
Densidad seca (g/cm ³)	2.048	2.032	2.008	1.983	1.938	1.923

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	LECTURA DEL DIAL MOLDE N°1	EXPANSION		LECTURA DEL DIAL MOLDE N°2	EXPANSION		LECTURA DEL DIAL MOLDE N°3	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
1/04/2022	12:00pm	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
2/04/2022	12:00pm	24	3.425	3.425	2.65	4.227	4.227	3.52	4.453	4.453	3.71
3/04/2022	12:00pm	48	5.158	5.188	4.33	4.901	4.901	4.08	4.594	4.594	3.83
4/04/2022	12:00pm	72	6.029	6.029	5.02	6.514	6.514	5.43	4.752	4.752	3.96
5/04/2022	12:00pm	96	6.690	6.690	5.58	6.520	6.520	5.43	4.802	4.802	4.00

PENETRACION													
PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE N°1				MOLDE N°2				MOLDE N°3			
		CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION		
Pulgadas	kg/cm ²	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0.000	0.00			0.000	0.00			0.000	0.00		
0.025		0.011	2.79			0.008	2.37			0.001	1.53		
0.050		0.018	3.62			0.010	2.65			0.002	1.67		
0.075		0.023	4.18			0.016	3.34			0.003	1.81		
0.100	70.31	0.026	4.59	5.2	7.4	0.022	4.04	3.9	5.6	0.005	1.95	2.1	2.9
0.150		0.042	6.54			0.026	4.50			0.007	2.23		
0.200	105.46	0.060	7.51	7.7	7.3	0.034	5.57	5.8	5.5	0.010	2.65	2.9	2.8
0.250		0.060	6.75			0.043	6.68			0.016	3.34		
0.300		0.067	9.59			0.048	7.23			0.020	3.90		
0.400		0.075	10.57			0.062	9.04			0.024	4.32		
0.500		0.109	14.70			0.085	11.81			0.040	6.26		

Luis Gamarrá Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 196161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN : J. DRAJ N° 211 - CHILCA E-MAIL : LABGOTESTV@GMAIL.COM
 INY. A. IBAÑEZ SUAREZ FRENTE AL PARQUE PUÑO AV. E-MAIL : GEO TEST V@GMAIL.COM
 FERROVIAL GRANDE CON AV. LEONOR PRADO FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C.
 CELULAR : 952525151 - 972831911 - 991375093 RUC : 20606529229

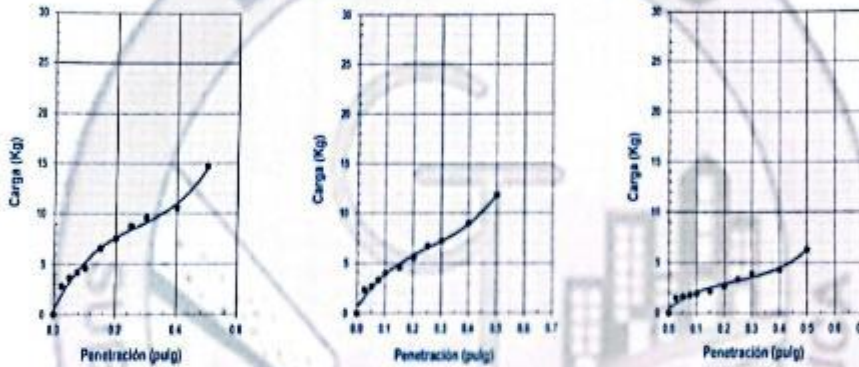


LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

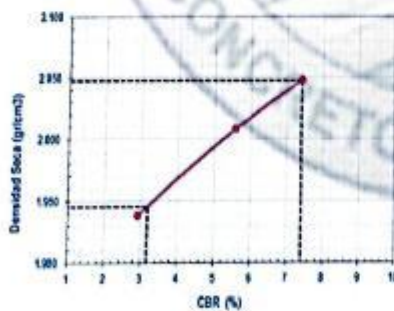
Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
 Estructura : VARIOS
 Fecha de recepción : MARZO - 2022
 Cantera : C3
 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Clase de material : ADICION DEL 3% DE CLORURO DE SODIO
 Norma : MTC
 Ensayado por : A.Y.G.
 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
MTC E 132

Hoja : 02 de 02



MOLDE N°1		MOLDE N°2		MOLDE N°3	
CBR (0.1")	7.4 %	5.6 %	2.9 %	2.9 %	2.9 %
CBR (0.2")	7.3 %	5.5 %	2.8 %	2.8 %	2.8 %
Densidad seca (g/cm ³)	2.048	2.008	1.938	1.938	1.938



Método de compactación : ASTM D1557
 Máxima densidad seca (g/cm³) : 2.048
 Óptimo contenido de humedad (%) : 12.9
 95% máxima densidad seca (g/cm³) : 1.945

CBR al 100% de M.D.S (%)	0.1"	7.4	0.2"	7.3
CBR al 95% de M.D.S (%)	0.1"	3.2	0.2"	3.0

RESULTADOS:
 Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S = 7.3 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S = 3.0 (%)

NOTAS:

- Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- Resolución N°002-08-INDECOPI-CR/ART 6 - Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Luis Gamirra Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST
V. SAC

DIRECCIÓN	JUN BRUJAS N° 911 - CHILCA	E-MAIL	LABGEOTESTV2@GMAIL.COM
	REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONDO PRADO	FACEBOOK	GEO TEST V. S.A.C
TELULAR	92322151 - 9283191 - 991975093	RUC	30606529229



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	: ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022*		
Expediente N°	: EXP-47-GEO-TEST-V-2022		
Código de formato	: GM-EX-01 REV.01 FECHA 2021-02-11	Centra	: C3
Peticionario	: PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO	N° de muestra	: MUESTRA N° 01
Ubicación	: HUANCAYO - JUNIN	Clase de material	: ADICION DEL 6% DE CLORURO DE SODIO
Estructura	: VARIOS	Fecha de emisión	: ABRIL - 2022
Fecha de recepción	: MARZO - 2022		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
MTC E 107

Hoja: 01 de 02

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	25.60	0.40	0.40	99.60
1/2"	12.70	109.76	1.72	2.12	97.88
3/8"	9.53	48.48	0.76	2.88	97.12
1/4"	6.35	115.36	1.80	4.68	95.32
N° 4	4.75	74.08	1.16	5.84	94.16
N° 8	2.36	176.32	2.76	8.60	91.40
N° 10	2.00	32.32	0.51	9.10	90.90
N° 16	1.18	115.36	1.80	10.91	89.09
N° 20	0.85	64.80	1.01	11.92	88.08
N° 30	0.60	61.28	0.96	12.88	87.12
N° 40	0.43	61.44	0.96	13.84	86.16
N° 50	0.30	69.92	1.09	14.94	85.06
N° 60	0.25	40.00	0.63	15.56	84.44
N° 100	0.15	126.24	1.97	17.54	82.46
N° 200	0.075	151.36	2.37	19.90	80.10
FONDO		5120.0	80.10	100.00	0.00
TOTAL		6392.32	100.00 %		

GRUPOS SEGÚN EL SISTEMA UNIFICADO CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)	
GRAVA	5.64 %
ARENA	14.06 %
FINO	80.10 %
TOTAL	100.00 %

CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO (NTP 229.127)	
Código de recipiente	-
Masa de recipiente (g)	91.20 g
Masa de recipiente + suelo húmedo (g)	441.00 g
Masa de recipiente + suelo seco (g)	399.20 g
Masa de agua (g)	41.80 g
Masa de suelo seco (g)	308.00 g
Contenido de humedad %	13.57 %



Simbolo del grupo (SUCS)	= ML
Nombre del grupo (SUCS)	= LIMO CON ARENA
AASHTO	= A-4 (0)

Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CP 198161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST
V. SAC

DIRECCIÓN	JR. ORAL N° 211 CHILCA	E-MAIL	LABGOTESTV2@GMAIL.COM
	REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO Av. FERROCARRIL DRUCE CON AV. LEONCIO PRADG		GOTEST.V@GMAIL.COM
CELULAR	952526151 - 972821911-991275093	FACEBOOK	GEO TEST V.S.A.C
		RUC	20400529229



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	: ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022*		
Expediente N°	: EXP-47-GEO-TEST-V-2022		
Código de formato	: GM-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11	Cantera	: C3
Peticionario	: PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO	N° de muestra	: MUESTRA N° 01
Ubicación	: HUANCAYO - JUNIN	Clase de material	: ADICION DEL 6% DE CLORURO DE SODIO
Estructura	: VARIOS	Fecha de emisión	: ABRIL - 2022
Fecha de recepción	: MARZO - 2022		

Hoja: 02 de 02

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
MTC E 110-111

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	20	27	35	-	-
Nro. De capilla	20	27	35	-	-
Masa capilla + Suelo húmedo (g)	40.55	45.42	40.68	27.81	28.99
Masa capilla + Suelo seco (g)	34.64	38.20	33.62	26.09	27.07
Masa capilla (g)	12.00	13.50	11.80	17.20	17.70
Masa del agua (g)	5.91	7.21	7.07	1.73	1.92
Masa del suelo seco (g)	22.64	24.70	21.82	8.89	9.37
Contenido de humedad %	26.10 %	29.20 %	32.40 %	19.43 %	20.49 %
Nro. De golpes	35	27	16	1	9



LÍMITE LÍQUIDO
LL : 29.13

LÍMITE PLÁSTICO
LP : 19.96

ÍNDICE PLÁSTICO
IP : 9.17

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N° 002-98-INDECOPI-CRT ART 6-4. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas productivas, como certificadores del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC



DIRECCIÓN : JR. BRAU N° 01 - CHILDA

E-MAIL : LABGEO TEST V@GMAIL.COM

(RET. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERROVIARIA, CRUCE CON AV. LEONDO PRADO)

GEO TEST V@GMAIL.COM

CELULAR : 98888151 - 97883111 - 961978093

FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C

RUC : 30606529289

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARELLOSOS ANADICANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022

Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST V-2022

Centro : CS

Código de formato : ORDEN DE REV. FECHA 2021-02-11

N° de muestra : MUESTRA N° 01

Peticionario : PELANZA VALENZUELA, ALBERTO

Clase de material : ADICION DEL 1% DE CLORURO DE SODIO

Utilización : HUANCAYO - AJMM

Norma : MTC

Estructura : VARIOS

Ensayado por : A.Y.O.

Fecha de recepción : MARZO - 2022

Fecha de emisión : ABRIL - 2022

PROCTOR MODIFICADO
MTC E 116

Hoja : 01 DE 01

COMPACTACION				
N° Capas	5	5	5	5
N° Golpes	25	25	25	25
Peso suelo + molde (gr)	5,869.3	5,980.7	5,996.3	5,975.9
Peso molde (gr)	3,760.0	3,760.0	3,760.0	3,760.0
Peso suelo compactado (gr)	2,109.3	2,200.7	2,236.3	2,215.9
Volumen del molde (cm ³)	954.4	954.4	954.4	954.4
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.210	2.306	2.343	2.322

HUMEDAD (%)				
Tara N°	-	-	-	-
Tara + suelo húmedo (gr)	61.2	58.9	53.9	68.1
Tara + suelo seco (gr)	56.6	53.9	48.6	59.0
Peso de agua (gr)	4.7	5.0	5.3	7.1
Peso de tara (gr)	11.4	15.0	11.9	15.6
Peso de suelo seco (gr)	45.2	38.9	36.6	43.4
Humedad (%)	10.34	12.79	14.36	16.39
Densidad Seca (gr/cm ³)	2.003	2.044	2.049	1.995

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO			
MÉTODO	A	B	C
TIPO DE MOLDE	4"	4"	6"

CARACTERÍSTICAS DEL MOLDE	
PESO (g)	3,760.0
VOLUMEN (CM ³)	954.4

RESULTADOS DE PROCTOR	
Máxima Densidad Seca (gr/cm ³)	2.051
Óptimo Contenido de Humedad (%)	13.84

RESULTADOS DE PROCTOR CORREGIDO	
Máxima Densidad Seca Corregido (gr/cm ³)	-
Óptimo Contenido de Humedad Corregido (%)	-



MOTAS:

- Muestras e identificación realizados por el peticionario
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- Resolución N° 002-96-INDECOPI-CRIT-ART 6. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



Luis Gamarrá Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 196161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN : JR. ORAZU N° 817 - CHILEDA E-MAIL : LABGEOTESTV@GMAIL.COM
 TEL. A. UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE FUZU AV. PERUQUINCEL CRUCE CON AV. LEONIDO PRADO GEO TEST V. @GMAIL.COM
 CELULAR : 952925151 - 972831911 - 991374093 FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C. RUC : 20506529029



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : EX-411 REV.01/FECHA 2021-02-11
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
 Estructura : VARIOS
 Fecha de recepción : MARZO - 2022
 Cantera : C3
 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Clase de material : ADICION DEL 6% DE CLORURO DE SODIO
 Norma : MTC
 Ensayado por : A.Y.G.
 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
MTC E 132

Página: 01 de 02

COMPACTACION						
Molde N°	1		4		7	
Capas N°	5		5		5	
Grupos por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12517.0	12733.0	12414.0	12722.0	12798.0	12798.0
Peso de molde (g)	7966.0	7966.0	7926.0	7926.0	7729.5	7729.5
Peso del suelo húmedo (g)	4551.0	5147.0	4588.0	5196.0	4961.0	5040.0
Volumen del molde (cm ³)	2112.1	2112.1	2135.3	2135.3	2139.3	2139.3
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.335	2.437	2.289	2.433	2.319	2.389
Tara (g)	**	**	**	**	**	**
Peso suelo húmedo + tara (g)	411.0	426.0	445.0	462.0	417.0	447.0
Peso suelo seco + tara (g)	363.1	358.3	369.0	369.0	368.4	364.9
Peso de tara (g)	16.4	16.3	17.4	17.2	16.9	11.8
Peso de agua (g)	47.9	67.7	52.0	61.3	48.6	62.1
Peso de suelo seco (g)	346.3	343.0	378.1	367.7	315.5	363.1
Contenido de humedad (%)	13.84	19.74	13.84	16.67	15.44	17.04
Densidad seca (g/cm ³)	2.051	2.035	2.011	1.996	1.941	1.926

