



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Estabilización de la subrasante aplicando cloruro de sodio en las
progresivas 0+000 – 5+000, Samanco - Ancash, 2021**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Iparraquirre Mori, Jorge Alberto (<https://orcid.org/0000-0001-6593-2552>)

Sanchez Pinchi, William Wilmer (<https://orcid.org/0000-0003-2581-9322>)

ASESOR:

Mgtr. Muñoz Arana, José Pepe (<https://orcid.org/0000-0002-9488-9650>)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño de Infraestructura Vial

CHIMBOTE — PERÚ

2021

Dedicatoria

Dedico esta tesis a toda mi familia.

Para mis padres, por su comprensión y ayuda en momentos malos y menos malos. Me han enseñado a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia y mi empeño, y todo ello con una gran dosis de amor y sin pedir nunca nada a cambio

En especialmente le dedico esta Tesis a todos los docentes de la Universidad Cesar Vallejo.

Por su paciencia, por su comprensión, por su empeño, por su fuerza, por su amor, por ser tal y como es, y sus enseñanzas que en el camino me dio.

A todos ellos, muchas gracias de todo corazón.

Agradecimiento

Debo agradecer de manera especial y sincera al Mgtr. Muñoz Arana José Pepe por aceptarme para realizar esta tesis bajo su dirección.

Su apoyo y confianza en mi trabajo y su capacidad para guiar mis ideas ha sido un aporte invaluable, no solamente en el desarrollo de esta tesis, sino también en mi formación como investigador. Las ideas propias, siempre enmarcadas en su orientación y rigurosidad, han sido la clave del buen trabajo que hemos realizado juntos, el cual no se puede concebir sin su siempre oportuna participación.

Le agradezco también el haberme facilitado siempre los medios suficientes para llevar a cabo todas las actividades propuestas durante el desarrollo de esta tesis. Muchas gracias Mgtr Muñoz Arana José Pepe

Índice de contenido

	Pág.
Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos... ..	iv
Índice de tabla	v
Índice de gráficos y figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III.METODOLOGÍA.....	9
3.1 Tipo y diseño de investigación	9
3.2. Variables y operacionalización.....	11
3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis.....	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	13
3.5. Procedimientos.....	14
3.6. Método de análisis de datos.....	15
3.7. Aspectos éticos	15
IV. RESULTADOS.....	16
V. DISCUSIÓN	30
VI. CONCLUSIONES	34
VII. RECOMENDACIONES	35
VIII. PROPUESTA	36
REFERENCIAS	45
ANEXOS.....	52

Índice de Tablas

	Pág.
Tabla 1: Muestra patrón de granulometría.....	16
Tabla 2: Tabla granulométrica C-1	17
Tabla 3: Tabla granulométrica C-2	18
Tabla 4: Tabla granulométrica C-3	19
Tabla 5: Tabla granulométrica C-4	20
Tabla 6: Tabla granulométrica C-5	21
Tabla 7: Muestra patrón del Proctor Modificado	22
Tabla 8: Muestra patrón del CBR	23
Tabla 9: Características del material	23
Tabla 10: Composición química del material	24
Tabla 11: Comparación entre la MP y las adiciones.....	25
Tabla 12: Comparación entre la MP y las adiciones para CBR	26
Tabla 13: Anova de un factor.....	27
Tabla 14: Diferencia de medias de muestra patrón	28
Tabla 15: Diferencia de media de muestra al 7% de NaCl	28
Tabla 16: Diferencia de media de muestra al 13% de NaCl	29
Tabla 17: Diferencia de media de muestra al 17% de NaCl	29
Tabla 18: Índice Medio Diario Anual.....	36
Tabla 19: Calculo de ejes equivalentes	36
Tabla 20: Datos para el diseño del pavimento flexible.....	37
Tabla 21: Datos para el diseño del pavimento flexible.....	37
Tabla 22: Coeficientes de drenaje	38
Tabla 23: Paquete estructural.....	38

Índice de gráficos

	Pág.
Gráfica 1: Muestra patrón de granulometría	16
Gráfica 2: Tabla granulométrica C-1.....	17
Gráfica 3: Tabla granulométrica C-2.....	18
Gráfica 4: Tabla granulométrica C-3.....	19
Gráfica 5: Tabla granulométrica C-4.....	20
Gráfica 6: Tabla granulométrica C-5.....	21
Gráfica 7: Muestra patrón de Proctor Modificado	22
Gráfica 8: Muestra patrón de CBR.....	23
Gráfico 9: Comparación Proctor con adiciones.....	25
Gráfica 10: Comparación del CBR y las adiciones	26
Gráfica 11: Tabla granulométrica C-5.....	21

Resumen

La presente investigación titulada “Estabilización de la subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco - Ancash, 2021”, tiene como fin estabilizar la subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco - Ancash, y a partir de ello nace la interrogante del planteamiento del problema: ¿De qué forma la aplicación del cloruro de sodio ayudará a optimizar las propiedades para la estabilización en la subrasante?

El método empleado fue el diseño experimental aplicado, mediante el cual se concluyó que para las propiedades físicas del suelo, según el SUCS, se obtuvo un tipo de suelo SP-SM, CL, CL, SP-SM y SP-SM, así mismo, para las propiedades mecánicas del suelo se determinó en las 5 calicatas un CBR del 10.8%, 17.2%, 13.2%, 20.8% y 18.8%, para la dosificación al añadir el 5%, 13% y 17% de cloruro de sodio, en lo que respecta del Ensayo de Proctor Modificado, la adición más óptima fue el 17%, por lo que, la muestra alcanzo un OCH de 4.9% y una densidad máxima seca del 1.908 gr/cm³, mientras para el Ensayo de CBR el valor de soporte más óptimo fue el de 17% obteniéndose un resultado de CBR de 14.9% y al aplicar el análisis de varianza se determinó que el nivel de significancia entre los grupos es menor a 0.05, mostrando un nivel de confianza del 95%. En tal sentido, se rechazó la hipótesis nula y se acepta H1.

Palabras claves: Estabilización, Subrasante, cloruro de sodio.

Abstract

The present investigation entitled "Stabilization of the subgrade applying sodium chloride in the progressive 0 + 000 - 5 + 000, Samanco - Ancash, 2021", aims to stabilize the subgrade by applying sodium chloride in the progressive 0 + 000 - 5+ 000, Samanco - Ancash, and from this the question of the problem statement arises: How will the application of sodium chloride help to optimize the properties for stabilization in the subgrade?

The method used was the applied experimental design, by which it was concluded that for the physical properties of the soil, according to the SUCS, a soil type SP-SM, CL, CL, SP-SM and SP-SM was obtained, as well as For the mechanical properties of the soil, a CBR of 10.8%, 17.2%, 13.2%, 20.8% and 18.8% was determined in the 5 pits, for the dosage by adding 5%, 13% and 17% of sodium chloride, Regarding the Modified Proctor Test, the most optimal addition was 17%, therefore, the sample reached an OCH of 4.9% and a maximum dry density of 1,908 gr / cm³, while for the CBR Test the value The most optimal support was 17%, obtaining a CBR result of 14.9% and when applying the analysis of variance it was determined that the level of significance between the groups is less than 0.05, showing a confidence level of 95%. In this sense, the null hypothesis was rejected and H1 is accepted.

Keywords: Stabilization, Subgrade, sodium chloride.

I. INTRODUCCIÓN

Las vías terrestres cumplen funciones como unir y facilitar el transporte de mercancías y personas entre las ciudades; las mismas que son usadas por un gran número de automóviles de carga liviana y/o pesada. Actualmente, los gobiernos locales, provinciales y regionales cuentan con área respectiva de obras públicas, la cual se encarga de armar, ejecutar o analizar el rendimiento real de las obras en ejecución en la modalidad de Administración Directa (AD) y Contratación; sin embargo, las empresas contratadas han demostrado que no tienen experiencia en obras de pavimentación (Valdemar, 2019, p. 3).

Por otra parte, esto genera una deficiencia e incompetencia en la creación y diseño de pavimentos, porque no cumplen estrictamente con los requerimientos de diseño de la infraestructura vial, la nomenclatura, conllevando a no respetar los parámetros mínimos establecidos de seguridad y del procedimiento del buen diseño. De tal modo, este incumplimiento acarrea que la pavimentación no cumpla con el periodo de vida útil estimado, además se evidencia muchas fallas que se generan por diversos factores, esta patología representa lo siguiente: fallas de subgrado, fallas de sub-base o de base, y fallas en el uso del curso (Rojas, 2016, p. 7).

Bajo un punto de vista más técnico, esta situación se debe a la inobservancia de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras – EG-2013 aprobado por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC) mediante Resolución Directoral n.º 22-2013-MTC/14, junto con la Norma Técnica E.050 (Suelo y cimentaciones) aprobado en el año 2018, cuyos documentos determinan los procedimientos a tener en cuenta sobre la estabilidad del suelo, los materiales de pavimentos, el porcentaje de dosificación y entre otros factores (Hernández, 2018, p. 9).

Como contrapartida, el suelo cumple la función de aguantar las diversas cargas que son transmitidas al terreno de fundación, el nombre de esta capa se denomina sub-rasante, por lo general en los pavimentos flexibles, las cargas vehiculares son transmitidas en gran parte a la última capa, a diferencia de los suelos blandos no está, como es el caso de las arenas pobremente gradadas, presentan problemas de compactación, por lo que para este tipo de suelos se recomienda estabilizar

debido a los problemas de salinidad, deberá realizarse un estudio, para presentar como consecuencias hundimientos debido a la inestabilidad del suelo, es por ello que se debe preparar o modificar su estructura del suelo con la finalidad de impedir este tipo de fallas en el terreno de fundación (Paico, 2017, p. 17).

De tal modo, es necesario conocer el proceso constructivo de este tipo de infraestructuras y también la calidad de materiales que podríamos emplear para su construcción, ahora bien para realizar los ensayos físicos y mecánicos localizado en la subrasante, es necesario conocer la composición que tiene el suelo, lo que lleva consigo, a que se necesite una inspección para determinar su estabilidad añadiendo el cloruro de sodio – elemento que será de mucha utilidad para estabilizarlo, por ese motivo se planteó como interrogante: ¿De qué forma la aplicación del cloruro de sodio ayudará a optimizar las propiedades para la estabilización en la subrasante?

La presente investigación cuenta como justificación técnica, que los diversos procedimientos serán encargados al personal correctamente capacitado para la elaboración de diversas tareas, tales como: la realización del levantamiento topográfico con la utilización del teodolito y el estudio de mecánica de suelos (EMS). Asimismo, la justificación práctica se basa en la utilización del cloruro de sodio para la estabilización situado en la subrasante, donde será debidamente supervisado por profesionales que tengan un vasto conocimiento y uso de los diversos instrumentos que requiere este proyecto.

Cabe añadir, que la justificación metodológica lleva consigo que la investigación se sustente en el estudio de la mecánica de suelos de 5.00 km. de longitud radicado entre las progresivas 0+000 – 5+000 en el distrito de Samanco, permitiendo encontrar la nomenclatura y la clasificación respectiva, respetando las normas autorizadas por el propio Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC) y Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) frente a las “Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras – EG-2013” y la a Norma Técnica E.050 (Suelo y cimentaciones). También, como justificación social está enfocada en encontrar la estabilidad del suelo, para dotar de transitabilidad de la pavimentación del distrito de Samanco, y así, los ciudadanos

gocen de vías que permitan la comunicación terrestre para las transacciones económicas y alcance una mejorar la calidad de vida para la población Samanquina. Por último, como justificación económica, es que la presente investigación permitirá que la recolección de información nos proporcione una vía de solución, y logre minimizar los perjuicios sobre la estabilidad de los suelos, y disfrutemos de vías que cumplan debidamente con su fin.

Se formuló como objetivos generales y específicos. Objetivo general: Determinar la influencia que tiene el cloruro de sodio para la estabilización en la subrasante en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco – Ancash. 2021. Objetivo específico: Determinar las propiedades físicas y mecánicas del suelo para su estabilización, determinar las propiedades químicas del cloruro de sodio al 7%, 13% y 17%, y determinar como la dosificación del cloruro de sodio al 7%, 13% y 17% afecta en la mejora de la subrasante para su estabilización.

Agregando a lo anterior, se tiene como hipótesis:

La utilización del cloruro de sodio con los porcentajes de 7%, 13% y 17% mejorará significativamente las propiedades mecánicas y físicas de la subrasante en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco – Ancash, 2021.

Mientras que la hipótesis nula se sustenta en que la utilización del cloruro de sodio con los porcentajes de 7%, 13%, y 17% no mejorará las propiedades mecánicas y físicas de la subrasante en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco – Ancash, 2021.

II. MARCO TEÓRICO

A continuación, se ha logrado encontrar los siguientes trabajos previos en los distintos niveles: local, nacional e internacional, que servirán como puntos de partida para la investigación.

En Ecuador, el autor Guamán (2016, p. 15) en su investigación titulado “Estudio del comportamiento de un suelo arcilloso estabilizado por dos métodos químicos (cal y cloruro de sodio)”, la metodología desarrollada es experimental, su objetivo principal es analizar la conducta del suelo arcilloso utilizando (cal y cloruro de sodio), para la estabilización, la muestra será por medio de la extracción del material con una profundidad de 1.60 metros de 1 calicata, el instrumento utilizado será la utilización de un laboratorio de suelos para los respectivos ensayos, en los cuales se añadió los porcentajes de (2,5%, 7,5% y 12,5%) de cal y cloruro de sodio. Se concluyó que la utilización del cloruro de sodio con un 2.5% tiene mejor resistencia y que la cal añadida en un 12,5%, mejora su trabajabilidad en su compactación, pero no al nivel del cloruro de sodio.

Por otro lado, en la ciudad de Guayaquil, Larrea y Riva (2019, p. 27) en su investigación titulado “Estabilización de suelos arcillosos con cloruro de sodio y cloruro de calcio”, desarrollaron la metodología experimental y plantearon como objetivo, la estabilidad del suelo arcilloso incorporando cloruro de sodio y calcio. Mediante ensayos, definieron la muestra, denominándolo suelo patrón y para evaluar su desempeño luego de aplicar los aditivos se usará instrumentos de laboratorio para medir la densidad máxima y humedad óptima. En conclusión, el cloruro de calcio es mucho mejor a comparación del cloruro de sodio, y se recomienda su uso en la zona costera porque no hay muchos cambios meteorológicos.

Por lo tanto, García (2019, p. 32) en su tesis denominada “Estudio de la técnica de suelo-cemento para la estabilización de vías terciarias en Colombia que posean un alto contenido de caolín”, aplicó la metodología experimental, cuyo objetivo fue examinar las conductas que presentan tanto en mecánico y físico cuando se añade suelo hacia el cemento, como muestra se realizó múltiples probetas sometidas a pruebas, para cuantificar la resistencia a la compresión por medio del laboratorio

de suelos. Se concluyó que el porcentaje del 12% de cemento tiene más resistencia a comparación del 10% que no alcanzó la resistencia requerida.

En cuanto a Clavería, Triana y Varón (2019, p. 17) en su investigación titulada “Caracterización del comportamiento geotécnico de los suelos de origen volcánico estabilizado con ceniza de arroz y bagazo de caña como material para subrasante”, aplicaron la metodología experimental, con el propósito de investigar y describir el comportamiento del suelo modificado con CCA y CBCA, plantearon como objetivo, estimar los efectos que produce la cascarilla de arroz y el bagazo de caña hacia un suelo de ascendencia volcánica. En la toma de muestras se enfatizó la ubicación muy cercana al foco de emisión de depósitos de cenizas volcánicas, se empleó, como instrumento un software llamado Grapher. Y concluyeron que cuando se suministró el CBCA hacia la subrasante se registró un aumento del 15% dando mayor rigidez y aguante.

En Santander, Olaya (2018, p. 28) en su estudio de investigación denominado “Aplicación de agente químico como estabilizador de suelos arcillosos para la construcción de vías”, aplicó la metodología experimental y como muestra probetas patrón de cáscara de huevo pulverizada y tuvo como objetivo, averiguar si la cáscara de huevo pulverizado es óptima para estabilizar un suelo arcilloso. Estudios con instrumentos de laboratorio, permitieron concluir que, cuando se añadió la cáscara de huevo pulverizada permitió el aumento y la mejora del suelo, así mismo que la cáscara de huevo añadido también proporcionó aumento en la resistencia del suelo y es recomendable para su estabilización.

A nivel nacional, podemos citar al autor Quispe (2020, p.26) quien en su investigación titulado “Estabilización de subrasante de vías en suelos expansivos con cloruro de sodio – Avenida Jacinto Ibarra, distrito de Chilca – Huancayo 2020”, desarrolló la metodología no experimental, y señaló como objetivo general, precisar la incidencia del cloruro de sodio con fines de estabilidad en la subrasante, las muestras consistieron en la realización de calicatas con una profundidad de 1.50 m, se utilizó como instrumentos el laboratorio de suelos para la realización de los ensayos (granulometría, límites líquidos y plásticos, Proctor Modificado y CBR). En conclusión, se añadió los porcentajes de (4%, 8% y 12%) del cloruro de sodio, ya

que se minimizó su plasticidad y aumento su capacidad del comportamiento que tiene el suelo para una mayor trabajabilidad.

En cuanto, Eche y Peláez (2019, p. 26) en su investigación titulado “Estabilización de suelos de la red vial vecinal AN-876 con cloruro de sodio obtenido de diferentes salineras, Distrito de Santa – Ancash – 2019”, aplicaron la metodología experimental, y tienen como objetivo general en puntualizar el efecto del cloruro de sodio para la estabilización del suelo ubicado en la red vecinal AN-876, tiene como muestra los 2.639 km de la red vecinal y se hizo 6 calicatas con una profundidad de 1.50 m, los instrumentos que se utilizó fue según la norma de ASTM y los múltiples ensayos del EMS (granulometría, límite de atterberg, contenido de humedad y Proctor Modificado). En conclusión, tiene un suelo limo arenoso, se añadió los porcentajes de (2%, 4% y 6%) y solamente el 2% fue el que aumentó su resistencia de 7% a 7.46%, el 4% de cloruro llegó a 5.64% y por último el 6% solamente llegó a 6.46%.

Dentro del mismo marco el investigador Sanca (2020, p. 27) en su estudio titulado “Estudio de la estabilización de suelos para mejorar su capacidad portante aplicando cloruro de sodio y sistema consolid – Puente Piedra 2019”, utilizó la metodología experimental, y señaló como objetivo general, evaluar la estabilización del suelo aplicando el cloruro de sodio para saber cómo influye en su capacidad portante, como muestra escogió 2 calles, 5 pasajes y obtuvo calicatas con una profundidad de 1.4 m, para contrastar la investigación utilizó los instrumentos del laboratorio de suelos, verificando que sus componentes se encuentren en buenas condiciones. En la conclusión, señala que al usar el (2%, 6% y 10%) del cloruro de sodio, el que proporcionó mayor resultado es el 10% porque redujo la plasticidad en un 7% y el aumento del CBR en un 5.27% y el sistema de consolid con (0.0045% y solidry con (1.25%, 1.75% y 1.90%) se redujo su plasticidad en 8.16% pero aumento su CBR en un 22.08%.

Así como Salazar (2016, p. 28) en su investigación titulada “Influencia del aditivo cloruro de sodio como estabilizante de la subrasante de la carretera tramo cruce el Porongo – aeropuerto – Cajamarca”, tiene la metodología experimental, como objetivo general fue determinar el efecto del aditivo de cloruro de sodio para

estabilizar la subrasante, teniendo como muestra 8 calicatas, extraídas a lo largo de la carretera del tramo cruce el Porongo, en el estudio se usó instrumentos de laboratorio de suelos para la realización de los múltiples ensayos de (granulometría, límite de Atterberg, etc.) En la conclusión, señaló que el suelo es arcilloso, y se utilizó los diversos porcentajes (1%, 2% y 3%), que según el 1% varía desde 9.81% hasta 12.36%, luego el 2%, tiene un 17.02% hasta el 19.42% y por último el 3%, tiene de 18.21% hasta 20.54% llegando al 100% de la densidad seca, por ese motivo que el mejor es el 2% porque presenta mayor dosificación y un alto rendimiento del comportamiento del suelo.

Tal como, Quispe y Huamán (2020, p. 32) en su investigación titulada “Estudio geológico – geotécnico para la estabilización de la subrasante en el aeropuerto internacional de chinchero aplicando cloruro de sodio y cal”, uso la metodología experimental, y su objetivo general fue realizar el estudio geológico y geotécnico con la finalidad de estabilizar la subrasante, como muestra se empleó calicatas con un fondo de 1.60 m, la muestra fue llevado al laboratorio de suelos calificado para la realización de la granulometría, Proctor estándar y el CBR. Como resultado, el cloruro de sodio al 5% y 15% estabilizó la subrasante.

Cabe destacar que el “Suelo es mayormente conocido tierra porque está en la parte superficial y que posee mecánicamente rocas” (MTC, 2013, p. 45).

Es preciso destacar que cuando se menciona de la estabilización de la subrasante está compuesto por de múltiples capas del pavimento. El terreno se tiene que compactar hasta un 95% con una profundidad de 0.30 cm, es el porcentaje requerido para el soporte de las cargas que proviene del transporte pesado y/o liviano (MTC, 2014, p. 35).

Por otro la resistencia de la subrasante se realiza mediante los ensayos de CBR y Proctor Modificado con la finalidad de saber si tiene una mayor solidez cuando transita los vehículos de carga pesada o liviana (Larrera, 2019, p. 40).

Por lo tanto, en el ensayo de granulometría sirve para la medición de las partículas del suelo o de la muestra extraída, que pasa por diferentes tamices y se calcula la cantidad de partículas que pasan (Quispe, 2020, p. 50).

Por otro lado, es preciso señalar que el contenido de humedad, su contenido se relaciona por los porcentajes, ya sea del agua y de la masa que tiene el suelo, así mismo se determina la cantidad de humedad que posee (MTC, 2016, p. 59).

Definitivamente el ensayo de Proctor Modificado se emplea para calcular que cantidad de densidad seca posee y también la humedad que tiene los materiales (Morales, 2016, p. 25).

A diferencia del ensayo de CBR, el cual sirve para calcular la condición del suelo respecto a su solidez, mide en capacidad de humedad presenta, tiene la finalidad de saber en qué calidad se encuentra el suelo por medio del ensayo realizado (Sanca, 2020, p. 45).

Por otro lado, el ensayo de Límites de Atterberg sirve para determinar la consistencia y su solidez que tiene el suelo, y conocer si almacena humedad. (Eche y Peláez, 2019, p. 33).

Por consiguiente, la capa de rodadura se identifica porque está en la parte superior de la base, tiene como principal función es resguardar la conformación del pavimento, ya que es muy frágil ante la presencia de humedad y lluvias (IGP, 2014, p. 63).

Ciertamente el cloruro de sodio, se caracteriza por estar formado de “catión y anión”, se utiliza generalmente como conservante y en la sal común, posee una forma cúbica cristalizada, también se emplea como método de estabilizar al suelo (MTC, 2016, p. 50).

Por lo tanto, las características del cloruro de sodio tienen formas de cristales, que es muy cambiante en el agua y tienen diversos grados de originalidad (Braja, 2014, p. 41).

Por otro lado, la estabilización con cloruro de sodio es cuando se produce un aumento en la cohesión, es decir reduce que se evapore la humedad de la superficie, cuando eso sucede aumenta su absorción por lo menos diez veces más (MTC, 2013, p. 40).

III. METODOLOGÍA:

3.1 Tipo y diseño de investigación:

Tipo de investigación

El estudio fue del tipo aplicada porque a través de un enfoque más analítico, se busca dar soluciones a los diferentes problemas que presenta el investigador, con el fin de mejorar situaciones que originan problemáticas desfavorables para la población en su conjunto (Rojas, 2016, p. 54).

Se usó datos extraídos de fuente confiable, con la finalidad de brindar soluciones de la brevedad hacia la estabilización de la subrasante, con cloruro de sodio.

Diseño de investigación

Además, el estudio fue experimental, debido a la causa y efecto de la investigación, la cual está sustentada a través de material técnico realizado en la investigación, en pocas palabras está enfocado a un control estricto de la Variable Independiente hacia la Variable Dependiente (Montano, 2016, p. 32).

El esquema es el siguiente:

Muestra patrón:



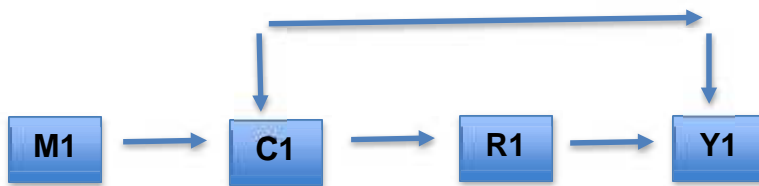
Dónde:

M₁ = Muestra patrón que se empleó para la investigación (Estabilización de la subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco - Ancash, 2021)

E₁ = Ensayos realizados en laboratorio,

R₁ = Resultado I

Muestra patrón:



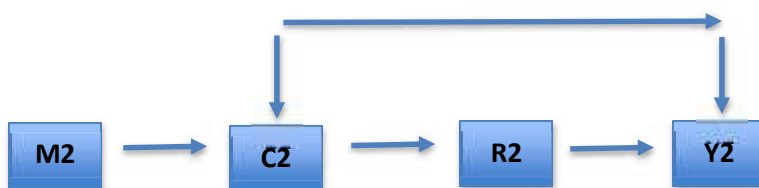
Dónde:

M₁ = Muestra patrón (Estabilización de la subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco - Ancash, 2021)

C₁ = Variable independiente I (Adición del cloruro de sodio 7%)

R₁ = Resultado I

Y₁ = Variable dependiente I (Estabilización de la subrasante)



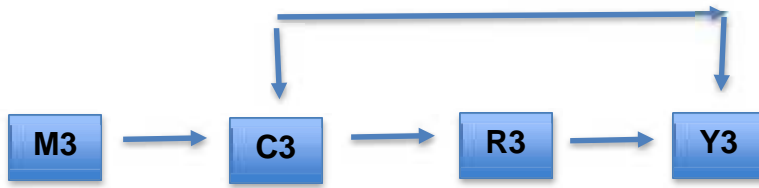
Dónde:

M₂ = Muestra patrón (Estabilización de la subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco - Ancash, 2021)

C₂= Variable independiente I (Adición del cloruro de sodio 13%)

R₂ = Resultado II

Y₂ = Variable dependiente I (Estabilización de la subrasante)



Dónde:

M₃ = Muestra patrón (Estabilización de la subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco - Ancash, 2021)

C₃= Variable independiente I (Adición del cloruro de sodio 17%)

R₃ = Resultado II

Y₃ = Variable dependiente I (Estabilización de la subrasante)

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1 Variable independiente: Cloruro de sodio

- **Definición conceptual:** El cloruro de sodio sirve para estabilizar cualquier tipo de suelo, mediante diversos ensayos y tener en cuenta las características del suelo (Amoroto, 2018, p. 196).
- **Definición operacional:** En la muestra extraída se añadió los porcentajes de las dosificaciones de 7%, 13% y 17% con el único objetivo de saber su estabilidad en la subrasante.
- **Indicadores:** Se ha identificado la proporción y la cantidad del cloruro de sodio, que determinó la cantidad exacta para su utilización-
- **Escala de Medición:** Se utilizará la escala Razón.

3.2.2 Variable dependiente: Estabilización en la subrasante

- **Definición conceptual:** La capa de la subrasante tiene que tener una profundidad de 0.30 cm, se tiene que compactar hasta llegar con un porcentaje de 95% con la finalidad de resistir las cargas vehiculares (MTC, 2013, p. 35)

- **Definición operacional:** Se inspecciona la identificación de la zona que está localizado en el Óvalo de Samanco hasta la ciudad de Samanco.
- **Indicadores:** Se efectuó la verificación del lugar de estudio, así mismo las diversas profundidades del suelo. También, identificar el tipo del suelo referido a sus colores.
 - Análisis granulométrico
 - Proctor Modificado
 - CBR
 - Contenido de humedad
- **Escala de Medición:** Será Razón y Nominal

3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis

3.3.1. Población

Se caracteriza mayormente a las cantidades de objetos y personas que disponen las mismas particularidades hacia un análisis planteado (Técnicas de investigación cualitativas y cuantitativas, 2015, p. 4).

Este trabajo de investigación, se consideró como población a los 5.00 km. de longitud radicado entre las progresivas 0+000 – 5+000 en el Distrito de Samanco.

- **Criterios de inclusión:** Lugares donde hay presencia de hondura porque hay presencia de humedades.
- **Criterios de exclusión:** Son sitios en el cual hay viviendas y la zona no se presenta hundimientos.

3.3.2. Muestra

Para Gómez, Keever y Guadalupe (2016, p. 3) se denomina como muestra a la conformación de la población, con el único objetivo de llevar a cabo la indagación.

Se efectuará 5 calicatas por el tramo de estudio de 5.00 km.

Las muestras serán extraídas en el siguiente tramo:

➤ Calle S/N con Terreno de cultivo

3.3.2. Muestreo y unidad de análisis

Según Porras (2017, p. 6) indica que el muestreo no probabilístico es básicamente a que la población posee un limitante que es el causante monetario. En la presente investigación se empleó el muestreo no probabilístico, visualizando lugares que poseen lugares más graves para su estabilidad.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica de recolección: Para Correa (2016, p. 2) existen varios procedimientos que facilita al evaluador en la recopilación de varias informaciones básicas con la finalidad de dar respuesta a la interrogante de la investigación. De tal modo, se empleó la técnica de recopilación de data, por ser de uso de la observación experimental, debido a que permitió el almacenamiento de datos usando los ensayos.

Instrumento: Es la utilización del laboratorio de suelos, con herramientas certificadas, que nos proporcionará resultados confiables de los múltiples ensayos.

Validez y Confiabilidad: Para el desarrollo del Proyecto de investigación, se utilizará normas ya establecidas y aprobadas por el MTC, que no necesitarán validación y confiabilidad de los expertos de dicha materia.

3.5. Procedimientos

Para el estudio de la investigación se realizó la técnica de la exploración, teniendo bajo criterios el número de puntos de acuerdo a la normativa técnica mencionada en el manual de suelos y pavimentos, por lo que se determinó un total de 5 calicatas que involucro a todo el tramo perteneciente a Samanco y Nepeña, de igual forma, los instrumentos empleados para el estudio fueron: los pozos exploratorios y las fichas técnicas establecidas por la MTC, Manual de suelos y pavimentos y DG-2018.

Posteriormente, se llevó la muestra a laboratorio, donde a través de los ensayos de granulometría y límites de consistencia se determinó que para la calicata 1, se obtuvo Cc de 0.84, a diferencia de Cu fue de 21.31, clasificándolo como material SP, denominado arena pobremente gradada con grava, siendo a su un material de IP= NP, con un contenido de humedad del 1.80%, así mismo, se obtuvo un CBR del 10.8%, además al añadirse el 17% de cloruro de sodio se obtuvo un CBR del 14.9% por lo que fue el resultado más óptimo. Cabe recalcar que la máxima adición del cloruro de sodio es representada por un porcentaje de pureza del 96.4%, siendo a su vez alto en calcio con un porcentaje en partes por millón del 73%, obteniendo que el material sirve para estabilizar el nivel de subrasante, a razón de ser considerado un material cementante otorgándole propiedad en cuanto a resistencia y capacidad de soporte.

Igualmente, para identificar las propiedades mecánicas del suelo, se determinó la selección del cloruro de sodio, considerando los porcentajes apropiados para el ensayo del Proctor Modificado siendo este de 900gr en cuanto a peso, y a diferencia, del ensayo del CBR, donde se escogió una cantidad representativa de 2,040 gr, permitiendo arrojar los resultados mencionados anteriormente.

Por último, en cuanto a la prueba de hipótesis se demostró que el porcentaje más óptimo en cuanto a las propiedades de resistencia a la

estabilidad del suelo fue la adición al 17% de cloruro de sodio, cuyo grado de significancia fue menor al 0.06 aceptándose la hipótesis alterna.

3.6. Método de análisis de datos

Se empleó el método de análisis experimental, porque consiste en la alteración de las variables con el único objetivo de conocer e investigar su conformación para la estabilidad de la subrasante, que está situada desde la progresiva 0+000 – 5+000 (Óvalo hasta Samanco), pertenece al Distrito de Samanco. Además, se utilizó el programa Microsoft Excel para el procesamiento de datos y la creación de gráficos y tablas, otorgando así una mejor amplitud de la información e interpretación de los resultados. Igualmente, se usó los programas de AutoCAD Civil 3D y AutoCAD permitiendo la creación de planos de calicatas, ubicación y el levantamiento topográfico, y con el teodolito electrónico se facilitó las pendientes, perfiles y secciones del terreno en estudio.

3.7. Aspectos éticos

La presente investigación está basada bajo el estricto y riguroso procedimiento de lineamientos éticos que tiene la Universidad Cesar Vallejo, dispuesta en la Resolución de Consejo Universitario N. ° 0126-2017/UCVL, admitido el día 23 de mayo del 2017.

Según el aspecto de **beneficencia**, la presente otorgará a todos los estudiantes de ingeniería civil de cualquier otra universidad a promover sus conocimientos e incentivar a la investigación sobre problemáticas en pro de la sociedad. El aspecto de no **mal eficiencia**, se ha declarado que no se ha realizado ninguna manipulación a los resultados para beneficio propio. Y al aspecto de **Autonomía**, toda la indagación recaudada será evaluada por el programa Turnitin para corroborar su originalidad. Finalmente, respecto de la **justicia**, la presente investigación expone toda la data obtenida, los resultados analizados y corroborados por expertos de la materia en ingeniería civil.

IV. RESULTADOS

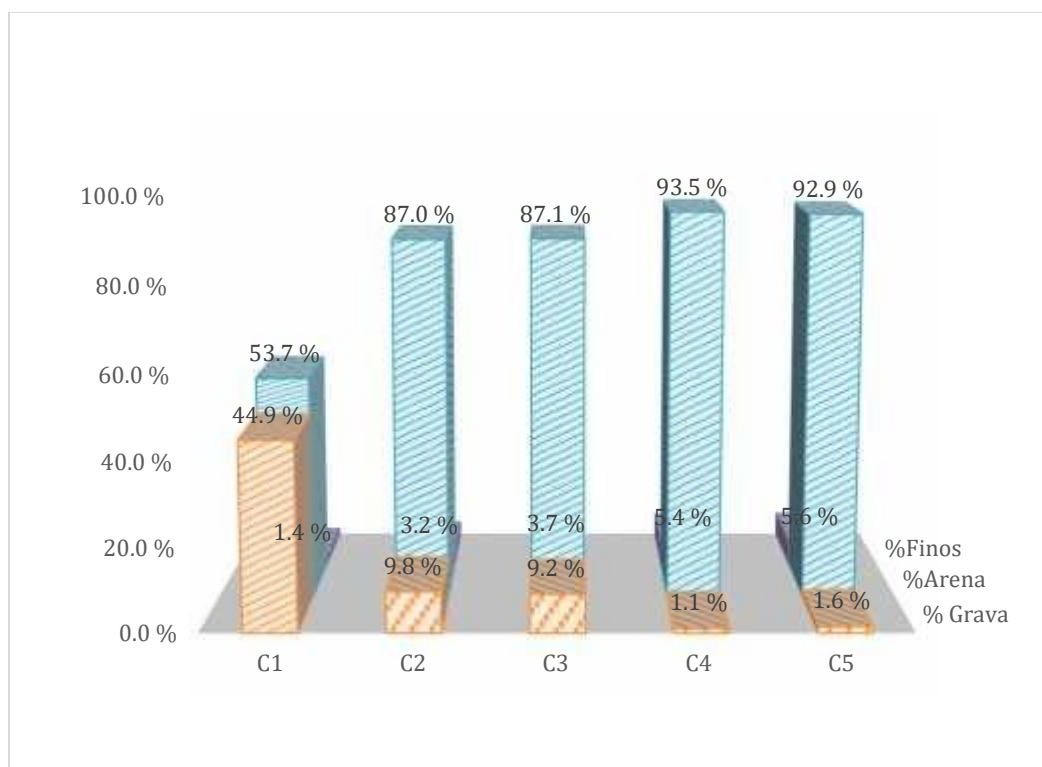
4.1. Determinar las propiedades físicas y mecánicas del suelo para su estabilización.

Tabla 1: Muestra patrón de granulometría

Granulometría	% Grava	% Arena	% Finos
C-01	60.5 %	38.1 %	1.4 %
C-02	9.8 %	87.0 %	3.2 %
C-03	9.2 %	87.1 %	3.7 %
C-04	1.1 %	93.5 %	5.4 %
C-05	1.6 %	92.9 %	5.6 %

Fuente: Informe de laboratorio

Gráfica 1: Muestra patrón de granulometría



Fuente: Informe de laboratorio

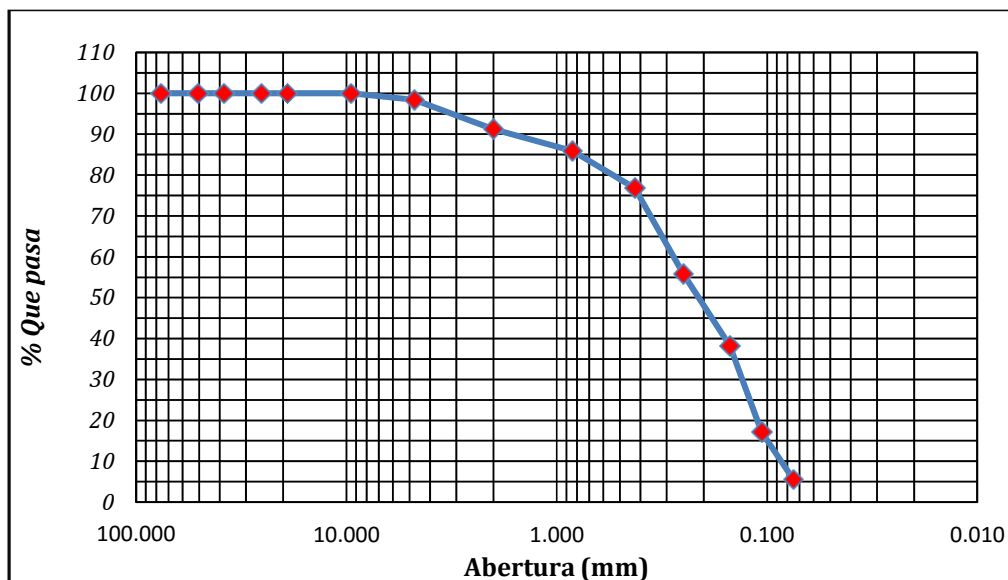
Descripción: Según la Gráfica 1, la muestra patrón para las propiedades físicas de granulometría se determinó que para C-01 hay %grava= 44.9, % arena=53.7 y %finos=1.4, para C-02 un %grava= 9.8, % arena=87.0 y %finos=3.2, para C-03 un %grava= 9.2, %arena=87.1 y %finos=3.7, para C-04 un %grava= 1.1, % arena=93.5 y %finos=5.4 y por ultimo para C-05 un %grava= 1.6, % arena=92.6 y %finos=5.6.