EXPANSION											
FECHA	MOHA	TIEMPO	LECTURA DEL DIAL MOLDE N°1	EXPANSION		LECTURA DEL DIAL MOLDE N°2	EXPANSION		LECTURA DEL DIAL MOLDE N°3	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
4/04/2022	140mm	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
5/04/2022	140mm	24	1.337	1.337	1.11	1.465	1.465	3.22	3.396	3.395	2.83
6/04/2022	140mm	48	1.960	1.960	1.65	2.228	2.228	1.86	3.703	3.703	3.06
7/04/2022	140mm	72	2.683	2.683	2.24	2.683	2.683	2.24	3.602	3.602	3.17
8/04/2022	140mm	96	2.881	2.881	2.40	3.208	3.208	2.57	3.930	3.930	3.28

PENETRACION													
PENETRACION	CARGA STAND	MOLDE N°1				MOLDE N°2				MOLDE N°3			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
	kg/cm ²	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0.000	0.00			0.000	0.00			0.000	0.00		
0.025		0.014	3.06			0.006	2.09			0.007	2.23		
0.050		0.022	4.04			0.011	2.79			0.012	2.93		
0.075		0.029	4.87			0.017	3.48			0.015	3.20		
0.100	70.31	0.036	5.85	4.8	6.8	0.023	4.18	4.2	5.9	0.017	3.48	3.5	5.0
0.150		0.044	6.82			0.028	4.87			0.022	4.04		
0.200	105.46	0.051	7.65	7.9	7.9	0.034	5.57	5.7	5.4	0.024	4.32	4.7	4.4
0.250		0.064	9.18			0.037	5.98			0.027	4.73		
0.300		0.073	10.29			0.040	6.26			0.030	5.01		
0.400		0.093	12.78			0.043	6.69			0.034	5.57		
0.500		0.102	13.88			0.057	8.35			0.039	6.12		

Luis Gamarras Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 196161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN : JR. DRAL N°211 - CHILCA E-MAIL : LABGOTESTVOR@GMAIL.COM
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUED AV. FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEGADO FRAGSI) GEO TEST V. SAC S.R.L.
 CELULAR : 992225151 - 972221911 - 991375092 FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C. RUC : 20604599229



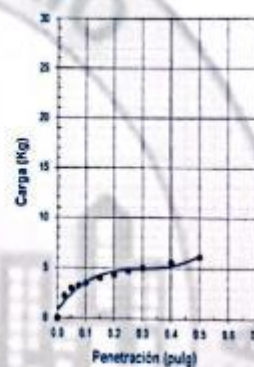
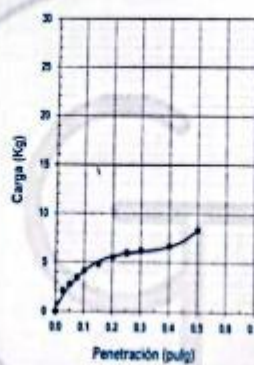
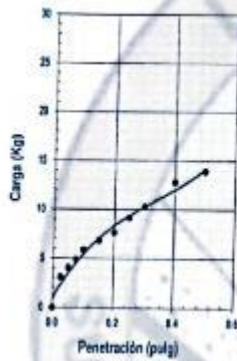
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : EX-011 REV.01/FECHA 2021-02-11
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
 Estructura : VARIOS
 Fecha de recepción : MARZO - 2022
 Cantera : C3
 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Clase de material : ADICION DEL 6% DE CLORURO DE SODIO
 Norma : MTC
 Ensayado por : A.Y.G.
 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)

MTC E 132

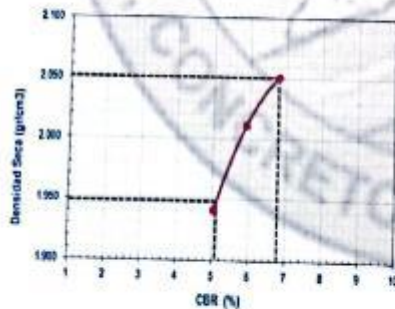
Hoja : 02 de 02



MOLDE N°1	
CBR (0.1")	6.8 %
CBR (0.2")	7.5 %
Densidad seca (g/cm ³)	2.051

MOLDE N°2	
CBR (0.1")	5.9 %
CBR (0.2")	5.4 %
Densidad seca (g/cm ³)	2.011

MOLDE N°3	
CBR (0.1")	5.0 %
CBR (0.2")	4.4 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.941



Método de compactación : ASTM D1557
 Máxima densidad seca (g/cm³) : 2.051
 Óptimo contenido de humedad (%) : 13.8
 95% máxima densidad seca (g/cm³) : 1.948

CBR al 100% de M.D.S. (%) : 1" 6.8 0.2" 6.5
 C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) : 1" 5.1 0.2" 4.5

RESULTADOS:
 Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 6.5 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 4.5 (%)

NOTAS:

- Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- Resolución N°002-98-INDECOPI-ART.6 Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Luis Gamarrá Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 199161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST
V. SAC

DIRECCIÓN : LIR. DRAU N° 311 CHILCA E-MAIL : LABGEOTESTYD2@gmail.com
 (REPLA UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUER AV. FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEONEL PRADO) GEO TEST V. SAC
 CELULAR : 952525151 - 992831811-991375093 RUC : 30806529229



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022*
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : GM-EX-011 REV.01/FECHA 2021-03-11 Cantera : G3
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN Clase de material : ADICION DEL 9% DE CLORURO DE SODIO
 Estructura : VARIOS Fecha de emisión : ABRIL - 2022
 Fecha de recepción : MARZO - 2022

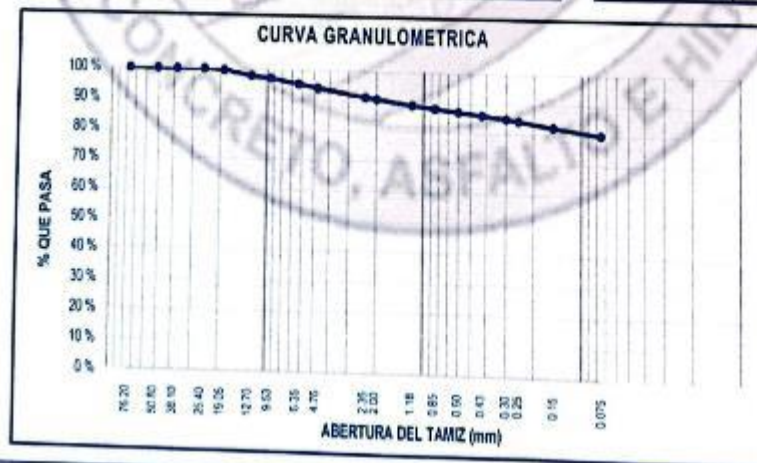
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
MTC E 107

Hoja: 01 de 02

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	25.60	0.40	0.40	99.60
1/2"	12.70	109.76	1.72	2.12	97.88
3/8"	9.53	48.48	0.76	2.88	97.12
1/4"	6.35	115.36	1.80	4.68	95.32
N° 4	4.76	74.08	1.16	5.84	94.16
N° 8	2.36	176.32	2.76	8.60	91.40
N° 10	2.00	32.32	0.51	9.10	90.90
N° 16	1.18	115.36	1.80	10.91	89.09
N° 20	0.85	64.80	1.01	11.92	88.08
N° 30	0.60	61.28	0.96	12.88	87.12
N° 40	0.43	61.44	0.96	13.84	86.16
N° 50	0.30	69.92	1.09	14.94	85.06
N° 60	0.25	40.00	0.63	15.56	84.44
N° 100	0.15	126.24	1.97	17.54	82.46
N° 200	0.075	151.36	2.37	19.90	80.10
FONDO		5120.0	80.10	100.00	0.00
TOTAL		6392.32	100.00 %		