Tabla 2: Tabla granulométrica C-1

TAMIZ	ABERTURA (mm)	Peso Retenido	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	Especificación
3 in.	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0	Peso inicial = 4994.4 g Calicata C-1 (M2) Profundidad 1.50 m SUCS = SP ASHHTO = A-1-a (0) W% = 1.80 % LL = NP IP = NP Grava : 38.1 Arena : 60.5 Finos : 1.4 D10 = 0.142 D30 = 0.728 D60 = 4.453 Cc = 31.34 Cu = 0.84
2 in.	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 -1/2 in.	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 in.	25.400	485.2	9.7	9.7	90.3	
3/4 in.	19.000	349.0	7.0	16.7	83.3	
3/8 in.	9.500	442.7	8.9	25.6	74.4	
No. 4	4.750	625.5	12.5	38.1	61.9	
No. 10	2.000	884.1	17.7	55.8	44.2	
No. 20	0.840	591.0	11.8	67.6	32.4	
No. 40	0.425	440.5	8.8	76.4	23.6	
No. 60	0.250	356.8	7.1	83.6	16.4	
No. 100	0.150	260.6	5.2	88.8	11.2	
No. 140	0.106	330.8	6.6	95.4	4.6	
No. 200	0.075	156.2	3.1	98.6	1.4	
Pan	---	72.0	1.4	100.0	0.0	
		4994.4				

Fuente: Informe de laboratorio

Grafica 2: Curva granulométrica C-01



Fuente: Informe de laboratorio

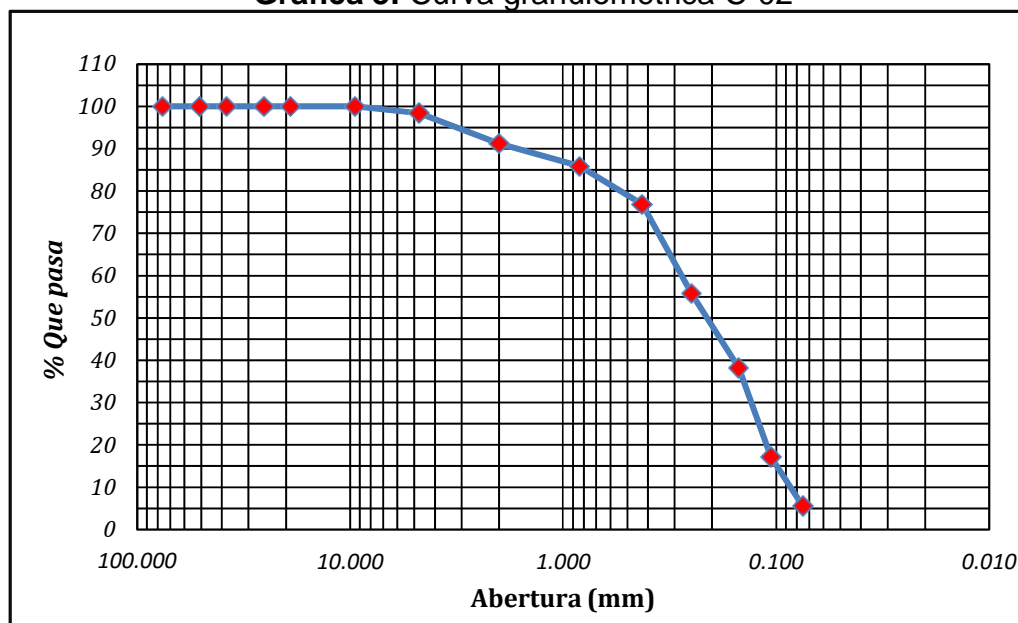
Descripción: De acuerdo al estudio granulométrico de la calicata C-01 se determinó un tipo de material según SUCS SP denominado arena pobremente gradada con grada y según ASHHTO del tipo A-1-a (0).

Tabla 3: Tabla granulométrica C-2

TAMIZ	ABERTURA (mm)	Peso Retenido	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	Especificación
3 in.	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0	Peso inicial = 2978.1 g Calicata = C-2 (M2) Profundidad 1.50 m SUCS = CL ASHHTO = A-2-4 (0) W% = 1.45 % LL = 20.9 IP = 2.8 Grava : 9.8 Arena : 87.0 Finos : 3.2 D10 = 0.134 D30 = 0.286 D60 = 0.509 Cu = 3.78 Cc = 1.19
2 in.	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 -1/2 in.	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 in.	25.400	79.9	2.7	2.7	97.3	
3/4 in.	19.000	63.8	2.1	4.8	95.2	
3/8 in.	9.500	91.0	3.1	7.9	92.1	
No. 4	4.750	57.5	1.9	9.8	90.2	
No. 10	2.000	322.5	10.8	20.6	79.4	
No. 20	0.840	159.1	5.3	26.0	74.0	
No. 40	0.425	522.8	17.6	43.5	56.5	
No. 60	0.250	990.9	33.3	76.8	23.2	
No. 100	0.150	351.5	11.8	88.6	11.4	
No. 140	0.106	116.5	3.9	92.5	7.5	
No. 200	0.075	127.2	4.3	96.8	3.2	
Pan	---	95.4	3.2	100.0	0.0	
		2978.1				

Fuente: Informe de laboratorio

Gráfica 3: Curva granulométrica C-02



Fuente: Informe de laboratorio

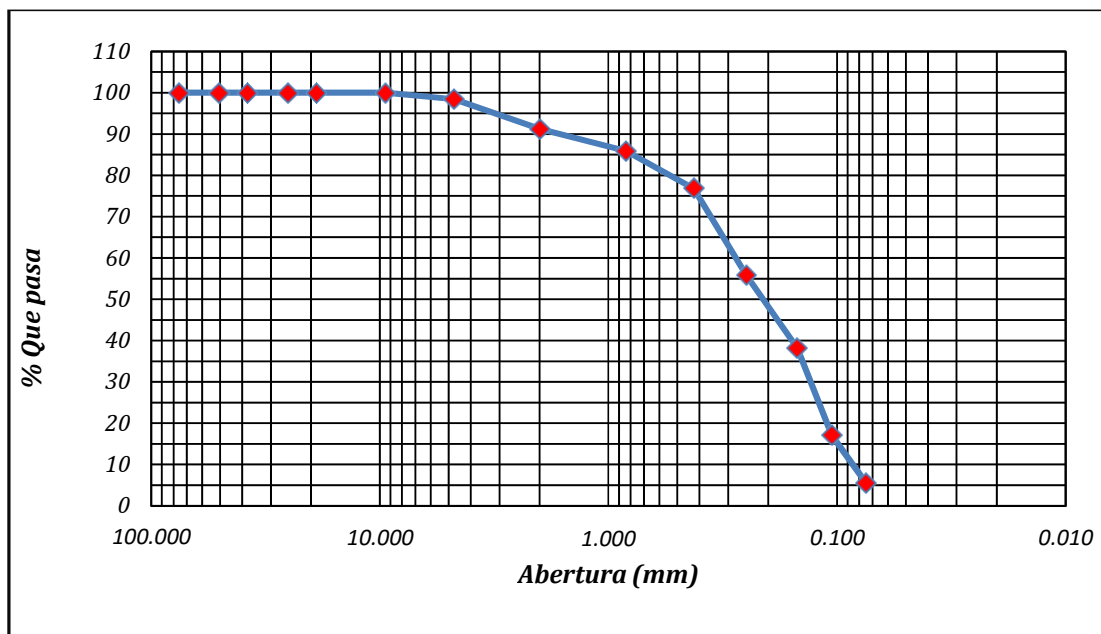
Descripción: De acuerdo al estudio granulométrico de la calicata C-02 se determinó un tipo de material según SUCS CL denominado arcilla de baja plasticidad y según ASHHTO del tipo A-2-4 (0).

Tabla 4: Tabla granulométrica C-3

TAMIZ	ABERTURA (mm)	Peso Retenido	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	Especificación
3 in.	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0	Peso inicial = 2998.4 g Calicata C-3 (M2) Profundidad 1.50 m SUCS = CL ASHHTO = A-2-4 (0) W% = 1.42 % LL = 22.8 IP = 2.7 Grava : 9.2 Arena : 87.1 Finos : 3.7 D10 = 0.119 D30 = 0.271 D60 = 0.465 Cu = 3.89 Cc = 1.33
2 in.	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 -1/2 in.	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 in.	25.400	88.5	3.0	3.0	97.0	
3/4 in.	19.000	46.5	1.6	4.5	95.5	
3/8 in.	9.500	74.6	2.5	7.0	93.0	
No. 4	4.750	66.5	2.2	9.2	90.8	
No. 10	2.000	436.0	14.5	23.8	76.2	
No. 20	0.840	169.2	5.6	29.4	70.6	
No. 40	0.425	351.6	11.7	41.1	58.9	
No. 60	0.250	985.5	32.9	74.0	26.0	
No. 100	0.150	385.3	12.9	86.8	13.2	
No. 140	0.106	135.9	4.5	91.4	8.6	
No. 200	0.075	148.4	4.9	96.3	3.7	
Pan	---	110.3	3.7	100.0	0.0	
		2998.4				

Fuente: Informe de laboratorio

Gráfica 4: Curva granulométrica C-03



Fuente: Informe de laboratorio

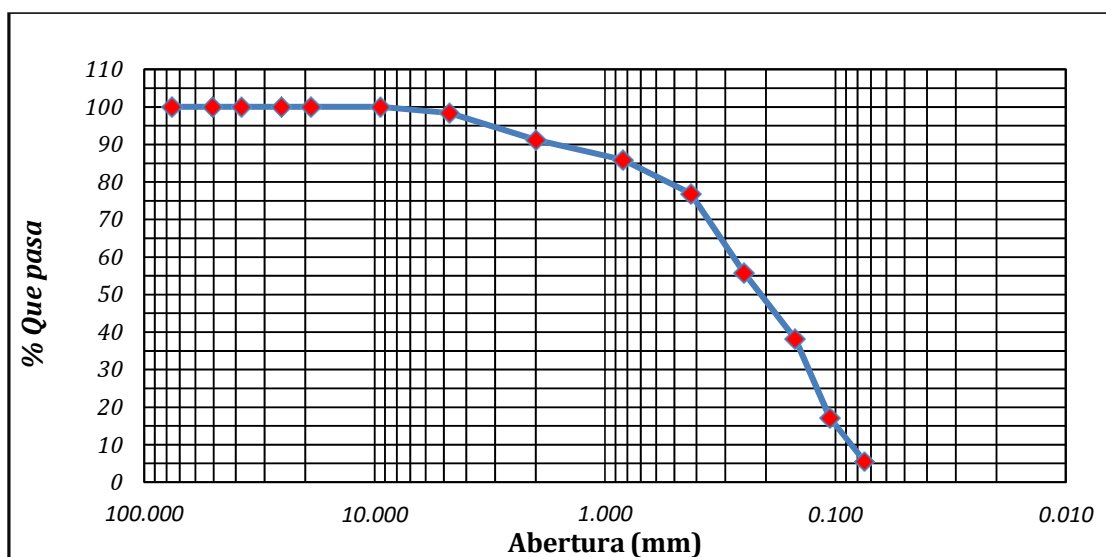
Descripción: De acuerdo al estudio granulométrico de la calicata C-02 se determinó un tipo de material según SUCS CL denominado arcilla de baja plasticidad y según ASHHTO del tipo A-2-4 (0).

Tabla 5: Tabla granulométrica C-4

TAMIZ	ABERTURA (mm)	Peso Retenido	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	Especificación
3 in.	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0	Peso inicial = 996.9 g Calicata = C-4 (M2) Profundidad = 1.50 m SUCS = SP-SM ASHHTO = A-3 (0) W% = 1.16 % LL = NP IP = NP Grava : 0.8 Arena : 94.2 Finos : 5.0 D10 = 0.093 D30 = 0.135 D60 = 0.296 Cu = 3.19 Cc = 0.66
2 in.	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 -1/2 in.	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 in.	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4 in.	19.000	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/8 in.	9.500	0.0	0.0	0.0	100.0	
No. 4	4.750	7.5	0.8	0.8	99.2	
No. 10	2.000	63.5	6.4	7.1	92.9	
No. 20	0.840	59.6	6.0	13.1	86.9	
No. 40	0.425	90.2	9.0	22.1	77.9	
No. 60	0.250	242.1	24.3	46.4	53.6	
No. 100	0.150	152.6	15.3	61.7	38.3	
No. 140	0.106	245.7	24.6	86.4	13.6	
No. 200	0.075	85.5	8.6	95.0	5.0	
Pan	---	50.2	5.0	100.0	0.0	
		996.9				

Fuente: Informe de laboratorio

Gráfica 5: Curva granulométrica C-04



Fuente: Informe de laboratorio

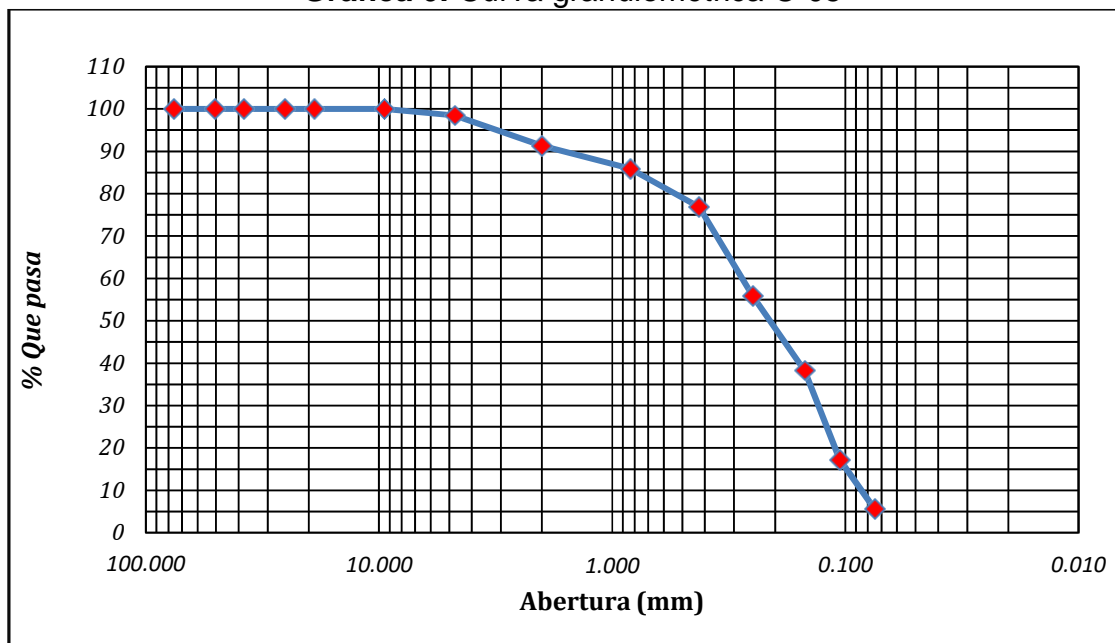
Descripción: De acuerdo al estudio granulométrico de la calicata C-04 se determinó un tipo de material según SUCS SP-SM denominado arena pobremente gradada con limo y según ASHHTO del tipo A-3 (0).

Tabla 6: Tabla granulométrica C-5

TAMIZ	ABERTURA (mm)	Peso Retenido	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	Especificación
3 in.	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0	Peso inicial = 998.0 g Calicata = C-5 (M2) Profundidad = 1.50 m SUCS = SP-SM ASHHTO = A-3 (0) W% = 1.08 % LL = NP IP = NP Grava : 1.6 Arena : 92.9 Finos : 5.6 D10 = 0.087 D30 = 0.133 D60 = 0.285 Cu = 3.28 Cc = 0.71
2 in.	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 -1/2 in.	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 in.	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4 in.	19.000	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/8 in.	9.500	0.0	0.0	0.0	100.0	
No. 4	4.750	15.6	1.6	1.6	98.4	
No. 10	2.000	71.6	7.2	8.7	91.3	
No. 20	0.840	53.2	5.3	14.1	85.9	
No. 40	0.425	90.4	9.1	23.1	76.9	
No. 60	0.250	210.1	21.1	44.2	55.8	
No. 100	0.150	175.4	17.6	61.8	38.2	
No. 140	0.106	210.4	21.1	82.8	17.2	
No. 200	0.075	115.6	11.6	94.4	5.6	
Pan	---	55.6	5.6	100.0		
		998.0				

Fuente: Informe de laboratorio

Gráfica 6: Curva granulométrica C-05



Fuente: Informe de laboratorio

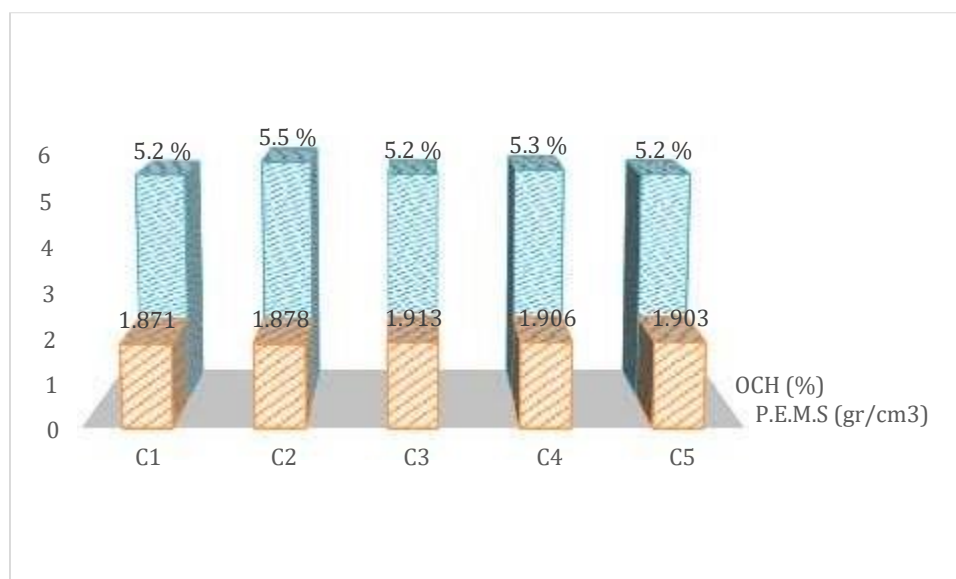
Descripción: De acuerdo al estudio granulométrico de la calicata C-05 se determinó un tipo de material según SUCS SP-SM denominado arena pobremente gradada con limo y según ASHHTO del tipo A-3 (0).