GRUPOS SEGÚN EL SISTEMA UNIFICADO CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)	
GRAVA	5.84 %
ARENA	14.06 %
FINO	80.10 %
TOTAL	100.00 %

CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO (NTP 339.137)	
Código de recipiente	-
Masa de recipiente (g)	91.20 g
Masa de recipiente + suelo húmedo (g)	441.00 g
Masa de recipiente + suelo seco (g)	399.20 g
Masa de agua (g)	41.80 g
Masa de suelo seco (g)	308.00 g
Contenido de humedad %	13.57 %



Simbolo del grupo (SUCS) = CL-ML
 Nombre del grupo (SUCS) = ARCILLA LIMOSA CON ARENA
 AASHTO = A-4 (0)



Alan Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA GEO TEST
V. SAC



DIRECCIÓN	JR. DRAU N° 211 CHILCA	E-MAIL	LABGEOTESTVDS@GMAIL.COM
	TREPIA UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERRDARRELL CRUCE CON AV. LEONCIO PRADO		GEO TEST V. SAC
CELULAR	952525151 - 972891911-991375093	FACEBOOK	GEO TEST V. SAC
		RUC	20406529239

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	: ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022		
Expediente N°	: EXP-47-GEO-TEST-V-2022		
Código de formato	: GM-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11	Cantera	: C3
Peticionario	: PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO	N° de muestra	: MUESTRA N° 01
Ubicación	: HUANCAYO - JUNIN	Clase de material	: ADICION DEL 9% DE CLORURO DE SODIO
Estructura	: VARIOS	Fecha de emisión	: ABRIL - 2022
Fecha de recepción	: MARZO - 2022		

Hoja: 02 de 02

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
MTC E 110-111

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	-	-	-	-	-
Nro. De cápsula				42.01	43.24
Masa cápsula + Suelo húmedo (g)	44.92	30.43	45.17	39.16	40.18
Masa cápsula + Suelo seco (g)	38.53	42.54	37.40	25.80	26.55
Masa cápsula (g)	12.24	13.77	12.04	2.84	3.06
Masa del agua (g)	5.39	7.88	7.76	13.36	13.63
Masa del suelo seco (g)	26.29	28.77	25.37	21.27%	22.43%
Contenido de humedad %	24.30%	27.40%	30.60%	I	II
Nro. De golpes	17	27	34		



LÍMITE LÍQUIDO
LL. : 27.07

LÍMITE PLÁSTICO
LP. : 21.85

ÍNDICE PLÁSTICO
IP. : 5.22

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, así como la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°002-96-INDECOPI-CRT ART 6.- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198181

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA
GEO TEST V. SAC



DIRECCIÓN : JR. BRUJ N° 211 - CHILCA

E-MAIL : LABGEOTESTV@GMAIL.COM

REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUÑO AV.
FERROVIARIA, CRUCE CON AV. LEONIDO PRADO

GEO TEST V@GMAIL.COM

FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C

CELULAR : 98288181 - 972881911 - 991395093

R.U.D. : 20606529229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ANOLLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE BARIOS, HUANCAYO 2022

Expediente N° : E07-47-GEO-TEST-V-2022
Codigo de formato : CIR-ES-01-REV.01-FECHA 2021-03-11
Peticionario : PELAYEA VALENTELA, ALBERTO
Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
Estructura : YAROS
Fecha de recepción : MARZO - 2022

Cantera : C3
N° de muestra : MUESTRA N° 01
Clase de material : ADICION DEL 1% DE CLORURO DE SODIO
Norma : MTC
Ensayado por : A.Y.G.
Fecha de emisión : ABRIL - 2022

PROCTOR MODIFICADO
MTC E 116

Hoja : 01 DE 01

COMPACTACION				
N° Casos	5	5	5	5
N° Golpes	25	25	25	25
Peso suelo + molde (gr)	5,693.2	5,781.9	5,816.4	5,796.7
Peso molde (gr)	3,760.0	3,760.0	3,760.0	3,760.0
Peso suelo compactado (gr)	1,933.2	2,021.9	2,056.4	2,036.7
Volumen molde (cm ³)	954.4	954.4	954.4	954.4
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.026	2.118	2.155	2.134

HUMEDAD (%)				
Tara N°	-	-	-	-
Tara + suelo húmedo (gr)	59.4	57.1	52.3	64.1
Tara + suelo seco (gr)	54.9	52.3	47.2	57.2
Peso de agua (gr)	4.5	4.8	5.1	6.9
Peso de tara (gr)	11.4	15.0	11.9	15.6
Peso de suelo seco (gr)	43.5	37.3	35.3	41.6
Humedad (%)	10.42	12.95	14.51	16.58
Densidad Seca (gr/cm ³)	1.834	1.876	1.882	1.831

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO			
METODO	A	B	C
TIPO DE MOLDE	4"	4"	6"

CARACTERÍSTICAS DEL MOLDE	
PESO (gr)	3,760.0
VOLUMEN (CM ³)	954.4

RESULTADOS DE PROCTOR	
Máxima Densidad Seca (gr/cm ³)	1.883
Óptimo Contenido de Humedad (%)	14.05

RESULTADOS DE PROCTOR CORREGIDO	
Máxima Densidad Seca Corregida (gr/cm ³)	-
Óptimo Contenido de Humedad Corregido (%)	-



NOTAS:

1) Muestras e identificación realizadas por el peticionario

2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad

3) Resolución N° 000-98-INDECOPI-CRT ART 6 - Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Luis Gamarrta Espinoza
INGENIERO CIVIL
C.O.P. 196161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC

DIRECCION : JR. BRAU N° 211 CHILCA
E-MAIL : LABGEOTESTV@GMAIL.COM
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
CALLE : PERRODARIL CRUCE POR AV. LEONCIO PRADO
FACEDOR : GEO TEST V. S.A.C.
CELULAR : 982221181 - 972231911 - 991375093
RUC : 20606329229



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
Codigo de formato : EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11
Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
Estructura : VARIOS
Fecha de recepción : MARZO - 2022
Cantera : C3
N° de muestra : MUESTRA N° 01
Clase de material : ADICION DEL 1% DE CLORURO DE SODIO
Norma : MTC
Ensayado por : A.Y.G.
Fecha de emisión : ABRIL - 2022

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
MTC E 132

Hoja : 01 de 02

COMPACTACION						
Modo N°	1		4		7	
Capas N°	5		5		5	
Gólpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12123.0	12321.0	12016.0	12298.0	11965.0	12341.0
Peso de molde (g)	7566.0	7566.0	7526.0	7526.0	7779.0	7729.0
Peso del suelo húmedo (g)	4537.0	4735.0	4490.0	4772.0	4186.0	4612.0
Volumen del molde (cm ³)	2112.1	2112.1	2135.3	2135.3	2109.3	2109.3
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.148	2.242	2.103	2.236	2.023	2.187
Tara (g)	**	**	**	**	**	**
Peso suelo húmedo + tara (g)	325.0	311.0	347.0	341.0	313.0	307.0
Peso suelo seco + tara (g)	287.0	262.6	306.6	282.9	277.5	251.1
Peso de tara (g)	17.4	20.3	19.6	21.2	25.1	21.0
Peso de agua (g)	36.0	48.4	40.4	58.1	35.5	55.9
Peso de suelo seco (g)	293.5	242.3	287.0	261.7	252.4	230.1
Contenido de humedad (%)	14.08	19.99	14.08	22.18	14.06	24.29
Densidad seca (g/cm ³)	1.863	1.869	1.843	1.829	1.773	1.799

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	LECTURA DEL DIAL MOLDE Nº1	EXPANSION		LECTURA DEL DIAL MOLDE Nº2	EXPANSION		LECTURA DEL DIAL MOLDE Nº3	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
4/04/2022	10:40am	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00
5/04/2022	10:40am	24	1.346	1.346	1.12	1.455	1.455	1.21	3.376	3.376	2.81
6/04/2022	10:40am	48	1.436	1.436	1.20	1.267	1.267	1.06	3.614	3.614	3.01
7/04/2022	10:40am	72	1.673	1.673	1.39	2.475	2.475	2.06	3.742	3.742	3.12
8/04/2022	10:40am	96	2.475	2.475	2.06	3.267	3.267	2.72	3.950	3.950	3.29

PENETRACION													
PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE Nº1				MOLDE Nº2				MOLDE Nº3			
		CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION		
Pulgadas	kg/cm ²	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0.000	0.00			0.000	0.00			0.000	0.00		
0.025		0.012	2.91			0.006	2.16			0.007	2.23		
0.060		0.020	3.80			0.012	2.93			0.012	2.93		
0.075		0.025	4.55			0.019	3.69			0.015	3.20		
0.100	70.31	0.033	5.44	5.1	7.3	0.025	4.46	4.4	6.3	0.017	3.48	3.5	5.0
0.150		0.040	6.33			0.031	5.22			0.022	4.04		
0.200	105.46	0.046	7.09	7.8	7.3	0.037	5.98	6.1	5.8	0.024	4.32	4.7	4.4
0.250		0.056	8.48			0.041	6.44			0.027	4.73		
0.300		0.066	9.49			0.044	6.75			0.030	5.01		
0.400		0.085	11.76			0.047	7.21			0.034	5.57		
0.500		0.093	12.77			0.062	9.04			0.039	6.12		

Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 196161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC

DIRECCIÓN : 24.0849 N° 511 CHILCA E-MAIL : LABGOTESTV2@GMAIL.COM
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUEB AV. PERDOMARIL CRUCE CON AV. LEONOR PRADÍ WEB: TESTV@GMAIL.COM
 CELULAR : 992925151 - 972821811 - 991375092 FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C. RUC : 20604529229

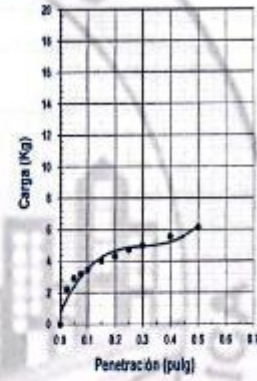
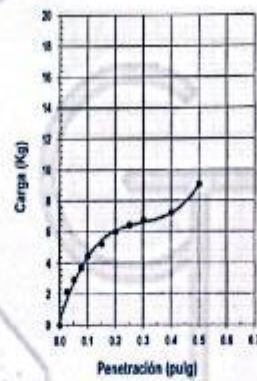
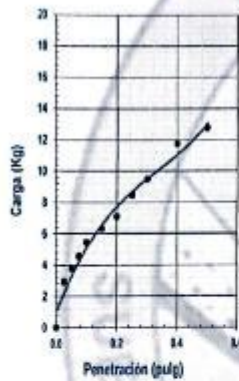


LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022
 Expediente N° : EXP-47-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : EX-01 REV.01 FECHA 2021-02-11
 Peticionario : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
 Ubicación : HUANCAYO - JUNIN
 Estructura : VARIOS
 Fecha de recepción : MARZO - 2022
 Cartera : C3
 N° de muestra : MUESTRA N° 01
 Clase de material : ADICION DEL 9% DE CLORURO DE SODIO
 Norma : MTC
 Ensayado por : A.Y.G.
 Fecha de emisión : ABRIL - 2022

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
MTC E 132

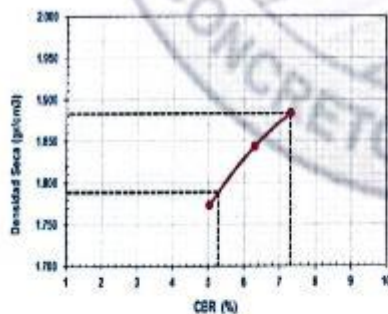
Hoja : 02 de 02



MOLDE N°1	
CBR (0.1")	7.3 %
CBR (0.2")	7.3 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.883

MOLDE N°2	
CBR (0.1")	6.3 %
CBR (0.2")	5.8 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.843

MOLDE N°3	
CBR (0.1")	5.0 %
CBR (0.2")	4.4 %
Densidad seca (g/cm ³)	1.773



Método de compactación : ASTM D1557
 Máxima densidad seca (g/cm³) : 1.883
 Óptimo contenido de humedad (%) : 14.1
 95% máxima densidad seca (g/cm³) : 1.789

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	7.3	0.2"	7.3
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	5.3	0.2"	4.7

RESULTADOS:

Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 7.3 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 4.7 (%)

NOTAS:

- 1) Muestra e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°003-98-INDECOPI-CRT ART.6 - Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Luis Gamarra Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198161

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC**



DIRECCIÓN : Jr. GRAU N°211-GHILCA
 (Ref a una cuadra frente al parque Puzo Av. Ferrocarril cruce con Av. Leoncio Prado)
CELULAR : 952626161 - 972831911 - 981375093
E-MAIL : labgeotestv02@gmail.com
 geotest.v@gmail.com
FACEBOOK : Geo Test V S.A.C
RUC : 20606529229

ANÁLISIS DE PH DEL SUELO

MTC E 129

PROYECTO : *ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022*
SOLICITA : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
MUESTRA : M1
UBICACIÓN : HUANCAYO - JUNIN
MATERIAL : ARCILLA LIGERA CON ARENA
FECHA DE EMISION: : MARZO-2022

Muestra :	VALOR			
	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Promedio
SUELO NATURAL	7.14	7.2	7.12	7.2

Interpretación:

El pH del SUELO NATURAL tiene como grado de acidez:
Neutro

Muestra :	VALOR			
	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Promedio
SUELO NATURAL CON ADICION DE 3% DE CLORURO DE MAGNESIO	6.05	6.07	6.04	6.1

Interpretación:

El pH del Suelo SUELO NATURAL CON ADICION DE 3% DE CLORURO DE MAGNESIO tiene como grado de acidez:
Ligeramente Ácido

Muestra :	VALOR			
	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Promedio
SUELO NATURAL CON ADICION DE 6% DE CLORURO DE MAGNESIO	5.9	5.89	5.94	5.9

Interpretación:

El pH del Suelo SUELO NATURAL CON ADICION DE 6% DE CLORURO DE MAGNESIO tiene como grado de acidez:
Moderadamente Ácido

Muestra :	VALOR			
	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Promedio
SUELO NATURAL CON ADICION DE 9% DE CLORURO DE MAGNESIO	6.1	5.9	5.94	6

Interpretación:

El pH del Suelo SUELO NATURAL CON ADICION DE 9% DE CLORURO DE MAGNESIO tiene como grado de acidez:
Moderadamente Ácido