Tabla 7: Muestra patrón del Proctor Modificado

PROCTOR MODIFICADO		
CALICATAS	OCH (%)	P.E.M.S (gr/cm ³)
C1	5.2 %	1.871
C2	5.5 %	1.878
C3	5.2 %	1.913
C4	5.3 %	1.906
C5	5.2 %	1.903

Fuente: Ensayo de laboratorio

Gráfica 7: Muestra patrón de Proctor Modificado



Fuente: Informe de laboratorio

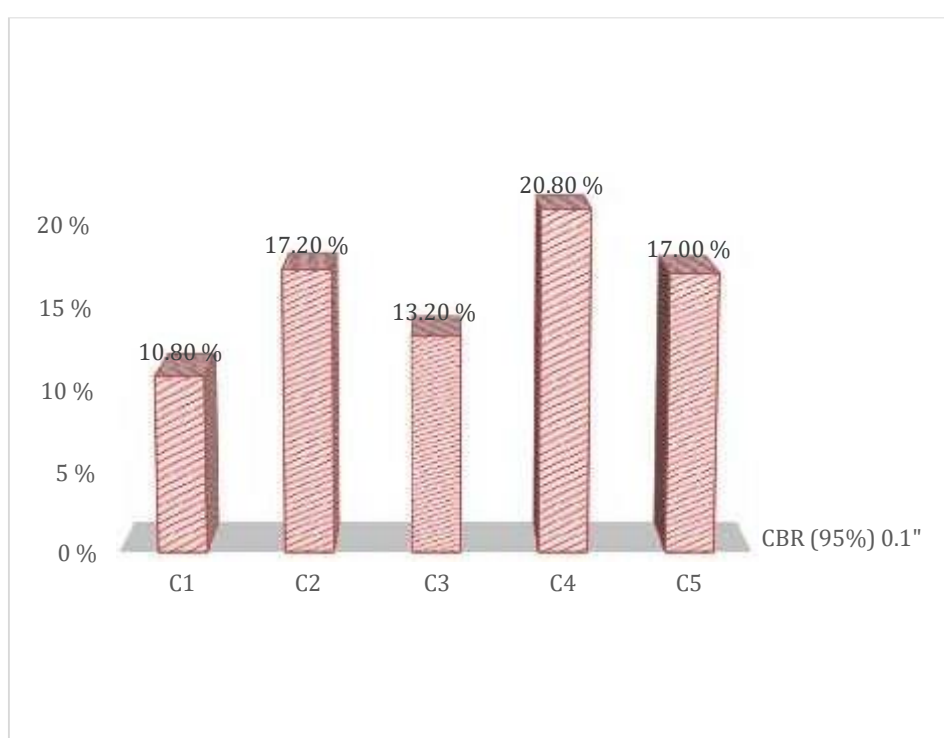
Descripción: Según la Gráfica 7 de la muestra patrón para el Proctor Modificado se determinó que para C1 se obtuvo un OCH=5.21% y $p_{max}=1.871 \text{ gr/cm}^3$, mientras que para C2 se obtuvo un OCH=5.52% y $p_{max}=1.878 \text{ gr/cm}^3$, seguidamente para C3 se obtuvo un OCH=5.23% y $p_{max}=1.913 \text{ gr/cm}^3$, además para C4 se obtuvo un OCH=5.32% y $p_{max}=1.906 \text{ gr/cm}^3$ y por último, para C5 un OCH=5.23% y $p_{max}=1.903 \text{ gr/cm}^3$.

Tabla 8: Muestra patrón del CBR

M	PENETRACIÓN		CBR (95%)		CBR (100%)	
			0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
C1	0.1"	0.2"	10.8	12.5	18.6	22.8
C2	0.1"	0.2"	17.2	18.9	32.8	36.9
C3	0.1"	0.2"	13.2	14.8	28.9	32.5
C4	0.1"	0.2"	20.8	23.0	29.6	34.0
C5	0.1"	0.2"	17.0	18.8	28.5	33.4

Fuente: Ensayos de laboratorio

Gráfica 8: Muestra patrón de CBR



Fuente: Informe de laboratorio

Descripción: Según la Gráfica 8 de todos los datos observados, solo se toma prioridad al CBR más bajo al 95% de su densidad del Proctor con un grado de penetración a 0.1" cuyo resultado más crítico fue el de la calicata C1 de 10.60%.

4.2. Determinar la composición química del cloruro de sodio

La información mostrada de la composición química del cloruro de sodio, fue extraída de la Universidad Nacional de Trujillo, habiéndose tomado esta información como antecedente de estudio, de tal forma la procedencia de esta información fue realizada en las salineras de Tortugas (Eche y Peláez, 2019, p.46).

Tabla 9: Características del material

DETERMINACIÓN	RESULTADOS
ASPECTO	Granulado, libre de sustancias extrañas
COLOR	Blanco
OLOR	Inodoro
SABOR	Salado característico

Fuente: Informe del laboratorio

Descripción: La Tabla 9 muestra las características del cloruro de sodio, en cuanto al ser un aspecto de material con partículas granulares libres de sustancias extrañas, además de ser de color blanco y tener un sabor a salado característico.

Tabla 10: Composición química del material

DETERMINACIÓN	RESULTADOS
PUREZA (%)	96.4
HUMEDAD (%)	1.25
CALCIO (ppm)	73
MAGNESIO (ppm)	13
YODURO	NEGATIVO
INSOLUBLES (%)	0.54
METALES PESADOS	NEGATIVO

Fuente: Ensayos de laboratorio

Descripción: El material presenta un porcentaje del 96.4% en pureza, mientras que en humedad solo presenta un 1.25%, seguidamente el porcentaje de calcio es del 73% y 13% de magnesio, con un 0.54% de sales insolubles, por lo que en yoduro y los metales pesados muestra que no presenta

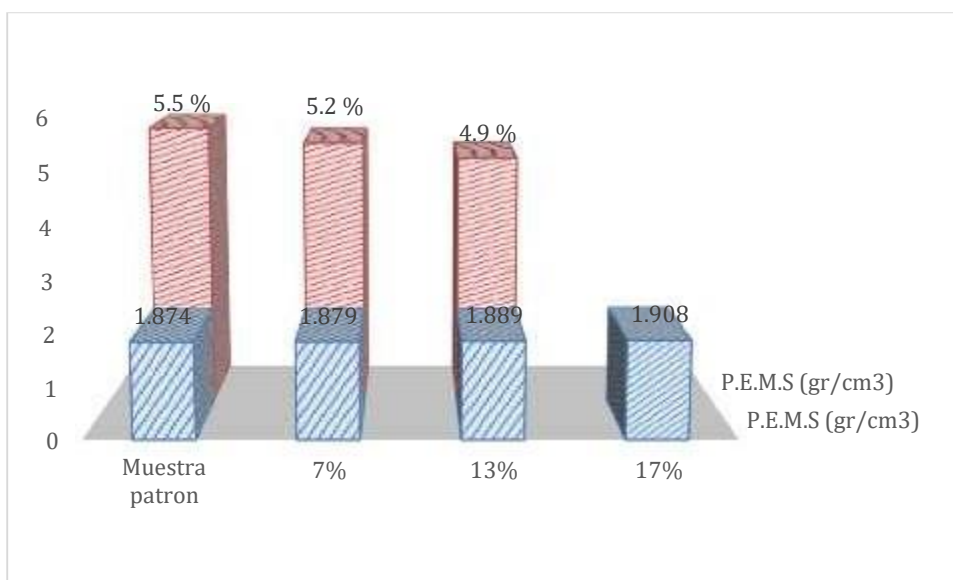
4.3. Determinar como la dosificación del cloruro de sodio al 7%, 13% y 17% afecta en la mejora de la subrasante para su estabilización.

Tabla 11: Comparación entre la MP y las adiciones

PROCTOR MODIFICADO		
Adición del NaCl	OCH (%)	P.E.M.S (gr/cm ³)
Muestra patrón	5.7 %	1.874
7%	5.5 %	1.879
13%	5.2 %	1.889
17%	4.9 %	1.908

Fuente: Ensayos de laboratorio

Gráfica 11: Comparación Proctor con adiciones



Fuente: Informe de laboratorio

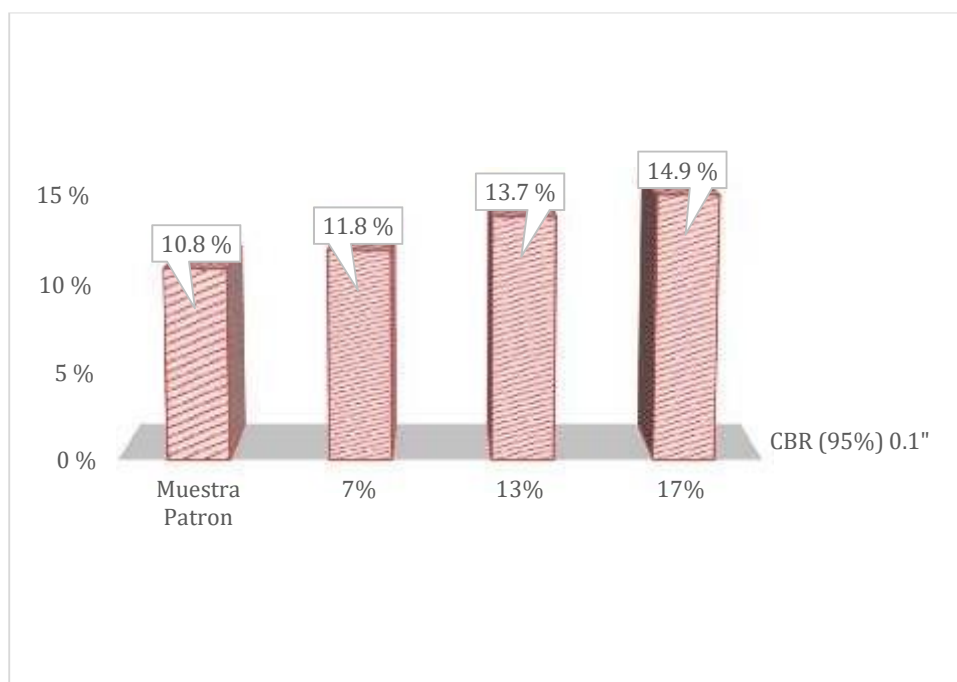
Descripción: Según la Grafica 9 haciendo la comparación de la muestra patrón con las adiciones al adicionar el 17%, la muestra alcanzo un OCH de 4.9% y una densidad máxima seca del 1.908 gr/cm³.

Tabla 12: Comparación entre la MP y las adiciones para CBR

VALOR DE SOPORTE CBR				
MUESTRA	95%		100%	
	0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
Adición del NaCl				
Muestra Patrón	10.8 %	12.5 %	18.6 %	22.8 %
7%	11.8 %	13.7 %	19.6 %	23.4 %
13%	13.7 %	15.2 %	19.8 %	21.3 %
17%	14.9 %	16.3 %	20.5 %	23.9 %

Fuente: Ensayos de laboratorio

Gráfica 10: Comparación del CBR y las adiciones



Fuente: Informe de laboratorio

Descripción: Según la Gráfica 10 haciendo la comparación de la muestra patrón con las adiciones al 7%, 13% y 17% el CBR óptimo que el de 17% obteniéndose un resultado de CBR de 14.9%.

Prueba de hipótesis

Para el desarrollo de la hipótesis se realizó el análisis de varianza mediante la prueba ANOVA cuyo valor de significancia deberá ser menor a 0.05, para rechazar la hipótesis nula (H0) y mediante esta comprobación aplicaría la Prueba de TUKEY, caso contrario de aceptaría H0 y como no hay diferencia en las medias no se aplicaría la prueba de TUKEY.

H₁: Si existe estabilización de la subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco - Ancash, 2021

H₀: No existe estabilización de la subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco - Ancash, 2021

Tabla 13: Anova de un factor

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	150,111	3	50,037	3,687	,034
Intra-grupos	217,123	16	13,570		
Total	367,234	19			

Fuente: Prueba estadística de SPSS

Descripción: Como se puede apreciar en la Tabla 13 el nivel de significancia entre los grupos es menor a 0.05 mostrando como nivel de confianza del 95%, de tal modo, se rechaza la hipótesis nula y se acepta H₁, por lo que, también se aplicaría la prueba de TUKEY debido a que las muestras son diferentes.

Prueba de HSD de TUKEY: Esta prueba solo es válida cuando el valor de las muestras es diferente de acuerdo a los grupos analizados en el programa estadístico SPSS se determinó la diferencia de las medias de cada grupo analizado.

Tabla 14: Diferencia de medias de muestra patrón

	(I) MUESTRAS	(J) MUESTRAS	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
HSD de Tukey	Muestra patrón	Adición al 7%	-,76000	2,32982	,988
		Adición al 13%	-3,67000	2,32982	,419
		Adición al 17%	-6,95600*	2,32982	,039

Fuente: Prueba estadística de SPSS

Descripción: Como se puede apreciar en la Tabla 14 la muestra patrón aumento en un 0.76% comparándolo con la adición del 7% de NaCl, bajo el mismo criterio, aumento en un 3.67% al adicionarle el 13% de NaCl, y por último, la muestra patrón aumento considerablemente en un 6.95% al adicionarle el 17% de NaCl.

Tabla 15: Diferencia de media de muestra al 7% de NaCl

	(I) MUESTRAS	(J) MUESTRAS	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
HDS de Tukey	Adición al 7%	Muestra patrón	,76000	2,32982	,988
		Adición al 13%	-2,91000	2,32982	,606
		Adición al 17%	-6,19600	2,32982	,073

Fuente: Prueba estadística de SPSS

Descripción: Como se puede apreciar en la Tabla 15 la adición de la muestra al 7% aumento en un 0.76% comparándolo con la muestra patrón, bajo el mismo criterio la muestra adicionada al 7% de NaCl aumento en un 2.91% comparándolo con la adición al 13% de NaCl y por último la adición de la muestra al 7% aumento considerablemente en un 6.19% comparándola con la adición de la muestra al 17% de NaCl.

Tabla 16: Diferencia de media de muestra al 13% de NaCl

	(I) MUESTRAS	(J) MUESTRAS	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
HDS de Tukey	Adición al 13%	Muestra patrón	3,67000	2,32982	,419
		Adición al 7%	2,91000	2,32982	,606
		Adición al 17%	-3,28600	2,32982	,511

Fuente: Prueba estadística de SPSS

Descripción: Como se puede apreciar en la Tabla 16 la adición de la muestra al 13% aumento en un 6.37% comparándolo con la muestra patrón, bajo el mismo criterio la muestra adicionada al 13% de NaCl aumento en un 2.91% comparándolo con la adición al 13% de NaCl, y finalmente, la adición de la muestra al 13% aumento considerablemente en un 3.28% comparándola con la adición de la muestra al 13% de NaCl.

Tabla 17: Diferencia de media de muestra al 17% de NaCl

	(I) MUESTRAS	(J) MUESTRAS	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
HDS de Tukey	Adición al 17%	Muestra patrón	6,95600*	2,32982	,039
		Adición al 7%	6,19600	2,32982	,073
		Adición al 13%	3,28600	2,32982	,511

Fuente: Prueba estadística de SPSS

Descripción: Como se puede apreciar en la Tabla 17 la adición de la muestra al 17% aumento en un 6.95% comparándolo con la muestra patrón, bajo el mismo criterio la muestra adicionada al 17% de NaCl aumento en un 6.19% comparándolo con la adición al 7% de NaCl, y por último, la adición de la muestra al 17% aumento considerablemente en un 3.28% comparándola con la adición de la muestra al 13% de NaCl.

V. DISCUSIÓN

De acuerdo al análisis realizado, el cloruro de sodio adicionando al 5%, 7% y 11%, se hizo la comparación con la resultados de investigación practicado por Eche y Peláez (2019, p.26), quienes con una metodología experimental del tipo aplicada, al realizar la manipulación de la variables presentaron un cambio significativo, consiguiendo que el estudio de estabilización tuvo resultados favorables al ser comparado con la muestra patrón al adicionarle el cloruro de sodio en los porcentajes de 2%, 4% y 6%. Además, las propiedades físicas y mecánicas del suelo no mejoraron como debió suponerse. Obtuvieron como resultado que al añadir al 2% del cloruro de sodio, el CBR aumento de un 7.0% a 7.46%; en el caso de añadirlo al 4% del cloruro de sodio, el CBR descendió a un 5.64%, y posteriormente, al añadirlo el 6% del cloruro de sodio, el CBR aumento mínimamente al 6.46%, demostrado que el resultado obtenido en el estudio fue irregular.

Basándonos en los resultados antes citados, podemos estimar que tuvo debilidades, puesto que, la subrasante tuvo baja capacidad de soporte; propensa a sufrir de hundimientos debido a la inestabilidad del terreno, el cual podría no solo generar pérdidas materiales sino también, humanas.

Por consiguiente, se pudo recalcar como fortalezas, la importancia del estudio de mecánica de suelo, la cual es relevante para este tipo de investigación, porque permite identificar los tipos de suelos y las capas.

Atendiendo al mismo contexto, se realizó la comparación con el presente estudio y se consiguió una gran mejoría de la actuación del cloruro de sodio. Ello pues, posterior a la recolección de las muestras y que fueran analizadas por el laboratorio, donde se determinó que en el material del tipo SP o bien llamado arena pobremente gradada, al añadirlo los porcentajes del 7%, 13% y el 17% del cloruro de sodio, las propiedades físicas y mecánicas del suelo mejoraron considerablemente. Como fue en el caso del Proctor Modificado, donde la densidad fue aumentando de forma controlada, y al añadir el 7% del cloruro de sodio, este aumento en un 1.874 gr/cm^3 disminuyendo su optimo contenido de humedad a 5.7%, asi mismo, al añadir al 13% del cloruro de sodio este aumento en un 1.897 gr/cm^3 disminuyendo su optimo

contenido de humedad a 5.5%, y además, se añadió el 17% del cloruro de sodio y este aumentó en un 1.889 gr/cm³ disminuyendo su óptimo contenido de humedad a 5.2%, y finalmente, al añadirse el 17% y se aumentó en un 1.908 gr/cm³ disminuyendo su óptimo contenido de humedad a 4.9%, de la misma forma actuó con la capacidad portante del suelo aumentando de un 10.8% de la muestra patrón a la óptima adición del 17% se tomó el valor de 14.9%.