Luis Gamarra Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC



DIRECCIÓN : Jr. GRAU N°211-CHILCA E-MAIL : labgeotestv02@gmail.com
(Ref: a una cuadra frente al parque Puzo Av. Ferrocarril geotest.v@gmail.com
cruce con Av. Leoncio Prado) FACEBOOK : Geo Test V S A C
CELULAR : 982825151 - 972831911 - 991375093 RUC : 20606529229

ANALISIS DE PH DEL SUELO

MTC E 129

PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022"
SOLICITA : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
MUESTRA : C2
UBICACIÓN : HUANCAYO - JUNIN
MATERIAL : ARCILLA LIGERA CON ARENA
FECHA DE EMISION: : ABRIL-2022

Muestra :	VALOR			
	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Promedio
SUELO NATURAL	7.25	7.24	7.15	7.2

Interpretación: El pH del SUELO NATURAL tiene como grado de acidez: **Neutro**

Muestra :	VALOR			
	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Promedio
SUELO NATURAL CON ADICION DE 3% DE CLORURO DE MAGNESIO	6.08	6.12	6.14	6.1

Interpretación: El pH del Suelo SUELO NATURAL CON ADICION DE 3% DE CLORURO DE MAGNESIO tiene como grado de acidez: **Ligeramente Ácido**

Muestra :	VALOR			
	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Promedio
SUELO NATURAL CON ADICION DE 6% DE CLORURO DE MAGNESIO	5.84	5.89	5.94	5.9

Interpretación: El pH del Suelo SUELO NATURAL CON ADICION DE 6% DE CLORURO DE MAGNESIO tiene como grado de acidez: **Moderadamente Ácido**

Muestra :	VALOR			
	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Promedio
SUELO NATURAL CON ADICION DE 9% DE CLORURO DE MAGNESIO	6.25	6.1	5.99	6.1

Interpretación: El pH del Suelo SUELO NATURAL CON ADICION DE 9% DE CLORURO DE MAGNESIO tiene como grado de acidez: **Ligeramente Ácido**

Luis Gamarrá Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 196161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC



DIRECCIÓN : Jr. GRAU N° 211 - CHILCA
(Ref. a una cuadra frente al parque Puzo Av. Ferrocarril cruce con Av. Leoncio Prado)
CELULAR : 982828191 - 972831911 - 991375093
E-MAIL : labgeotestv62@gmail.com
geotest.v@gmail.com
FACEBOOK : Geo Test V S.A.C
RUC : 20606529229

ANÁLISIS DE PH DEL SUELO

MTC E 129

PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022"
SOLICITA : PELÁYZA VALENZUELA, ALBERTO
MUESTRA : C2
UBICACIÓN : HUANCAYO - JUNIN
MATERIAL : ARCILLA LIGERA CON ARENA
FECHA DE EMISION: : ABRIL-2022

Muestra :	VALOR			
	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Promedio
SUELO NATURAL	7.15	7.2	7.15	7.2

Interpretación: El pH del SUELO NATURAL tiene como grado de acidez: Neutro

Muestra :	VALOR			
	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Promedio
SUELO NATURAL CON ADICION DE 3% DE CLORURO DE SODIO	6.6	6.61	6.53	6.6

Interpretación: El pH del Suelo SUELO NATURAL CON ADICION DE 3% DE CLORURO DE SODIO tiene como grado de acidez: Neutro

Muestra :	VALOR			
	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Promedio
SUELO NATURAL CON ADICION DE 6% DE CLORURO DE SODIO	6.21	6.32	6.14	6.2

Interpretación: El pH del Suelo SUELO NATURAL CON ADICION DE 6% DE CLORURO DE SODIO tiene como grado de acidez: Ligeramente Ácido

Muestra :	VALOR			
	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Promedio
SUELO NATURAL CON ADICION DE 9% DE CLORURO DE SODIO	6.12	6.4	6.34	6.3

Interpretación: El pH del Suelo SUELO NATURAL CON ADICION DE 9% DE CLORURO DE SODIO tiene como grado de acidez: Ligeramente Ácido

Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 196181

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC



DIRECCIÓN : Jr. GRAU N°211-CHILCA E-MAIL : labgeotestv02@gmail.com
(Ref. a una cuadra frente al parque Puzo Av. Ferrocarril) geotest.v@gmail.com
CELULAR : 982625151 - 972831911 - 991376093 FACEBOOK : Geo Test V S A C
RUC : 20606629328

ANÁLISIS DE PH DEL SUELO

MTC E 129

PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022"
SOLICITA : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
MUESTRA : C3
UBICACIÓN : HUANCAYO - JUNIN
MATERIAL : ARCILLA LIGERA CON ARENA
FECHA DE EMISION: : ABRIL-2022

Muestra :	VALOR			
	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Promedio
SUELO NATURAL	7.29	7.35	7.27	7.3

Interpretación:

El pH del SUELO NATURAL tiene como grado de acidez:
Neutro

Muestra :	VALOR			
	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Promedio
SUELO NATURAL CON ADICION DE 3% DE CLORURO DE SODIO	6.68	6.7	6.67	6.7

Interpretación:

El pH del Suelo SUELO NATURAL CON ADICION DE 3% DE CLORURO DE SODIO tiene como grado de acidez: Neutro

Muestra :	VALOR			
	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Promedio
SUELO NATURAL CON ADICION DE 6% DE CLORURO DE SODIO	6.34	6.39	6.43	6.4

Interpretación:

El pH del Suelo SUELO NATURAL CON ADICION DE 6% DE CLORURO DE SODIO tiene como grado de acidez: Ligeramente Ácido

Muestra :	VALOR			
	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Promedio
SUELO NATURAL CON ADICION DE 9% DE CLORURO DE SODIO	6.35	6.37	6.38	6.4

Interpretación:

El pH del Suelo SUELO NATURAL CON ADICION DE 9% DE CLORURO DE SODIO tiene como grado de acidez: Ligeramente Ácido

Luis Camarín Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198191

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC



DIRECCIÓN : Jr. GRAU N°211 - CHILCA
(Ref. a una cuadra frente al parque Puzo Av. Ferrocarril cruce con Av. Leoncio Prado)
CELULAR : 982829181 - 972831911 - 991375093
E-MAIL : labgeotestv02@gmail.com
geotest.v@gmail.com
FACEBOOK : Geo Test V S.A.C
RUC : 20606429229

ANÁLISIS DE PH DEL SUELO

ASTM D 4972 - 95a, NTP 339.179, MTC E 129

PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022"
SOLICITA : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
MUESTRA : C3
UBICACIÓN : HUANCAYO - JUNIN
MATERIAL : ARCILLA LIGERA CON ARENA
FECHA DE EMISION: : MARZO-2022

Muestra :	VALOR			
	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Promedio
SUELO NATURAL	7.23	7.29	7.21	7.2

Interpretación:
El pH del SUELO NATURAL tiene como grado de acidez:
Neutro

Muestra :	VALOR			
	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Promedio
SUELO NATURAL CON ADICION DE 3% DE CLORURO DE MAGNESIO	6.13	6.15	6.12	6.1

Interpretación:
El pH del Suelo SUELO NATURAL CON ADICION DE 3% DE CLORURO DE MAGNESIO tiene como grado de acidez:
Ligeramente Ácido

Muestra :	VALOR			
	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Promedio
SUELO NATURAL CON ADICION DE 6% DE CLORURO DE MAGNESIO	5.97	5.96	6.01	6