Para el estudio de mecánica de suelos se hizo la comparación con la investigación hecha por Guevara (2019, p. 30), la metodología empleada para el estudio fue no experimental del tipo descriptivo en cuanto a resultados se determinó para C1 el material presentó características de ser una grava pobremente gradada GP y según AASHTO es de A-1-a (0), para C2, C3, C4 y C5, se obtuvieron la misma representación por ser un material arcilloso cuya clasificación según SUCS fue CL-ML arcilla de baja plasticidad limosa y según AASHTO es del tipo A-4(5), seguidamente para el Proctor Modificado se obtuvo una máxima densidad seca de 1.849 gr/cm³ y un óptimo contenido de humedad de 9.10% para C2, mientras para la capacidad portante del suelo se obtuvo un CBR de 7.7% en su estado más crítico también correspondiente a la calicata C2.

Según lo mencionado anteriormente, se realizando una comprobación en concordancia a los resultados obtenidos en el laboratorio donde se determinó que para C1 se obtuvo un tipo de suelo SP o bien llamado arena pobremente gradada y para AASHTO fue de A-1-a (0), mientras que para C2 y C3 se obtuvo un suelo del tipo CL que son provenientes de arcillas de baja plasticidad A-2-4(0) y para C4 y C5 el suelo presentó características de ser A-3 (0) según SUCS y para AASHTO resultó ser A-3(0), de igual forma para el ensayo del Proctor Modificado para C1 se determinó una densidad máxima seca de 1.879 gr/cm³ y un OCH de 5.2%, mientras para C2 una máxima densidad seca de 1.878 gr/cm² y un OCH de 5.5%, a diferencia de C3 una máxima densidad seca de 1.913 gr/cm² y un OCH de 5.2%, por otro lado, para C4 una máxima densidad seca de 1.906 gr/cm² y un OCH de 5.3% y para C5 una máxima densidad seca de 1.903 gr/cm² y un OCH de 5.2%. En lo que respecta la capacidad portante se obtuvo para C1, el CBR más crítico fue el de 10.8%, para C2 un 17.2%, seguidamente para C3 UN 13.2%, también, para C4 un CBR de 20.8%, y por último, para C5 un CBR de 17%.

Al hacerlo una breve comparación entre ambos estudios realizados en el laboratorio, podemos ver que la capacidad portante del suelo de nuestro material mejoro en el soporte en cuanto a la distribución de *cargas del tránsito.

Bajo los mismos parámetros de estudio topográfico, según la investigación realizado por Chávez (2018, p. 28) el estudio presento una metodología no experimental del tipo descriptivo, esta investigación es uno de los más relevantes en el conjunto sobre la mecánica de suelos, dicha medida se ira eliminando el material excedente en la obra, por lo general, los niveles realizados en la topografía determino el nivel de subrasante, bajo los criterios establecidos para la elaboración del diseño geométrico de la clasificación por orográfica determino la zona plana u ondulada debido a que las pendientes longitudinales de los tramos se encuentran entre el 3% y 8%, siendo estas pendientes bajas, a medida que incremento el material a eliminar será las pendientes del tramo fueron aumentando entre un 4% y 8%, se mencionó que para el estudio topográfico se identificó un reporte de volumen de corte de 3002.45 m³ y de relleno de 1555.63m³ y el material de eliminación fue de 1446.82 m².

Pues bien, realizando la comparación con el estudio realizado, se determinó que el volumen de corte en todo el tramo de la sección de Samanco y Nepeña fue de 1,632m³ mientras para el volumen de relleno fue de 921.06m³, obteniendo asi, un volumen de eliminación de material excedente de 600.843m³, existiendo las pendientes mostradas en los planos longitudinales fueron pendientes suaves entre 3 a 4%.

Cabe mencionar que el estudio presento diferentes fortalezas entre las cuales está la conformación de la subrasante utilizando equipos de nivelación para el trazado del terreno de fundación, es por ello, que se otorga un buen grado de transitabilidad en los proyectos de mejoramiento.

Empero, el estudio no presento debilidades en cuanto a su metodología, ya que la información obtenida en campo, fue procesada en el CIVIL 3D como parte de un estudio de replanteo, mediante el cual se modificó hasta alcanzar los niveles propuestos por el topográfico.

Desde otro punto de vista Sanca (2020 p. 15) su investigación presentó una metodología no experimental del tipo descriptivo, no menciona que al realizar la estabilización involucro diferentes adiciones del cloruro sodio, donde el porcentaje óptimo propuesto fue la adición del 2%, 6% y el 10% del cloruro de sodio, consiguiendo resultados óptimos en cuanto a las propiedades mecánicas del suelo y determinó que el porcentaje óptimo añadido fue el del 11%, cuyo resultado presentó grandes mejoras en un CBR de 5.27%.

Al mismo tiempo se realizó la comparación entre ambos estudios, mientras mayor sea la adición de la sal en un suelo cuyas características sean arenosos o presenten problemas de ser arenas limpias, estos llegarán a estabilizarse porque está más que comprobado que la concentración de sal en los cloruros de sodio es en grandes proporciones. Es preciso indicar, que la sal es un estabilizador eficaz que ayuda a mejorar sin duda alguna las propiedades físicas y mecánicas del suelo, y en concordancia con los resultados obtenidos en laboratorio de la presente investigación, son favorables donde el resultado parte de la muestra patrón habiéndose tenido un CBR de 10.8% y al añadirse el 7% del cloruro de sodio, mejoro su capacidad de soporte mínimamente un 11.8%, seguidamente al habersele añadido el 13% de cloruro mejoro su capacidad de soporte a un 13.7% y al añadirlo el 17% aumento a un 14.7%.

De ese modo, al haberle cotejado entre ambos estudios, podemos verificar que el material es cementante, y se logró adicionar propiedades adicionales de resistencia y entre otros factores, aportando estabilidad al suelo.

De tal manera, las fortalezas del estudio generan que se estime al cloruro de sodio como un material no tan usado para la estabilización, por tanto, el Ingeniero Geotécnico Braja Das estableció que los suelos de clasificación SP siempre sufren problemas de salinidad, por lo tanto, la sal se comporta como un buen estabilizante para este tipo de suelo.

La investigación no presentó debilidades en cuanto a su metodología que se hizo en mención al Cloruro de sodio, debido que, fue utilizado como un estabilizante para la subrasante del suelo.

VI. CONCLUSIONES

- 6.1** Para las propiedades físicas y mecánicas del suelo se determinó la granulometría del material para C-01 hay %grava= 44.9, % arena=53.7 y %finos=1.4, para C-02 un %grava= 9.8, % arena=87.0 y %finos=3.2, para C-03 un %grava= 9.2, %arena=87.1 y %finos=3.7, para C-04 un %grava= 1.1, % arena=93.5 y %finos=5.4 y por último, para C-05 un %grava= 1.6, % arena=92.6 y %finos=5.6, en cambio, para el Proctor Modificado se determinó para C1 se obtuvo un OCH=5.21% y $p_{max}=1.871 \text{ gr/cm}^3$, mientras que para C2 se obtuvo un OCH=5.52% y $p_{max}=1.878 \text{ gr/cm}^3$, posteriormente para C3 se consiguió un OCH=5.23% y $p_{max}=1.913 \text{ gr/cm}^3$, además, para C4 se alcanzó un OCH=5.32% y $p_{max}=1.906 \text{ gr/cm}^3$ y por finalmente, para C5 se obtuvo un OCH=5.23% y $p_{max}=1.903 \text{ gr/cm}^3$ y para el CBR se dio prioridad al CBR más bajo al 95% de su densidad del Proctor con un grado de penetración a 0.1" cuyo resultado más crítico fue el de la calicata C1 de 10.60%.
- 6.2** Se determinó que el cloruro de sodio presenta un porcentaje del 96.4% en pureza, mientras que en humedad solo presenta un 1.25%, conjuntamente, con el porcentaje de calcio es del 7% y 13% de magnesio, con un 0.54% de sales insolubles, mientras que, en yoduro y metales pesados muestra que no presenta.
- 6.3.** En el ensayo de Proctor Modificado al añadir NaCl, se determinó que el porcentaje más óptimo de las 3 muestras fue el de 17%, cuyo resultado se obtuvo un OCH de 4.9% y una densidad máxima seca del 1.908 gr/cm^3 , mientras que, para el CBR a la comparación de la muestra patrón con las adiciones al 7%,13% y 17% de cloruro de sodio, el CBR óptimo es el considerado el de 17% al tener un resultado de CBR de 14.9%.
- 6.4.** Se determinó que el nivel de significancia entre los grupos es menor a 0.05 mostrando un nivel de confianza del 95%, por lo que, se rechaza la hipótesis nula y se acepta H1.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda a los estudiantes y profesionales de la carrera de ingeniería civil:

- 7.1 Considerar a la sal como material estabilizante debido a que los materiales que sufren de salinidad son los suelos cuya clasificación son los SP, como fue el tipo de muestra en la presente.
- 7.2 Adicionalmente, considerar a la cal como material estabilizante, puesto que el manual de suelos y pavimentos lo establece como un material cementante, y estabiliza los suelos endureciéndolos, y mediante ello brindan un mejor CBR.
- 7.3 No considerar los materiales orgánicos para estabilización los suelos, porque suelen ser perjudiciales ya que alteran la composición de la estructura del pavimento.
- 7.4. Considerar a los ensayos químicos de la muestra para no tener problemas que perjudiquen la infraestructura con la severa exposición de sulfatos.
- 7.5. Se recomienda a los investigadores sobre la materia de estudio de suelo, a utilizar el ANOVA en sus investigaciones, ya que permite observar los cambios que se han generado en el suelo al momento de añadir el cloruro de sodio, y de esta forma podrán estar al tanto si se acepta o se rechaza su hipótesis planteada.

VIII. PROPUESTA

- **Estudio de tráfico**

Se contabilizo el número de vehículos durante las horas más transitables, así mismo, se ha clasificado la vía de acuerdo al IMDA obtenido en el estudio de tráfico.

Tabla 18: Índice Medio Diario Anual

Tipo de Vehículo	Tráfico Vehicular en dos Sentidos por Día							TOTAL	IMDs	FC	IMDa
	L	M	M	J	V	S	D				
Automóvil	67	158	134	121	111	126	57	774	111	0.979	108
S. Wagon	47	74	67	79	66	48	52	433	62	0.979	61
Camioneta	56	29	56	66	34	53	51	345	49	0.979	48
Panel	98	132	27	50	12	14	98	431	62	0.979	60
Camión 2E	57	94	112	137	95	95	101	691	99	0.974	96
Camión 4E	7	84	0	97	87	86	94	455	65	0.974	63
TOTAL	332	571	396	550	405	422	453	3129	447		436

Fuente: DG-2018

Descripción: Según como se puede observar en la Tabla 18 se obtuvo un Índice Medio Diario anual de 400 veh/día, así mismo se clasifico la vía como Carretera de Segunda clase.

- **Diseño de tráfico**

Se determinó la cantidad de ejes equivalentes para el cálculo del ESAL con la finalidad de clasificar al tipo de trafico dato que será relevante para el diseño del pavimento flexible.

Tabla 19: Calculo de ejes equivalentes

Tipo de vehículo	IMDA	VEH/AÑO	VEH/CARRIL	F.C.	ESAL CARRIL	Fca.	ESAL
Automóvil	108	39420	31536	0.0001	3.1536	33.06	104
S. Wagon	61	22265	17812	0.014	249.368	33.06	8244
Camioneta	48	17520	14016	2.08	29153.28	33.06	963807
Panel	60	21900	17520	0.0001	1.752	33.06	58
Camión 2E	96	35040	28032	3.56	99793.92	33.06	3299187
Camión 4E	63	22995	18396	2.3	42310.8	33.06	1398795
TOTAL IMD	436	159140	127312		171512.3		5670196

Descripción: Según la Tabla 19 se determinó un ESAL de 5670196 EE

Diseño por el método ASHTO-93

Tabla 20: Datos para el diseño del pavimento flexible

Parámetros de Diseño	20 años
CBR de subrasante %	14.9 %
Número de ejes equivalentes (W18)	5.67E+06
Tipo de vía en función al tráfico	TP8
Serviciabilidad inicial (pi)	4
Serviciabilidad final (pt)	2.5
Δ PSI =	1.5
Nivel de Confianza, R (%)	75%
Factor de confiabilidad, Zr	-0.674
Desviación estándar, So	0.45
Módulo Resiliente, Mr	14,395.61 psi
Número Estructural Requerido (SN)	3.31
G _t	-0.08894
N18 nominal	6.75
N18 cálculo	6.03

Fuente: Manual de suelos y pavimentos

Descripción: Como se observa en la Tabla 20 para un periodo de 20 años los datos relentes para el estudio fue considerar el CBR más crítico añadiendo el 17% de cloruro de sodio y el tipo de trafico TP9.

Tabla 21: Datos para el diseño del pavimento flexible

PROPUESTA DE CAPAS	REPRESENTACIÓN DE COEFICIENTES	VALOR DEL COEFICIENTE ESTRUCTURAL	OBSERVACIÓN	PRECIO
CAPA SUPERFICIAL				
Propuesta de la Carpeta Asfáltica .	a1	0.170	Designada para todos los tipos de Tráfico	S/. 470.00
BASE				
Base Granular CBR 100%, compactada al 100% de la MDS	a2	0.054	Capa de Base recomendada para Tráfico > 5'000,000 EE	S/. 120.00
SUBBASE				
Sub Base Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS	a3	0.047	Capa de Sub Base recomendada para Tráfico ≤ 15'000,000 EE	S/. 90.00

Descripción: Como se observa en la Tabla 21 los valores de los coeficientes estructurales fueron para la capa superficial de 0.17, mientras para la base fue de 0.054 y para la sub base fue de 0.047.

Tabla 22: Coeficientes de drenaje

<i>Cd</i>	<i>Tiempo que desfogue</i>	<i>Porcentaje de tiempo en que la estructura del pavimento está expuesto a niveles de humedad cercanas a la saturación</i>			
		<i><1%</i>	<i>1 - 5%</i>	<i>5 – 25%</i>	<i>> 25%</i>
EXCELENTE	2 horas	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.20
BUENO	1 día	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1.00
REGULAR	1 semana	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.80
POBRE	1 mes	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
MUY POBRE	El agua no evacua	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

Fuente: Manual de suelos y pavimentos

Descripción: Como se observa en la Tabla 22 se escogió un coeficiente estructural de 1.25 para sub base y 1.30 para base.

Tabla 23: Paquete estructural

CARPETA SUPERFICIAL	5 cm
BASE	25 cm
SUB BASE	30 cm

Fuente: EG-2013

Descripción: Según la Tabla 23 los espesores para el paquete estructural fueron 10cm para la carpeta asfáltica 25 cm para la base y 30cm

PRESUPUESTO DE 1 KILOMETRO DE SAMANCO 2021

El propósito de la propuesta es lograr que la investigación sea significativa y que pueda completarse en un tiempo razonable y sea viable económicamente a favor de la sociedad, en un cambio radical. Por ello se sugiere a consecuencia de la investigación realizada, tomar en cuenta la propuesta de 1 kilómetro de Samanco 2021.

810 Página 1

Presupuesto

Presupuesto: 1202001 "Estabilización de la subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 - 5+000, Samanco, Ancash, 2021"
 Subpresupuesto: 001 Estabilización de la subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 - 5+000, Samanco, Ancash, 2021"
 Cliente: Municipalidad Provincial de Samanco Costo al: 01/12/2021
 Lugar: ANCASH - SANTA - SAMANCO

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	ESTABILIZACION DE SUBRASANTE APLICANDO CLORURO DE SODIO				9,823.56
01.01	OBRAS PROVISIONALES				9,823.56
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 7.2 x 4.80	und	1.00	749.32	749.32
01.01.02	CASETA PARA ALMACEN Y GUARDIANA	m2	12.00	352.02	4,204.24
01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	gb	1.00	1,500.00	1,800.00
01.01.04	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	gb	1.00	1,590.00	1,950.00
01.01.05	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	gb	1.00	1,800.00	1,800.00
02	PAVIMENTOS				3,255.76
02.01	OBRAS PRELIMINARES				122.59
02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	1.00	121.09	121.09
02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	1.00	1.50	1.50
02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,914.76
02.02.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO CON EQUIPO	m3	50.22	10.96	550.41
02.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	18.33	32.93	605.54
02.02.03	CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE	m	1.00	2.82	2.82
02.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m3	32.57	22.26	726.01
02.03	PAVIMENTO FLEXIBLE				1,212.56
02.03.01	SUB-BASE GRANULAR e=0.20 m	m	1.00	406.76	406.76
02.03.02	BASE GRANULAR E=0.20	m	1.00	403.00	403.00
02.03.03	IMPRIMACION ASFALTICA	m	1.00	51.18	51.18
02.03.04	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	m	1.00	352.61	352.61
02.04	JUNTAS				5.84
02.04.01	JUNTAS ASFALTICAS	m	1.00	5.84	5.84
	Costo Directo				13,079.32

SON: TRECE MIL SETENTINUEVE Y 32/100 NUEVOS SOLES

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1202001	"Estabilización de la subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 - 5+000, Samanco, Ancash, 2021"	Fecha presupuesto	01/12/2021			
Subpresupuesto	001	Estabilización de la subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 - 5+000, Samanco, Ancash, 2021"					
Partida	01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 7.2 x 4.80					
Rendimiento	und/DIA	MO: 1.0000	EQ: 1.0000	Costo unitario directo por : und	749.32		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	8.0000	20.50	164.00
0101010005	PEON		hh	2.0000	16.0000	14.79	236.64
							400.64
	Materiales						
0204120005	CLAVOS CON CABEZA PROMEDIO		kg		1.0000	4.60	4.60
0207030001	HORMIGON		m3		0.3600	24.60	8.86
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bal		1.0000	20.00	20.00
02310100010001	MADERA TORNILLO USADO		p2		35.0000	4.10	143.50
02310500010001	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm		pln		4.3200	39.75	171.72
							348.68
Partida	01.01.02	CASETA PARA ALMACEN Y GUARDIANIA					
Rendimiento	m2/DIA	MO: 120.0000	EQ: 120.0000	Costo unitario directo por : m2	352.02		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0667	20.50	1.37
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.1333	14.79	1.97
							3.34
	Materiales						
0204120005	CLAVOS CON CABEZA PROMEDIO		kg		1.0000	4.60	4.60
0207030001	HORMIGON		m3		0.3600	24.60	8.86
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bal		1.0000	20.00	20.00
02310100010001	MADERA TORNILLO USADO		p2		35.0000	4.10	143.50
02310600010001	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm		pln		4.3200	39.75	171.72
							348.68
Partida	01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
Rendimiento	glb/DIA	MO: 1.0000	EQ: 1.0000	Costo unitario directo por : glb	1,500.00		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales						
0207070011	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS		glb		1.0000	1,500.00	1,500.00
							1,500.00
Partida	01.01.04	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD					
Rendimiento	glb/DIA	MO: 1.0000	EQ: 1.0000	Costo unitario directo por : glb	1,550.00		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0102020015	SEÑALIZACION TEMPORAL		glb		1.0000	1,550.00	1,550.00
							1,550.00
Partida	01.01.05	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD					
Rendimiento	glb/DIA	MO: 1.0000	EQ: 1.0000	Costo unitario directo por : glb	1,800.00		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010007	CAPACITACION DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA OBRA		glb		1.0000	1,800.00	1,800.00
							1,800.00

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1202001 "Estabilización de la subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 - 5+000, Samanco, Ancash, 2021"		Fecha presupuesto	01/12/2021			
Subpresupuesto	001 Estabilización de la subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 - 5+000, Samanco, Ancash, 2021"						
Partida	02.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL						
Rendimiento	m2/DIA	MO: 4.5000	EQ: 4.5000	Costo unitario directo por : m2			121.09
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.7778	20.50	36.44	
0101010005	PEON	hh	3.0000	5.3333	14.79	78.88	
						115.32	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	115.32	5.77	
						5.77	
Partida	02.01.02 TRAZO Y REPLANTEO						
Rendimiento	m2/DIA	MO: 500.0000	EQ: 500.0000	Costo unitario directo por : m2			1.50
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0016	22.05	0.04	
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0480	14.79	0.71	
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0160	20.05	0.32	
						1.07	
	Materiales						
0204120005	CLAVOS CON CABEZA PROMEDIO	kg		0.0050	4.60	0.02	
02130200020001	CAL HIDRATADA BOLSA 14 kg	bd		0.0055	13.00	0.07	
0231010001	MADERA TORVILLO	p2		0.0200	5.10	0.10	
0292010001	CORDEL	m		0.1900	0.15	0.03	
						0.22	
	Equipos						
0301000010002	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0160	10.00	0.16	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.07	0.05	
						0.21	
Partida	02.02.01 CORTE DE MATERIAL, SUELTO CON EQUIPO						
Rendimiento	m3/DIA	MO: 250.0000	EQ: 250.0000	Costo unitario directo por : m3			10.96
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0064	22.05	0.14	
0101010004	OFICIAL	hh	4.0000	0.1290	16.45	2.11	
0101010005	PEON	hh	7.0000	0.2240	14.79	3.31	
						5.56	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	5.56	0.28	
03011800020003	TRACTOR DE DRUGAS CAT.D6D	hm	0.5000	0.0160	320.00	5.12	
						5.40	
Partida	02.02.02 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO						
Rendimiento	m3/DIA	MO: 350.0000	EQ: 350.0000	Costo unitario directo por : m3			32.93
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0046	22.05	0.10	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0229	16.45	0.38	
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0814	14.79	1.35	
						1.83	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.83	0.05	
0301100008	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOP. 100-135 10-12T	hm	1.0000	0.0229	136.60	3.13	
0301180003	TRACTOR SOBRE LLANTAS DE 200-250HP	hm	1.0000	0.0229	320.00	7.33	
03012000010004	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0229	150.00	3.44	
0301220009	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 122HP2000	hm	5.0000	0.1143	150.00	17.15	
						31.10	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1202001 "Estabilización de la subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 - 5+000, Samanco, Ancash, 2021"
 Subpresupuesto 001 Estabilización de la subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 - 5+000, Samanco, Ancash, 2021* Fecha presupuesto 01/12/2021

Partida 02.02.03 CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE							
Rendimiento	mDIA	MO 1,200.0000	EQ 1,200.0000	Costo unitario directo por : m			2.82
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1950	0.0013	22.05	0.03
0101010003	OPERARIO		hh	1.0050	0.0067	20.50	0.14
0101010005	PEON		hh	8.0000	0.0400	14.79	0.59
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	0.76	0.04
0301200010004	MOTONIVELADORA DE 125 HP		hm	1.0050	0.0067	150.00	1.01
0301220009	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 122HP2000		hm	1.0050	0.0067	150.00	1.01
2.06							

Partida 02.02.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA							
Rendimiento	m3/DIA	MO 125.0000	EQ 125.0000	Costo unitario directo por : m3			22.26
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0064	22.05	0.14
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0640	14.79	0.95
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	1.00	0.05
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3		hm	1.0000	0.0640	150.00	9.60
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	1.5000	0.0960	120.00	11.52
21.17							

Partida 02.03.01 SUB-BASE GRANULAR e=0.20 m							
Rendimiento	mDIA	MO 760.0000	EQ 760.0000	Costo unitario directo por : m			405.76
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0011	22.05	0.02
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0105	16.45	0.17
0101010005	PEON		hh	3.0000	0.0316	14.79	0.47
Materiales							
02070400010001	MATERIAL GRANULAR PARA SUB-BASE		m3		1.0000	400.00	400.00
0290130022	AGUA		m3		0.0220	15.00	0.33
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	0.86	0.03
03011000000002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7-9 ton		hm	1.0000	0.0105	150.00	1.58
0301200010004	MOTONIVELADORA DE 125 HP		hm	1.0000	0.0105	150.00	1.58
0301220009	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 122HP2000		hm	1.0000	0.0105	150.00	1.58
4.77							

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1202001	"Estabilización de la subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 - 5+000, Samanco, Ancash, 2021"		Fecha presupuesto	01/12/2021	
Subpresupuesto	001	Estabilización de la subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 - 5+000, Samanco, Ancash, 2021"		Fecha presupuesto	01/12/2021	
Partida	02.03.02	BASE GRANULAR E-0.20				
Rendimiento	m/DIA	MO. 1,500.0000	EQ. 1,500.0000	Costo unitario directo por : m		403.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.0938	0.0005	22.05	0.01
0101010004	OFICIAL	hh	0.9938	0.0053	16.45	0.09
0101010005	PEON	hh	2.0063	0.0107	14.79	0.16
						0.26
	Materiales					
02070400010002	MATERIAL GRANULAR PARA BASE	m3		1.0000	400.00	400.00
0290130022	AGUA	m3		0.0220	15.00	0.33
						400.33
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.26	0.01
03011000080002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton	hm	0.9938	0.0053	150.00	0.80
03012000010004	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	0.9938	0.0053	150.00	0.80
0301220009	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 122HP2000	hm	0.9938	0.0053	150.00	0.80
						2.41
Partida	02.03.03	IMPRIMACION ASFALTICA				
Rendimiento	m/DIA	MO. 3,200.0000	EQ. 3,200.0000	Costo unitario directo por : m		51.18
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0003	22.05	0.01
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0050	16.45	0.09
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0050	14.79	0.07
						0.16
	Materiales					
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal		1.0000	50.00	50.00
						50.00
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.16	0.05
03011400060002	COMPRESORA NEUMATICA 125-175 PCM, 76 HP	hm	0.5000	0.0013	115.00	0.15
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15m3	hm	0.7000	0.0018	120.00	0.22
03012200080002	CAMION IMPRIMADOR 6X2 176-210 HP 1,800 gl	hm	0.5000	0.0013	165.50	0.22
03013000050001	BARREDORA MECANICA 10-20 HP 7 P LONG.	hm	0.5000	0.0013	38.50	0.05
0301400005	FLETE TERRESTRE DE ASFALTO RC-250	gb		0.3200	1.20	0.38
						1.02
Partida	02.03.04	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"				
Rendimiento	m/DIA	MO. 2,000.0000	EQ. 2,000.0000	Costo unitario directo por : m		352.61
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0040	22.35	0.09
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0080	20.50	0.16
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0040	14.79	0.06
						0.31
	Materiales					
0201050005	MEZCLA ASFALTICA	m3		1.0000	350.00	350.00
						350.00
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.31	0.02
03011000040001	RODILLO NEUMATICO AUTOPROPULSADO 5.5 - 20 ton	hm	1.0000	0.0040	140.00	0.56
03011000050001	RODILLO TANDEM EST 8-10 ton	hm	1.0000	0.0040	130.00	0.52
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15m3	hm	1.0000	0.0040	120.00	0.48
03013000020002	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 88 HP 10-16'	hm	1.0000	0.0040	180.00	0.72
						2.30

Análisis de precios unitarios

Presupuesto: 1202001 "Estabilización de la subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 - 5+000, Samanco, Ancash, 2021"
 Subpresupuesto: 001 Estabilización de la subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 - 5+000, Samanco, Ancash, 2021" Fecha presupuesto: 01/12/2021

Partida		02.04.01		JUNTAS ASFALTICAS			
Rendimiento	m/DIA	MO: 120.0000	EQ: 120.0000	Costo unitario directo por : m			5.84
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	16.45	1.10	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1333	14.79	1.97	
						3.07	
	Materiales						
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal		0.0500	50.00	2.50	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0030	40.00	0.12	
						2.62	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo.		5.0000	3.07	0.15	
						0.15	

REFERENCIAS

1. ARRIETA Fabián Y CARRO, Alejandro. Efecto de la cal en la estabilización de subrasante. Ingeniería. Revista de la Universidad de Costa Rica, 93p.
2. BALDEON, Irvin. Análisis del Uso de la Arena de Sílice en la Estabilización de la Subrasante. 2019. [Consultado 08 de Agosto de 2021]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12848/1307>
3. BRAJA. M. Das. Fundamentos de ingeniería geotécnica. [en línea]. 4^o ed. México. Cengage. Julio 2015 [Fecha de consulta: 22 de Mayo de 2021]. Disponible en: https://issuu.com/cengagelatam/docs/fundamentos_de_ingenieria_low_1_iss
4. CLAVERIA, Pia y VARON, Yenny. Caracterización del comportamiento geotécnico de los suelos de origen volcánico estabilizado con ceniza de arroz y bagazo de caña como material para subrasante. [Consultado 16 de Junio de 2021]. Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/6314>
5. Consolid Sistema de compactación de suelos [Consultado 08 de Junio de 2021]. Disponible en: <http://globalenvironmentdevelopment.net/consolid/index.php.htm>
6. CRESPO, Carlos. Mecánica de suelos y cimentaciones, 5 ed. México: Limusa [en línea]. Julio 2015 [Fecha de consulta: 22 de Mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.libreriaingeniero.com/2018/07/mecanica-de-suelos>
7. CRUZ, Lorenzo. (2021). Simulación numérica 2D subrasantes de baja resistencia, estabilizadas con material granular de sobretamaño (rajón). UIS Ingenierías, 20(3), 61–76. <https://doi.org/10.18273/revuin.v20n3-2021004>

8. DEL PINO, Juan. y PIUSSEAUT, Eduardo. Aditivo químico obtenido de sales cuaternarias empleado para la estabilización de suelos arcillosos de subrasante de carreteras. Revista de Arquitectura e Ingeniería, 2011, vol. 5, no 2. [Consultado 12 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3711821>
9. ECHE, Karen y PELAEZ, Anderson. Estabilización de suelos de la red vial vicinal AN-876 con cloruro de sodio obtenido de tres salineras diferentes, Distrito de Santa – Ancash – 2019. Chimbote, 2019 [Consultado 13 de Abril de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/35886>
10. ESCOBAR, Juan. Estabilización de una subrasante arcillosa de baja plasticidad con cenizas de cáscara de arroz. [Consultado 12 de agosto de 2021]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12404/18221>
11. MTC. Estabilización química de suelos, caracterización del estabilizado y evaluación de propiedades de comportamiento del suelo mejorado. Lima, 2013. [Consultado 13 de Abril de 2021]. Disponible en: <http://www.ageecovias.net/files/mtc1109-con-rd-1-Norma-Tecnica-de-Estabilizadores.pdf>
12. FERNANDEZ, Loaiza. Mejoramiento y estabilización de suelos. México: Limusa. [en línea]. Julio 2015 [Fecha de consulta: 22 de Mayo de 2021]. Disponible en: <https://biblioteca.usco.edu.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=16923>
13. GARCIA, Jonatan. Estudio de la técnica de suelo-cemento para la estabilización de vías terciarias en Colombia que posean un alto contenido de caolín. [Consultado 11 de Mayo de 2021]. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/23731>

14. GUAMAN, Israel. Estudio del comportamiento de un suelo arcilloso estabilizado por dos métodos químicos (cal y cloruro de sodio). [Consultado 11 de Junio de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/24608?mode=full>
15. HERNANDEZ, Roberto y FERNANDEZ, Carlos. Metodología de la investigación. México: Agosto 2017 [Fecha de consulta: 21 de Mayo de 2021]. Disponible en: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/>
16. INSTITUTO DE LA CONSTRUCCION Y GERENCIA. Manual de carreteras: Suelos, Geología Geotecnia y Pavimentos. Sección suelos y pavimentos. Lima: Editorial ICG, 2013. 195 pp. [en línea]. Agosto 2014 [Fecha de consulta: 12 de Junio de 2021]. Disponible en: https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/manuales.htm
17. Instituto Geofísico del Perú: Geotécnica de la ciudad de Chimbote. Lima, 2018. 124 p. [Consultado 12 de agosto de 2021]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12404/18221>
18. JUAREZ, Eulalio. Mecanica de suelos. Mexico: Limusa [en línea]. Julio 2015 [Fecha de consulta: 22 de Mayo de 2021]. Disponible en: https://www.academia.edu/38530731/Mec%C3%A1nica_de_suelos_Tomo_I
19. LARRERA, Barbara y RIVAS, Juan. “Estabilización de suelos arcillosos de sodio y cloruro de calcio” [Consultado 08 de Junio de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/12607>

20. LOZANO, William. Suelos: Guía de prácticas simplificadas en campo y laboratorio Colombia: Universidad Piloto de Colombia, 2016. 120 p. [Consultado 08 de Junio de 2021]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12848/2404>
21. MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES. Decreto Supremo N° 017, of07: Aprueban Reglamento de Jerarquización Vial. Lima: El Peruano, 2007. [Consultado 11 de Junio de 2021]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/mtc/normas-legales/10027-017-2007-mtc>
22. Ministerio de Transporte y Comunicaciones: Manual de carreteras, especificaciones técnicas generales. Lima, 2013. 1282 p.
23. Ministerio de Transporte y Comunicaciones: Manual de ensayo de materiales. Perú. Dirección general de Caminos y ferrocarriles, 2016. 205 p.
24. NIKHIL, B “Effect of Salinity on Geotechnical Properties of expansible Soils. International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and technology [Consultado 08 de Junio de 2021]. Disponible en: http://www.ijirset.com/upload/2015/july/115_36_Effect.pdf
25. OLAYA, Andrés. “Aplicación de agente químico como estabilizador de suelos arcillosos para la construcción de vías” [Consultado 05 de Junio de 2021]. Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/20215>
26. PAYNE, Dalia. Estabilización de la subrasante de carreteras empleando escorias de acería. 2017. Tesis de Licenciatura. Universidad de Holguín, Facultad de Ingeniería, Departamento de Construcciones. [Consultado 08 de Agosto de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.uho.edu.cu/jspui/handle/uho/4155>

27. PEDDAIAH, S. "Experimental study on effect of gypsum and NACL in improvement of engineering Properties of Clayey Soil. International Journal of engineering and technology" [Consultado 08 de Junio de 2021]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/319486502_Experimental_Study
28. PRÍNCIPE, Luis. Aplicación de cloruro de calcio para estabilización de la subrasante de vías internas de la empresa Agroindustrial Paramonga-2020. [Consultado 12 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/59720>
29. QUISPE, Alexander. Aplicación de Ceniza de Boniga para la Estabilización en Subrasante Plásticas. 2021. [Consultado 12 de agosto de 2021]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12404/18221>
30. QUISPE, Jorge y HUAMAN, Ciro. "Estudio geológico – geotécnico para la estabilización de la subrasante en el aeropuerto internacional de Chinchero aplicando cloruro de sodio y cal" [Consultado 13 de Junio de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/5220>
31. QUISPE, Waldir. "Estabilización de subrasante de vias en suelos expansivos con cloruro de sodio – Avenida Jacinto Ibarra, Distrito de Chilca-Huancayo 2020" [Consultado 22 de Abril de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/8216>
32. REATEGUI, Janes. Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la subrasante del tramo Lahuarpía–Emilio San Martín, Jepelacio, Moyobamba 2017. 2018. [Consultado 08 de Agosto de 2021]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/19208>

33. RUIZ, Dany. Aplicación de la Bolsa de Polietileno Fundido Reciclado en la Estabilización de la Subrasante de la Provincia de Chupaca-Junín. 2021. [Consultado 11 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12848/2404>
34. SALAZAR, Edgar. “Influencia del aditivo cloruro de sodio como estabilizante de la subrasante de la carretera tramo cruce el porongo – aeropuerto - Cajamarca” [Consultado 21 de Junio de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/32518>
35. SANCA, Jhonny. “Estudio de la estabilización de suelos para mejorar su capacidad portante aplicando cloruro de sodio y Sistema Consolid – Puente Piedra 2019” [Consultado 20 de Abril de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/50836>
36. SARAVANAKUMAR, K. “An experimental study on the soil stabilization method by adding the calcium chloride and the sodium chloride. International journal of current engineering and scientific research” [Consultado 05 de Junio de 2021]. Disponible en: <https://troindia.in/journal/ijcesr/vol6iss3/119-124.pdf>
37. SECO et al. Uso de aditivo no convencionales en la estabilización de margas, 2017 [Consultado 13 de Junio de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/5220>
38. SIFONTES, Domingo. Nivel de investigación. Mexico 2018. [Consultado 13 de Junio de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/32518>
39. VALDERRAMA, Mendoza. Pasos para elaborar proyectos de investigación cuantitativa, cualitativa y mixta. 10 ed. Lima: San Marcos, 2019. [en línea]. Agosto 2014 [Fecha de consulta: 10 de Junio de 2021]. Disponible en:

http://www.editorialsanmarcos.com/index.php?id_product=211&controller=product

40. WAN, X. et al. An experimental study of salt expansion in sodium saline soils under transient conditions. Science Press [Consultado 02 de Junio de 2021]. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40333-017-0029-z>

ANEXOS

Anexo 1: Cuadro de operalización de variables

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Estabilización de la Sub-rasante	La capa de la subrasante tiene que tener una profundidad de 0.30 cm, se tiene que compactar hasta llegar con un porcentaje de 95% con la finalidad de resistir las cargas vehiculares (Manual de Carreteras, 2013, p. 35).	Definición operacional: Se inspecciona la identificación de la zona que está localizado en el ovalo de Samanco hasta la ciudad de Samanco.	Propiedades físicas	-Granulometría -Contenido de humedad -Límites de consistencia	Razón
			Propiedades mecánicas	-Proctor Modificado -CBR	
Cloruro de sodio	El cloruro de sodio sirve para estabilizar cualquier tipo de suelo, mediante diversos ensayos y tener en cuenta las características del suelo (Amoroto, 2018, p. 196).	En la muestra extraída se añadirá los porcentajes de las dosificaciones de 7%, 13% y 17% con el único objetivo de saber su estabilidad en la subrasante.	Adición de conchas de abanico	7%	Razón
				13%	
				17%	
			Propuesta de diseño	Tramo 1 kilómetro Samanco Ancash, 2021	

Anexo 2: Matriz de consistencia

TÍTULO	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECIFICO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	POBLACIÓN Y MUESTRA	TIPO DE INVESTIGACIÓN
Estabilización de la subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco - Ancash, 2021	¿De qué forma la aplicación del cloruro de sodio ayudará significativamente a optimizar las propiedades para la estabilización en la subrasante?	Determinar la influencia que tiene el cloruro de sodio para la estabilización en la subrasante en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco – Ancash. 2021.	<p>*Determinar las propiedades físicas y mecánicas del suelo para su estabilización.</p> <p>*Determinar las propiedades químicas del cloruro de sodio al 7%, 13% y 17%.</p> <p>*Determinar como la dosificación del cloruro de sodio al 7%, 13% y 17% afecta en la mejora de la subrasante para su estabilización</p>	<p>H₁: Si existe estabilización de la subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco - Ancash, 2021</p> <p>H₂: No existe estabilización de la subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco - Ancash, 2021</p>	Estabilización de la subrasante	Propiedades físicas	Límite plástico	P: Se considera como población a los 5.00 km de longitud radicado entre las progresivas 0+000 – 5+000 en el Distrito de Samanco	Aplicada
							Límite liquido		
							Índice de plasticidad		
							Clasificación del suelo		
					Propiedades mecánicas	Capacidad portante			
						Densidad máxima seca			
Cloruro de sodio	Dosificación	7%	M: Se realizará 5 calicatas en todo el tramo de 5.00 km						
		13%							
		17%							

Anexo 3: Instrumentos de recolección de datos

Cuadro 12.1
Número de Repeticiones Acumuladas
de Ejes Equivalentes de 8.2t, en el Carril de Diseño

TIPOS TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE	RANGOS DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE
T_{P1}	> 150,000 EE ≤ 300,000 EE
T_{P2}	> 300,000 EE ≤ 500,000 EE
T_{P3}	> 500,000 EE ≤ 750,000 EE
T_{P4}	> 750,000 EE ≤ 1'000,000 EE

Fuente: Elaboración Propia

Nota: T_{PX} : T = Tráfico pesado expresado en EE en el carril de diseño

PX = Pavimentada, X = número de rango (1, 2, 3, 4)

- b) Caminos que tienen un tránsito, de 1'000,001 EE hasta 30'000,000 EE, en el carril y periodo de diseño.