Interpretación:
El pH del Suelo SUELO NATURAL CON ADICION DE 6% DE CLORURO DE MAGNESIO tiene como grado de acidez:
Moderadamente Ácido

Muestra :	VALOR			
	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Promedio
SUELO NATURAL CON ADICION DE 9% DE CLORURO DE MAGNESIO	6.18	5.97	6.01	6.1

Interpretación:
El pH del Suelo SUELO NATURAL CON ADICION DE 9% DE CLORURO DE MAGNESIO tiene como grado de acidez:
Ligeramente Ácido

Luis Camarero Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198181

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC



DIRECCIÓN : Jr. GRAU N°211-CHILCA E-MAIL : labgeotestv02@gmail.com
(Ref. a una cuadra frente al parque Puzo Av. Ferrocarril geotest.v@gmail.com
cruce con Av. Leoncio Prado) FACEBOOK : Geo Test V S.A.C
CELULAR : 982825151 - 972831911 - 991375093 RUC : 20606529229

ANALISIS DE PH DEL SUELO

MTC E 129

PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS ADICIONANDO CLORURO DE SODIO Y CLORURO DE MAGNESIO, HUANCAYO 2022"
SOLICITA : PELAYZA VALENZUELA, ALBERTO
TRAMO : M1
UBICACIÓN : HUANCAYO - JUNIN
MATERIAL : ARCILLA LIGERA CON ARENA
FECHA DE EMISION: : ABRIL-2022

Muestra :	VALOR			
	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Promedio
SUELO NATURAL	7.14	7.2	7.12	7.2

Interpretación:

El pH del SUELO NATURAL tiene como grado de acidez:
Neutro

Muestra :	VALOR			
	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Promedio
SUELO NATURAL CON ADICION DE 3% DE CLORURO DE SODIO	6.54	6.56	6.53	6.5

Interpretación:

El pH del Suelo SUELO NATURAL CON ADICION DE 3% DE CLORURO DE SODIO tiene como grado de acidez: Ligeramente Ácido

Muestra :	VALOR			
	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Promedio
SUELO NATURAL CON ADICION DE 6% DE CLORURO DE SODIO	6.21	6.26	6.3	6.3

Interpretación:

El pH del Suelo SUELO NATURAL CON ADICION DE 6% DE CLORURO DE SODIO tiene como grado de acidez: Ligeramente Ácido

Muestra :	VALOR			
	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Promedio
SUELO NATURAL CON ADICION DE 9% DE CLORURO DE SODIO	6.22	6.24	6.25	6.2

Interpretación:

El pH del Suelo SUELO NATURAL CON ADICION DE 9% DE CLORURO DE SODIO tiene como grado de acidez: Ligeramente Ácido


Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198181

Especificaciones Técnicas del Cloruro de Sodio y Cloruro de Magnesio

Cloruro de Sodio

CERTIFICADO DE CALIDAD

SAL INDUSTRIAL GRANO

Cliente : QUIMICOS PORTA E.I.R.L.
Guía N° : 001-490413
Factura N° : F001-109312
Cantidad : 500 Kg
Presentación : Saco de polipropileno x 25 kg
Procedencia : Nacional

Parámetro	Unidad	Especificación	Resultado(*)	
Cloruro de sodio	%w/w	Mín. 98.60	98,90	98,90
Humedad	%w/w	Máx. 4.00	3,36	3,36
Granulometría				
Malla ASTM N°				
3/4	%pas	Mín. 95.0	100,0	100,0
30	%pas	Máx. 10.0	2,0	2,0
		Lote:	HSIG100521	HSIG110521
		Fecha de producción:	10.05.2021	11.05.2021
		Fecha de caducidad:	10.05.2023	11.05.2023

ASTM E 534-98 Métodos de Ensayo para Análisis Químico de Cloruro de Sodio(1,998)

(*) Datos proporcionados por el fabricante.

Lima, 28 de Junio del 2021



Soledad Barrientos
Control de Calidad

Cloruro de Magnesio

Macco



Macco Organiques s.r.o

CERTIFICATE OF ANALYSIS
 No. FCM/667/20/2023/2019067-2021
 Magnesium Chloride Hexahydrate
 992031, USP 43 with microbial parameters

Order No. 20201521
 Batch No. M3889
 Manufacturing Date 23.1.2023
 Re-test date 23.1.2024

Appearance - Colourless crystals, hygroscopic
 Solubility - Very soluble in water, freely soluble in 96% ethanol

Parameter	Specification	Result of BP
Identity A)	Water	complies
B)	Chlorides	complies
C)	Magnesium	complies
Assay	98.0 - 101.0 per cent	100.5 %
Appearance of solution	Clear, colourless	complies
Acidity or alkalinity	NMT 0.2 ml of 0.01M HCl/NaOH	complies
Bromides	Maximum 500 ppm	< 500 ppm
Sulfates	Maximum 100 ppm	< 200 ppm
Aluminium	Maximum 1 ppm	< 2 ppm
Arsenic	Maximum 2 ppm	< 2 ppm
Calcium	Maximum 0.1 per cent	< 0.1 %
Iron	Maximum 10 ppm	< 10 ppm
Potassium	Maximum 500 ppm	< 500 ppm
Water	51.0 - 55.0 per cent	52.8 %
Parameter	Specification	Result of USP
Assay	98.0 - 101.0 %	100.5 %
Potassium sulfate	corresponds to test	complies
Insoluble Matter	NMT 0.005 %	< 0.005 %
Barium	NMT 0.005 %	< 0.005 %
Limit of Calcium	corresponds to test	complies
Aluminum	NMT 0.01 %	< 0.01 %
pH (50 mg/ml)	NMT 1 ppm 4.5 - 7.0	< 1 ppm 5.9
TYMC	10 ⁶ cfu/g	<10 ⁶ cfu/g
TYMC	20 cfu/g	<20 cfu/g
E.coli	Absent in 1 g	Absent in 1 g
Pseudomonas aeruginosa	Absent in 1 g	Absent in 1 g
Staph. aureus	Absent in 1 g	Absent in 1 g
Salmonella spec.	Absent in 10 g	Absent in 10 g

Residual solvents*

Date of issue: 1.2.2023



Macco Organiques, s.r.o.
 Prague, Czech Republic

Approved by Manager of Quality Control: [Signature]

* No organic solvents are used in production, material meets the requirements of USP, Ph.Eur. and PhA/ChMP/ICH/2005/2004 for residual solvents.

Store in cool, dry and well ventilated areas, store in tightly closed package.
 Temperature: +5°C to +25°C/Relative Humidity 35 to 65 %

Originally produced by Macco Organiques, s.r.o., Czech Republic

Macco Organiques s.r.o. Zatec 250 000 000 000 000 000 000
 250 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000
 250 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000
 250 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000

MINERALS



Anexo 07: Acuse recibo del Artículo enviado a la Revista Tecnia

4/6/22, 21:26

Gmail - [tecnia] Acuse de recibo del envío



Alberto Pelayza valenzuela <albertopelayzavalenzuela@gmail.com>

[tecnia] Acuse de recibo del envío

2 mensajes

Gestor Revistas UNI <revistas@uni.edu.pe>

1 de junio de 2022, 19:06

Para: alberto pelayza valenzuela <albertopelayzavalenzuela@gmail.com>

Estimado(a) alberto pelayza valenzuela:

Gracias por enviar su artículo "Análisis Comparativo De La Estabilización De Suelos Arcillosos Adicionando Cloruro De Sodio Y Cloruro De Magnesio, Huancayo 2022" a TECNIA. Con el sistema de gestión de publicaciones en línea (OJS-UNI) que utilizamos podrá seguir el progreso a través del proceso editorial tras iniciar sesión en el sitio web de la publicación:

URL del manuscrito: <http://www.revistas.uni.edu.pe/index.php/tecnia/authorDashboard/submission/1501>

Nombre de usuario/a: 1bebeto2

Su artículo pasará ahora a revisión del cumplimiento estricto del formato TECNIA. De no ser así, se le pedirá que envíe nuevamente su trabajo.