- b) Caminos que tienen un tránsito, de 1'000,001 EE hasta 30'000,000 EE, en el carril y periodo de diseño.

Cuadro 12.2
Número de Repeticiones Acumuladas
de Ejes Equivalentes de 8.2t, en el Carril de Diseño

TIPOS TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE	RANGOS DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE
T_{P5}	> 1'000,000 EE ≤ 1'500,000 EE
T_{P6}	> 1'500,000 EE ≤ 3'000,000 EE
T_{P7}	> 3'000,000 EE ≤ 5'000,000 EE
T_{P8}	> 5'000,000 EE ≤ 7'500,000 EE
T_{P9}	> 7'500,000 EE ≤ 10'000,000 EE
T_{P10}	> 10'000,000 EE ≤ 12'500,000 EE
T_{P11}	> 12'500,000 EE ≤ 15'000,000 EE
T_{P12}	> 15'000,000 EE ≤ 20'000,000 EE
T_{P13}	> 20'000,000 EE ≤ 25'000,000 EE
T_{P14}	> 25'000,000 EE ≤ 30'000,000 EE

Fuente: Elaboración Propia

Nota: T_{PX} : T = Tráfico pesado expresado en EE en el carril de diseño
 PX = Pavimentada, X = número de rango (5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13)

- c) Caminos que tienen un tránsito mayor a 30'000,000 EE, en el carril y periodo de diseño. Esta categoría de caminos, no está incluida en el presente manual, el diseño de pavimentos será materia de Estudio Especial por el Ingeniero Projectista, analizando diversas alternativas de pavimento equivalentes y justificando la solución adoptada.

Cuadro 12.3
Número de Repeticiones Acumuladas
de Ejes Equivalentes de 8.2t, en el Carril de Diseño

TIPOS TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE	RANGOS DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE
T _{PI}	> 30'000,000 EE

Fuente: Elaboración Propia
 Nota: Tr: T = Tráfico pesado expresado en EE en el carril de diseño
 PX = Pavimentada, X = número de rango (14)

- 2) Las características de la subrasante sobre la que se asienta el pavimento, están definidas en seis (06) categorías de subrasante, en base a su capacidad de soporte CBR.

Cuadro 12.4
Categorías de Subrasante

CATEGORÍAS DE SUBRASANTE	CBR
S ₀ : Subrasante Inadecuada	CBR < 3%
S ₁ : Subrasante Pobre	De CBR ≥ 3% A CBR < 6%
S ₂ : Subrasante Regular	De CBR ≥ 6% A CBR < 10%
S ₃ : Subrasante Buena	De CBR ≥ 10% A CBR < 20%
S ₄ : Subrasante Muy Buena	De CBR ≥ 20% A CBR < 30%
S ₅ : Subrasante Extraordinaria	CBR ≥ 30%

Fuente: Elaboración propia

Se considerarán como materiales aptos para las capas de la subrasante suelos con CBR igual o mayor de 6%. En caso de ser menor (subrasante pobre o subrasante inadecuada), se procederá a la estabilización de los suelos, para lo cual se analizarán alternativas de solución, como la estabilización mecánica, el reemplazo del suelo de cimentación, estabilización química de suelos, estabilización con geosintéticos u otros

productos aprobados por el MTC, elevación de la rasante, cambiar el trazo vial, eligiéndose la mas conveniente técnica y económica.

Con base en estos dos parámetros, tránsito expresado en ejes equivalentes (EE) y CBR de subrasante correlacionado con módulo resiliente, se definirán las secciones de pavimento que se encuentran especificadas en los catálogos de estructuras de pavimento.

La metodología empleada para definir las secciones del catálogo de los pavimentos ha consistido en aplicar el procedimiento de la Guía AASHTO 1993, y aplicar un análisis de comportamiento del pavimento que cubre el periodo de diseño de 20 años de la estructura del pavimento.

A continuación se describen las características más importantes para la aplicación de los procedimientos de cálculo usados.

12.1.1 Método Guía AASHTO 93 de diseño.

Este procedimiento está basado en modelos que fueron desarrollados en función de la performance del pavimento, las cargas vehiculares y resistencia de la subrasantes para el cálculo de espesores.

Se incluye más adelante la ecuación de cálculo en la versión de la Guía AASHTO – 93.

El propósito del modelo es el cálculo del Numero Estructural requerido (SNr), en base al cual se identifican y determinan un conjunto de espesores de cada capa de la estructura del pavimento, que deben ser construidas sobre la subrasante para soportar las cargas vehiculares con aceptable serviciabilidad durante el periodo de diseño establecido en el proyecto.

12.1.1 Método Guía AASHTO 93 de diseño.

Este procedimiento está basado en modelos que fueron desarrollados en función de la performance del pavimento, las cargas vehiculares y resistencia de la subrasantes para el cálculo de espesores.

Se incluye más adelante la ecuación de cálculo en la versión de la Guía AASHTO – 93.

El propósito del modelo es el cálculo del Numero Estructural requerido (SNr), en base al cual se identifican y determinan un conjunto de espesores de cada capa de la estructura del pavimento, que deben ser construidas sobre la subrasante para soportar las cargas vehiculares con aceptable serviciabilidad durante el periodo de diseño establecido en el proyecto.

I. Periodo de Diseño

El Periodo de Diseño a ser empleado para el presente manual de diseño para pavimentos flexibles será hasta 10 años para caminos de bajo volumen de tránsito, periodo de diseños por dos etapas de 10 años y periodo de diseño en una etapa de 20 años. El Ingeniero de diseño de pavimentos puede ajustar el periodo de diseño según las condiciones específicas del proyecto y lo requerido por la Entidad.

II. Variables

La ecuación básica para el diseño de la estructura de un pavimento flexible es la siguiente:

$$\log_{10}(F_{18}) = Z_g S_o + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{3.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_g) - 8.07$$

a) W18, es Número Acumulado de Ejes Simples Equivalentes a 18000 lb (80 kN) para el periodo de diseño, corresponde al Número de Repeticiones de EE de 8.2t; el cual se establece con base en la información del estudio de tráfico (ver capítulo 6).

b) *Modulo de Resiliencia (M_R)*

El Modulo de Resiliencia es (M_R) es una medida de la rigidez del suelo de subrasante, el cual para su cálculo se empleará la ecuación, que correlaciona con el CBR, recomendada por el MEPDG (Mechanistic Empirical Pavement Design Guide):

$$M_r \text{ (psi)} = 2555 \times \text{CBR}^{0.64}$$

A continuación el cálculo de módulo de resiliencia para diferentes tipos de CBR.

Cuadro 12.5
Módulo Resiliente obtenido por correlación con CBR

CBR% SUBRASANTE	MÓDULO RESILIENTE SUBRASANTE (Mr) (PSI)	MÓDULO RESILIENTE SUBRASANTE (Mr) (MPa)	CBR% SUBRASANTE	MÓDULO RESILIENTE SUBRASANTE (Mr) (PSI)	MÓDULO RESILIENTE SUBRASANTE (Mr) (MPa)
6	8,043.00	55.45	19	16,819.00	115.96
7	8,877.00	61.20	20	17,380.00	119.83
8	9,689.00	66.67	21	17,931.00	123.63
9	10,426.00	71.88	22	18,473.00	127.37
10	11,153.00	76.90	23	19,006.00	131.04
11	11,854.00	81.73	24	19,531.00	134.66
12	12,533.00	86.41	25	20,048.00	138.23
13	13,192.00	90.96	26	20,558.00	141.74
14	13,833.00	95.38	27	21,060.00	145.20
15	14,457.00	99.68	28	21,556.00	148.62
16	15,067.00	103.88	29	22,046.00	152.00
17	15,663.00	107.99	30	22,529.00	155.33
18	16,247.00	112.02			

Fuente: Elaboración propia, en base a la ecuación de correlación CBR-Mr, recomendada por el MEPDG (Mechanistic Empirical Pavement Design Guide)

c) Confiabilidad (%R)

El método AASHTO incorpora el criterio de la confiabilidad (%R) que representa la probabilidad que una determinada estructura se comporte, durante su periodo de diseño, de acuerdo con lo previsto. Esta probabilidad está en función de la variabilidad de los factores que influyen sobre la estructura del pavimento y su comportamiento; sin embargo, solicitaciones diferentes a las esperadas, como por ejemplo, calidad de la construcción, condiciones climáticas extraordinarias, crecimiento excepcional del tráfico pesado mayor a lo previsto y otros factores, pueden reducir la vida útil prevista de un pavimento.

De acuerdo a la guía AASHTO es suficientemente aproximado considerar que el comportamiento del pavimento con el tráfico, sigue una ley de distribución normal, en consecuencia pueden aplicarse conceptos estadísticos para lograr una confiabilidad determinada; por ejemplo, 90% o 95%, significa que solamente un 10% o 5% del tramo pavimentado, se encontrará con un índice de serviciabilidad inferior al previsto; es decir que el modelo de comportamiento está basado en criterios de serviciabilidad y no en un determinado mecanismo de falla. En consecuencia, a mayor nivel de confiabilidad se incrementará el espesor de la estructura del pavimento a diseñar.

La confiabilidad no es un parámetro de ingreso directo en la Ecuación de Diseño, para ello debe usarse el coeficiente estadístico conocido como Desviación Normal Estándar (Z_r).

A continuación se especifican los valores recomendados de niveles de confiabilidad para los diferentes rangos de tráfico:

Cuadro 12.6
Valores recomendados de Nivel de Confiabilidad Para una sola etapa de
diseño (10 ó 20 años) según rango de Tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		NIVEL DE CONFIABILIDAD (R)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T _{P0}	100,000	150,000	65%
	T _{P1}	150,001	300,000	70%
	T _{P2}	300,001	500,000	75%
	T _{P3}	500,001	750,000	80%
	T _{P4}	750,001	1,000,000	80%
Resto de Caminos	T _{P5}	1,000,001	1,500,000	85%
	T _{P6}	1,500,001	3,000,000	85%
	T _{P7}	3,000,001	5,000,000	85%
	T _{P8}	5,000,001	7,500,000	90%
	T _{P9}	7,500,001	10'000,000	90%
	T _{P10}	10'000,001	12'500,000	90%
	T _{P11}	12'500,001	15'000,000	90%
	T _{P12}	15'000,001	20'000,000	95%
	T _{P13}	20'000,001	25'000,000	95%
	T _{P14}	25'000,001	30'000,000	95%
	T _{P15}	>30'000,000		95%

Fuente: Elaboración Propia, en base a datos de la Guía AASHTO '93

Cuadro 12.7
Valores recomendados de Nivel de Confiabilidad Para dos etapas de diseño
de 10 años cada una según rango de Tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		NIVEL DE CONFIABILIDAD (R)		
				1ERA. ETAPA (1)	2DA. ETAPA (2)	TOTAL (1)x (2)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T _{P0}	100,001	150,000	81%	81%	65%
	T _{P1}	150,001	300,000	84%	84%	70%
	T _{P2}	300,001	500,000	87%	87%	75%
	T _{P3}	500,001	750,000	89%	89%	80%
	T _{P4}	750,001	1,000,000	89%	89%	80%
Resto de Caminos	T _{P5}	1,000,001	1,500,000	92%	92%	85%
	T _{P6}	1,500,001	3,000,000	92%	92%	85%
	T _{P7}	3,000,001	5,000,000	92%	92%	85%
	T _{P8}	5,000,001	7,500,000	95%	95%	90%
	T _{P9}	7,500,001	10'000,000	95%	95%	90%
	T _{P10}	10'000,001	12'500,000	95%	95%	90%
	T _{P11}	12'500,001	15'000,000	95%	95%	90%
	T _{P12}	15'000,001	20'000,000	97%	97%	95%
	T _{P13}	20'000,001	25'000,000	97%	97%	95%
	T _{P14}	25'000,001	30'000,000	97%	97%	95%
	T _{P15}	>30'000,000		97%	97%	95%

Coefficiente Estadístico de la Desviación Estándar Normal (Z_r)
Para una sola etapa de diseño (10 ó 20 años)
Según el Nivel de Confiabilidad seleccionado y el Rango de Tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	E/ES EQUIVALENTES ACUMULADOS		DESVIACIÓN ESTÁNDAR NORMAL (Z_r)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T_{10}	100,001	150,000	-0.385
	T_{15}	150,001	300,000	-0.524
	T_{20}	300,001	500,000	-0.674
	T_{25}	500,001	750,000	-0.842
	T_{30}	750,001	1,000,000	-0.842
Resto de Caminos	T_{35}	1,000,001	1,500,000	-1.036
	T_{40}	1,500,001	3,000,000	-1.036
	T_{45}	3,000,001	5,000,000	-1.036
	T_{50}	5,000,001	7,500,000	-1.282
	T_{55}	7,500,001	10,000,000	-1.282
	T_{60}	10,000,001	12,500,000	-1.282
	T_{65}	12,500,001	15,000,000	-1.282
	T_{70}	15,000,001	20,000,000	-1.645
	T_{75}	20,000,001	25,000,000	-1.645
	T_{80}	25,000,001	30,000,000	-1.645
	T_{85}		>30,000,000	-1.645

Cuadro 12.9
Coefficiente Estadístico de la Desviación Estándar Normal (Zr)
Para dos etapas de diseño de 10 años cada una
Según el Nivel de Confiabilidad seleccionado y el Rango de Tráfico

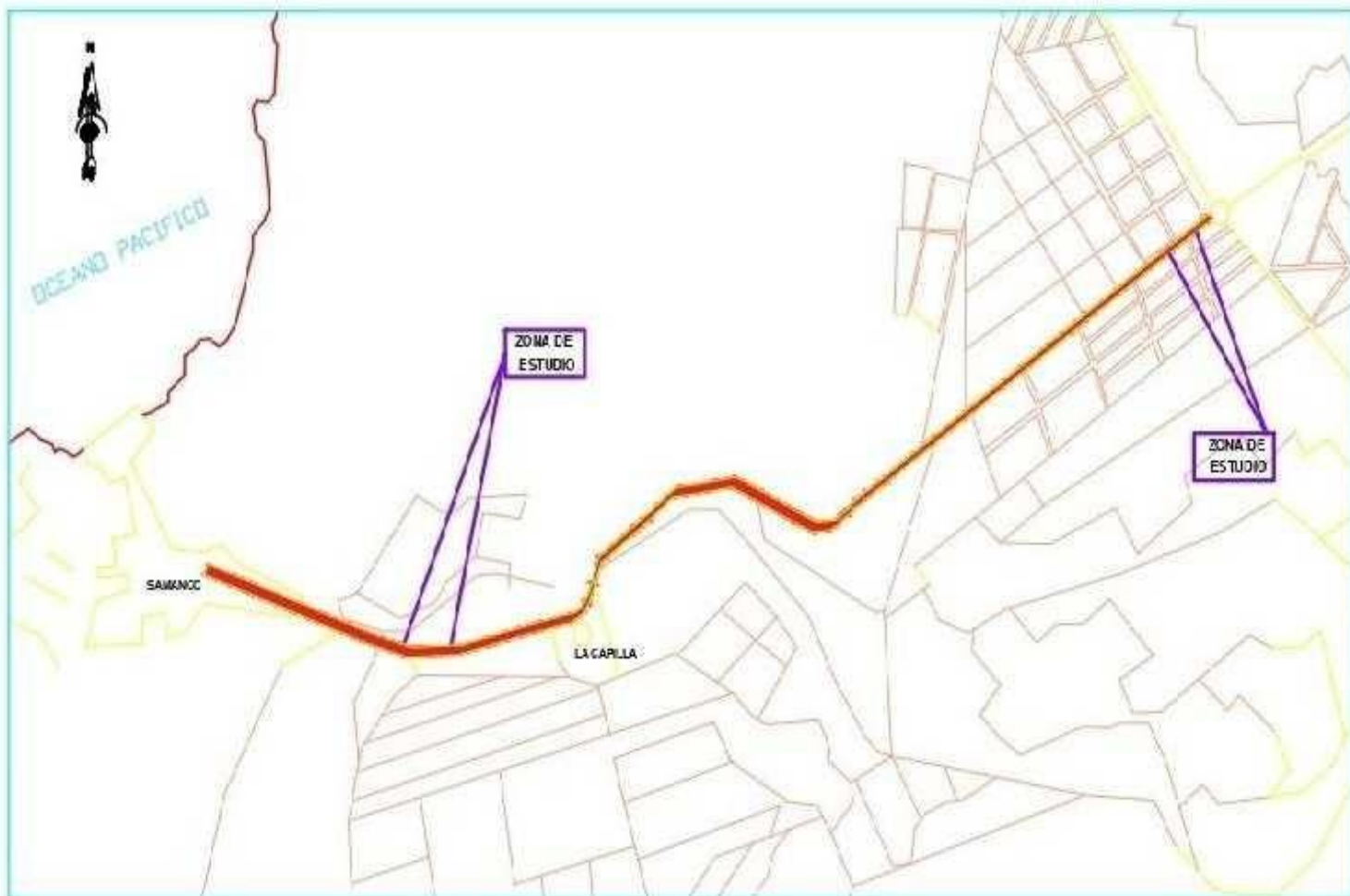
TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		DEVIACIÓN ESTÁNDAR NORMAL (Zr)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T ₁₀	100,001	150,000	-0.878
	T ₁₀	150,001	300,000	-0.994
	T ₁₀	300,001	500,000	-1.126
	T ₁₀	500,001	750,000	-1.227
	T ₁₀	750,001	1,000,000	-1.227
Resto de Caminos	T ₁₀	1,000,001	1,500,000	-1.405
	T ₁₀	1,500,001	3,000,000	-1.405
	T ₁₀	3,000,001	5,000,000	-1.405
	T ₁₀	5,000,001	7,500,000	-1.645
	T ₁₀	7,500,001	10'000,000	-1.645
	T ₁₀	10'000,001	12'500,000	-1.645
	T ₁₀	12'500,001	15'000,000	-1.645
	T ₁₀	15'000,001	20'000,000	-1.881
	T ₁₀	20'000,001	25'000,000	-1.881
	T ₁₀	25'000,001	30'000,000	-1.881
	T ₁₀		>30'000,000	-1.881