Cumplido esta etapa, su artículo pasará a la revisión de evaluadores de rigor científico. Tomar en cuenta que el tiempo promedio para recibir una notificación con la 1era evaluación de su artículo es de 90 días.

Si tiene alguna duda puede ponerse en contacto a través del correo revistas@uni.edu.pe. Gracias por elegir esta editorial para mostrar su trabajo.

Gestor Revistas UNI

TECNIA

Universidad Nacional de Ingeniería

Correo: tecnia@uni.edu.pe

Código postal: 15333

Este mensaje y sus anexos van dirigidos exclusivamente a la persona o entidad que se muestra como destinatario/s y pueden contener datos personales y/o información confidencial, sometida a secreto profesional o cuya divulgación esté prohibida en la legislación vigente. Queda prohibida, toda divulgación, reproducción u otra acción al respecto por parte de personas o entidades distintas al destinatario/s. Si ha recibido este mensaje por error, por favor, contáctenos a la siguiente dirección de correo electrónico lpdp@uni.edu.pe y proceda a su eliminación.

En cumplimiento a lo establecido en la Ley de Protección de Datos Personales - Ley N° 29733, le informamos que sus datos personales obtenidos son almacenados bajo la confidencialidad y las medidas de seguridad legalmente establecidas y no serán cedidos ni compartidos con empresas ni entidades ajenas a la Universidad Nacional de Ingeniería. Si lo desea, usted podrá ejercitar los derechos de actualización, inclusión, rectificación, supresión u oposición, enviando un mensaje al correo electrónico anteriormente señalado e indicando en el "Asunto" el derecho que desea ejercer.

Este mensaje y sus anexos van dirigidos exclusivamente a la persona o entidad que se muestra como destinatario/s y pueden contener datos personales y/o información confidencial, sometida a secreto profesional o cuya divulgación esté prohibida en la legislación vigente. Queda prohibida, toda divulgación, reproducción u otra acción al respecto por parte de personas o entidades distintas al destinatario/s. Si ha recibido este mensaje por error, por favor, contáctenos a la siguiente dirección de correo electrónico lpdp@uni.edu.pe y proceda a su eliminación.

En cumplimiento a lo establecido en la Ley de Protección de Datos Personales - Ley N° 29733, le informamos que sus datos personales obtenidos son almacenados bajo la confidencialidad y las medidas de seguridad legalmente establecidas y no serán cedidos ni compartidos con empresas ni entidades ajenas a la Universidad Nacional de Ingeniería. Si lo desea, usted podrá ejercitar los derechos de actualización, inclusión, rectificación, supresión u oposición, enviando un mensaje al correo electrónico anteriormente señalado e indicando en el "Asunto" el derecho que desea ejercer.

Alberto Pelayza valenzuela <albertopelayzavalenzuela@gmail.com>

1 de junio de 2022, 19:49

<https://mail.google.com/mail/u/0/?ik=514e355e5d&view=pt&search=all&permthid=thred-f%3A1734479323806730867&dsqj=1&siml=msg-f%3A...> 1/2

Para: Gestor Revistas UNI <revistas@uni.edu.pe>

GRACIAS.

El mié., 1 de junio de 2022 19:06, Gestor Revistas UNI <revistas@uni.edu.pe> escribió:

Estimado(a) alberto pelayza valenzuela:

Gracias por enviar su artículo "Análisis Comparativo De La Estabilización De Suelos Arcillosos Adicionando Cloruro De Sodio Y Cloruro De Magnesio, Huancayo 2022" a TECNIA. Con el sistema de gestión de publicaciones en línea (OJS-UNI) que utilizamos podrá seguir el progreso a través del proceso editorial tras iniciar sesión en el sitio web de la publicación:

URL del manuscrito: <http://www.revistas.uni.edu.pe/index.php/tecnia/authorDashboard/submission/1501>

Nombre de usuario/a: 1bebeto2

Su artículo pasará ahora a revisión del cumplimiento estricto del formato TECNIA. De no ser así, se le pedirá que envíe nuevamente su trabajo.

Cumplido esta etapa, su artículo pasará a la revisión de evaluadores de rigor científico. Tomar en cuenta que el tiempo promedio para recibir una notificación con la 1era evaluación de su artículo es de 90 días.

Si tiene alguna duda puede ponerse en contacto a través del correo revistas@uni.edu.pe. Gracias por elegir esta editorial para mostrar su trabajo.

Gestor Revistas UNI

TECNIA

Universidad Nacional de Ingeniería

Correo: tecnia@uni.edu.pe

Código postal: 15333

*Este mensaje y sus anexos van dirigidos exclusivamente a la persona o entidad que se muestra como destinatario/s y pueden contener datos personales y/o información confidencial, sometida a secreto profesional o cuya divulgación esté prohibida en la legislación vigente. Queda prohibida toda divulgación, reproducción u otra acción al respecto por parte de personas o entidades distintas al destinatario/s. Si ha recibido este mensaje por error, por favor, contáctenos a la siguiente dirección de correo electrónico lpdp@uni.edu.pe y proceda a su eliminación.

En cumplimiento a lo establecido en la Ley de Protección de Datos Personales - Ley N° 29733, le informamos que sus datos personales obtenidos son almacenados bajo la confidencialidad y las medidas de seguridad legalmente establecidas y no serán cedidos ni compartidos con empresas ni entidades ajenas a la Universidad Nacional de Ingeniería. Si lo desea, usted podrá ejercitar los derechos de actualización, inclusión, rectificación, supresión u oposición, enviando un mensaje al correo electrónico anteriormente señalado e indicando en el "Asunto" el derecho que desea ejercer.

*Este mensaje y sus anexos van dirigidos exclusivamente a la persona o entidad que se muestra como destinatario/s y pueden contener datos personales y/o información confidencial, sometida a secreto profesional o cuya divulgación esté prohibida en la legislación vigente. Queda prohibida toda divulgación, reproducción u otra acción al respecto por parte de personas o entidades distintas al destinatario/s. Si ha recibido este mensaje por error, por favor, contáctenos a la siguiente dirección de correo electrónico lpdp@uni.edu.pe y proceda a su eliminación.

En cumplimiento a lo establecido en la Ley de Protección de Datos Personales - Ley N° 29733, le informamos que sus datos personales obtenidos son almacenados bajo la confidencialidad y las medidas de seguridad legalmente establecidas y no serán cedidos ni compartidos con empresas ni entidades ajenas a la Universidad Nacional de Ingeniería. Si lo desea, usted podrá ejercitar los derechos de actualización, inclusión, rectificación, supresión u oposición, enviando un mensaje al correo electrónico anteriormente señalado e indicando en el "Asunto" el derecho que desea ejercer.