Cuadro 12.10
Índice de Serviciabilidad Inicial (PI)
Según Rango de Tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		INDICE DE SERVICIABILIDAD INICIAL (PI)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T ₀₁	150,001	300,000	3.80
	T ₀₂	300,001	500,000	3.80
	T ₀₃	500,001	750,000	3.80
	T ₀₄	750,001	1,000,000	3.80
Resto de Caminos	T ₀₅	1,000,001	1,500,000	4.00
	T ₀₆	1,500,001	3,000,000	4.00
	T ₀₇	3,000,001	5,000,000	4.00
	T ₀₈	5,000,001	7,500,000	4.00
	T ₀₉	7,500,001	10,000,000	4.00
	T ₁₀	10,000,001	12,500,000	4.00
	T ₁₁	12,500,001	15,000,000	4.00
	T ₁₂	15,000,001	20,000,000	4.20
	T ₁₃	20,000,001	25,000,000	4.20
	T ₁₄	25,000,001	30,000,000	4.20
	T ₁₅		>30'000,000	4.20

Fuente: Elaboración Propia, en base a datos de la Guía AASHTO'93

Anexo 4: Plano de ubicación



LONGITUD TOTAL
5.00 km

 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		
	"ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRSANTE APLICANDO CLOPUDO DE SODIO EN LAS PROGRESIVAS 0+000 - 5+000 DESDE EL OVALO HASTA SAMANCO, SAMANCO - ANCASH, 2021"		
Copia para: SGT PLAN MENSURACION	Fuente: ENC PLAN DE UBICACION Y LOCALIZACION	Titulo: SAMANCO	No. de plano: U-01
MENSURACION: 1188 PLAN DE UBICACION Y LOCALIZACION	Fuente: 1188	Fecha: 10/05/21	

Anexo 5: Plano de calicatas

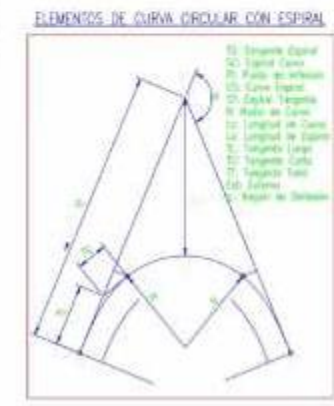
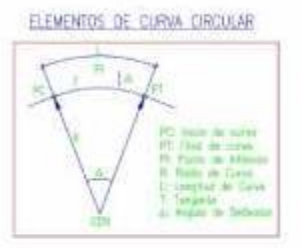
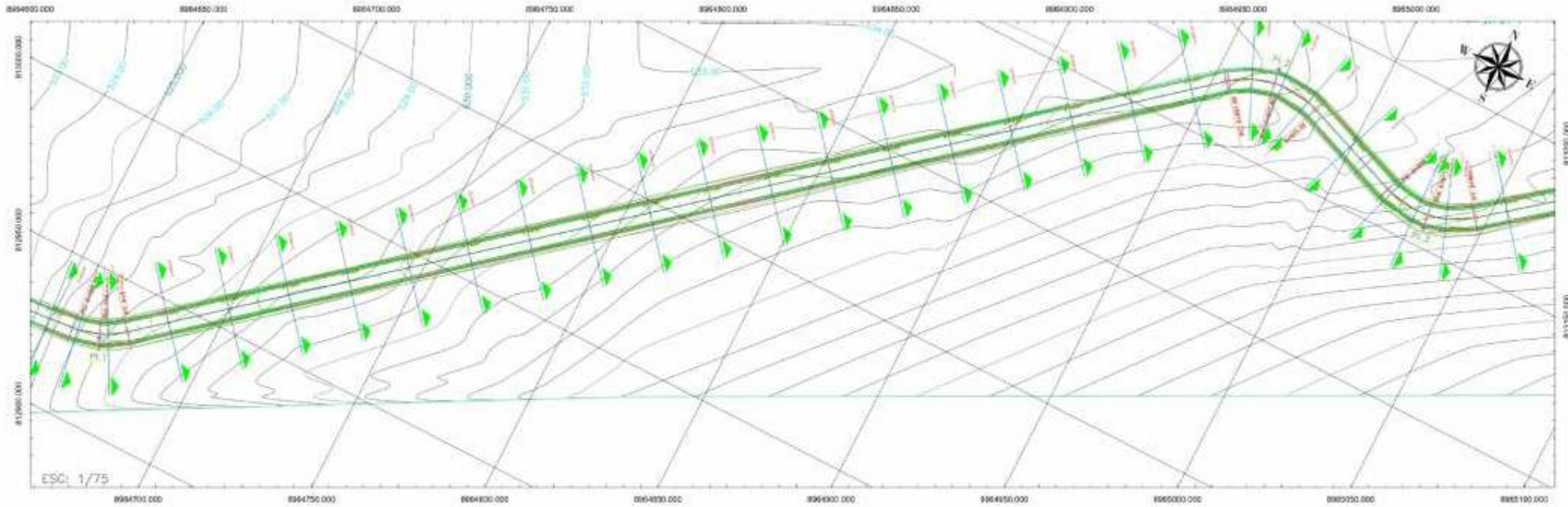


CALICATA	SECCION	ACTIVA m
C-1	1.0m x 1.30	1.30
C-2	1.0m x 1.30	1.30
C-3	1.0m x 1.30	1.30
C-4	1.0m x 1.30	1.30

SIMBOLOGIA	
	CALICATA

	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		
<p>TITULO "ESTABILIZACION DE LA SUBRASANTE APLICANDO CLORURO DE SODIO EN LAS PROGRESIVAS 3+600 - 5+000 DESDE EL OVALO HASTA SAMANCO, SAMANCO - AVCASH, 2021"</p>			
Departamento	Provincia	Distrito	
SALES	AVCASH	SAMANCO	
Tipo			Escala
PLAN DE CALICATAS			1:1000
Autores	Fecha	Folio	PC-01
INGENIERO CIVIL	2020	06/001	

Anexo 6: Perfiles longitudinales



PERFIL LONGITUDINAL 0+500.00 - 1+000.00
ESCALA: H=1:1000 V=1:200



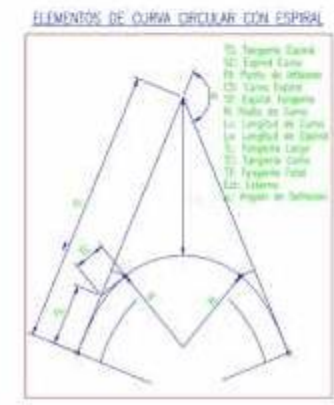
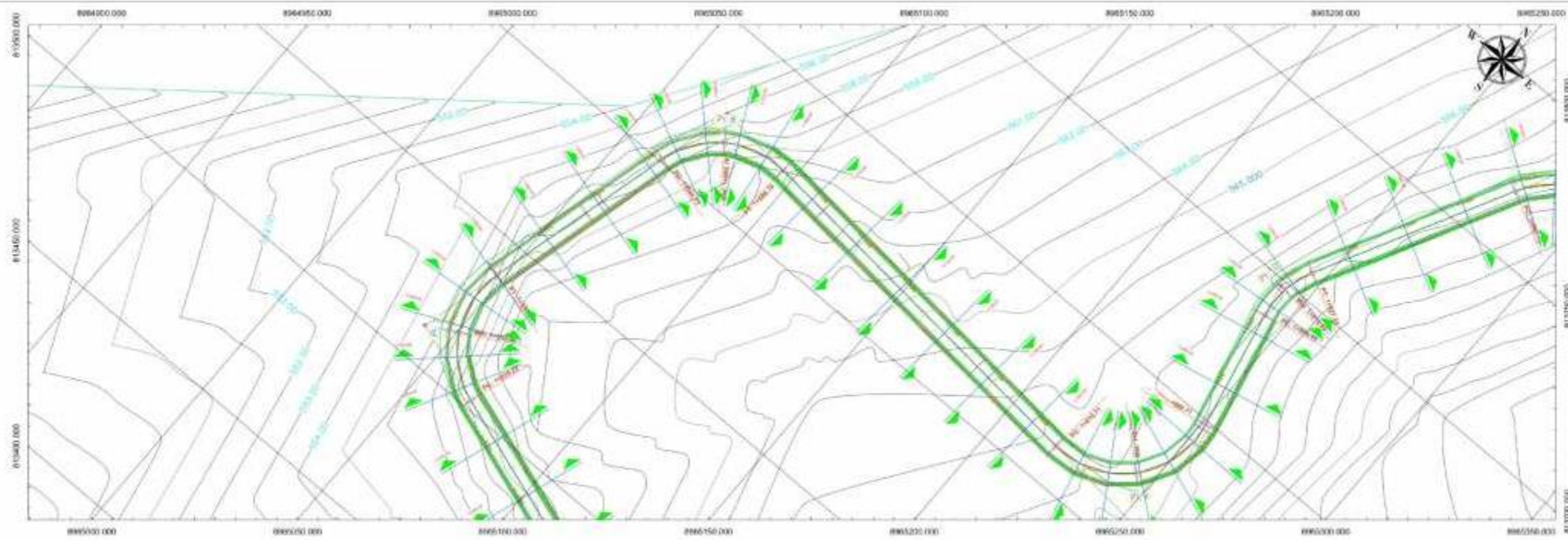
- NOTAS:**
- 1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84.
 - 2.- ELEVACIONES EN MSNM.
 - 3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL MENORES ES DE 0.10M
 - 4.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL MAYORES ES DE 5.00M

PENDIENTE	1.70% 128.20m										4.00% 128.20m																					
PROGRESIVA	0+500	0+510	0+520	0+530	0+540	0+550	0+560	0+570	0+580	0+590	0+600	0+610	0+620	0+630	0+640	0+650	0+660	0+670	0+680	0+690	0+700	0+710	0+720	0+730	0+740	0+750	0+760	0+770	0+780	0+790	0+800	
COTA TERRENO	528.88	529.48	530.08	530.68	531.28	531.88	532.48	533.08	533.68	534.28	534.88	535.48	536.08	536.68	537.28	537.88	538.48	539.08	539.68	540.28	540.88	541.48	542.08	542.68	543.28	543.88	544.48	545.08	545.68	546.28	546.88	547.48
COTA REANTE	528.88	529.48	530.08	530.68	531.28	531.88	532.48	533.08	533.68	534.28	534.88	535.48	536.08	536.68	537.28	537.88	538.48	539.08	539.68	540.28	540.88	541.48	542.08	542.68	543.28	543.88	544.48	545.08	545.68	546.28	546.88	547.48
ALTURA DE CUBRTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ALTURA DE RELLENO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ALINEAMIENTO	L=368.20m										L=368.20m																					

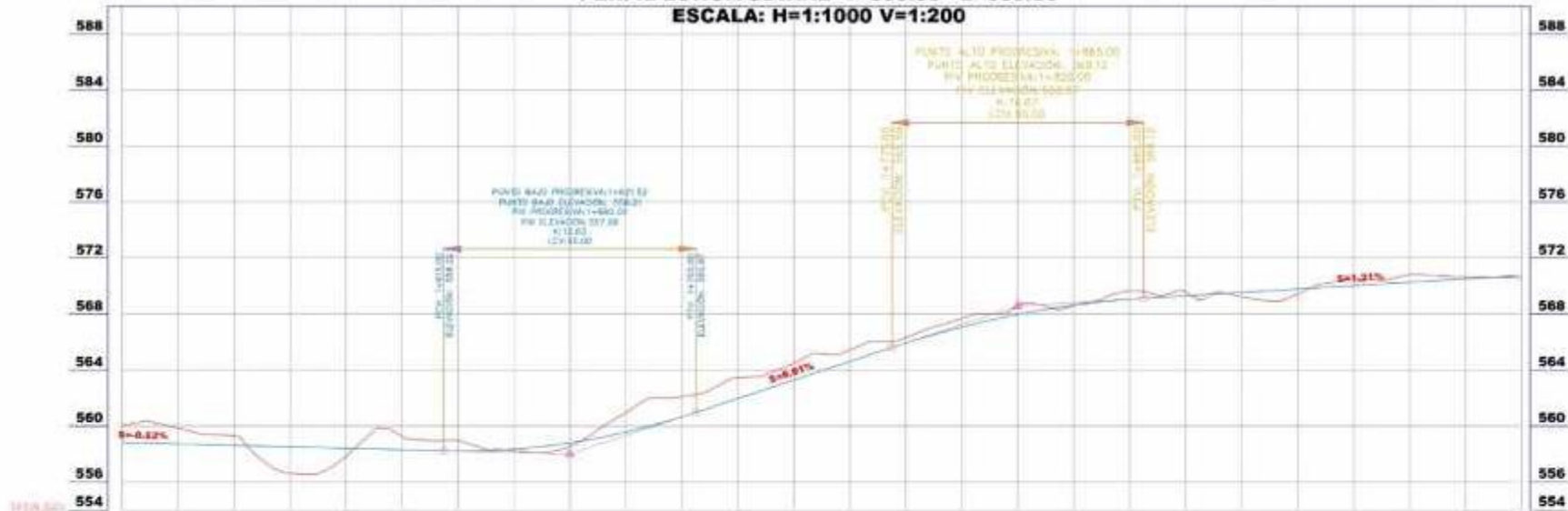
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Ferribilitación de la subestación aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+500 - 5+000, Samanco - Ancash, 2021

PROFESOR	INGENIERO	ASISTENTE	COADJUVANTE
ALUMNO	INGENIERO	ASISTENTE	COADJUVANTE
FECHA	2021/05/12	FECHA	2021/05/12
PROFESOR	INGENIERO	ASISTENTE	COADJUVANTE
ALUMNO	INGENIERO	ASISTENTE	COADJUVANTE



PERFIL LONGITUDINAL 1+500.00 - 2+000.00
ESCALA: H=1:1000 V=1:200



PENDIENTE	-0.22% 100.00m				LCV+90.00				3.46% 100.00m				LCV+90.00				3.13% 100.00m			
PROGRESIVA	1400	1450	1500	1550	1600	1650	1700	1750	1800	1850	1900	1950	2000	2050	2100	2150	2200	2250	2300	2350
COTA TERRENO	557.12	557.14	557.34	557.34	558.21	558.21	558.21	558.21	558.21	558.21	558.21	558.21	558.21	558.21	558.21	558.21	558.21	558.21	558.21	558.21
COTA HRSANE	557.12	557.14	557.34	557.34	558.21	558.21	558.21	558.21	558.21	558.21	558.21	558.21	558.21	558.21	558.21	558.21	558.21	558.21	558.21	558.21
ALTURA DE CORTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ALTURA DE BOLLERO		0.27			0.27															
SEÑALIZACION	[Diagram showing signalization details for each stationing segment]																			

- NOTAS:**
- 1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84.
 - 2.- ELEVACIONES EN MSNM.
 - 3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL MENORES ES DE 0.10M
 - 4.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL MAYORES ES DE 5.00M

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

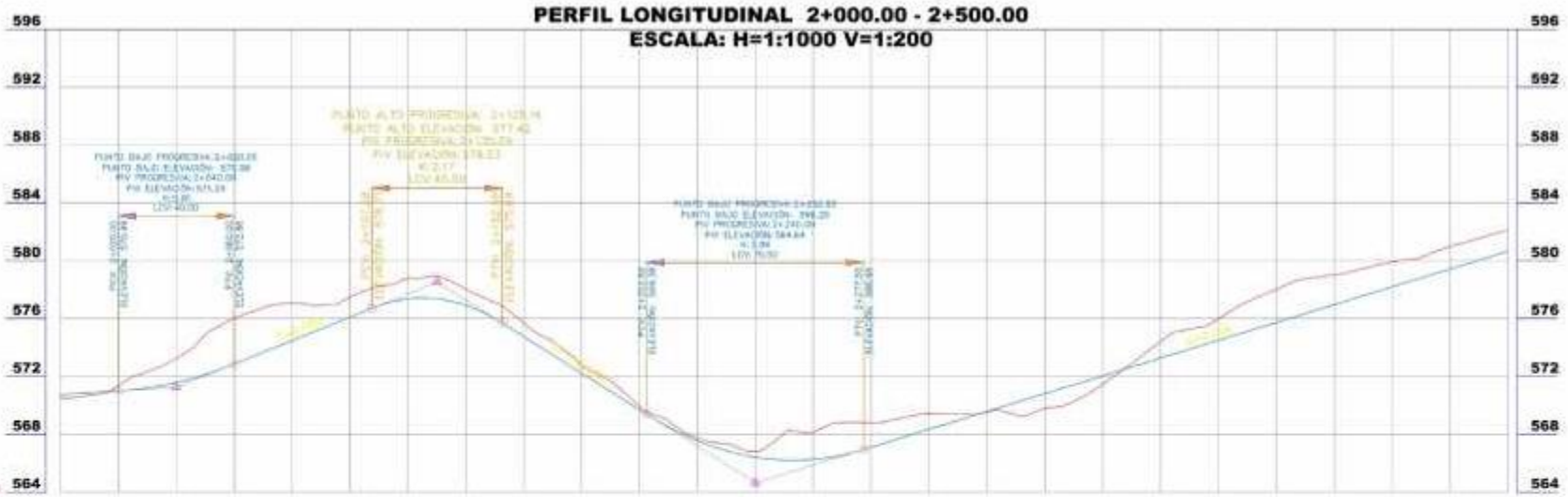
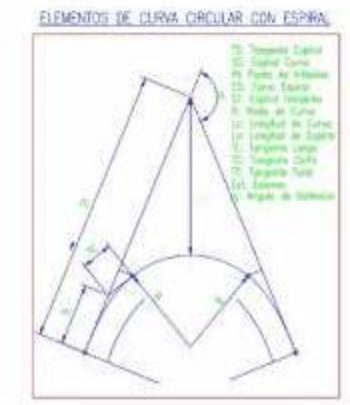
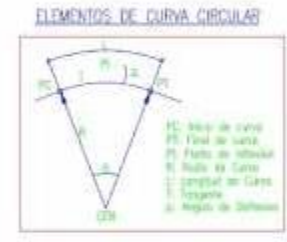
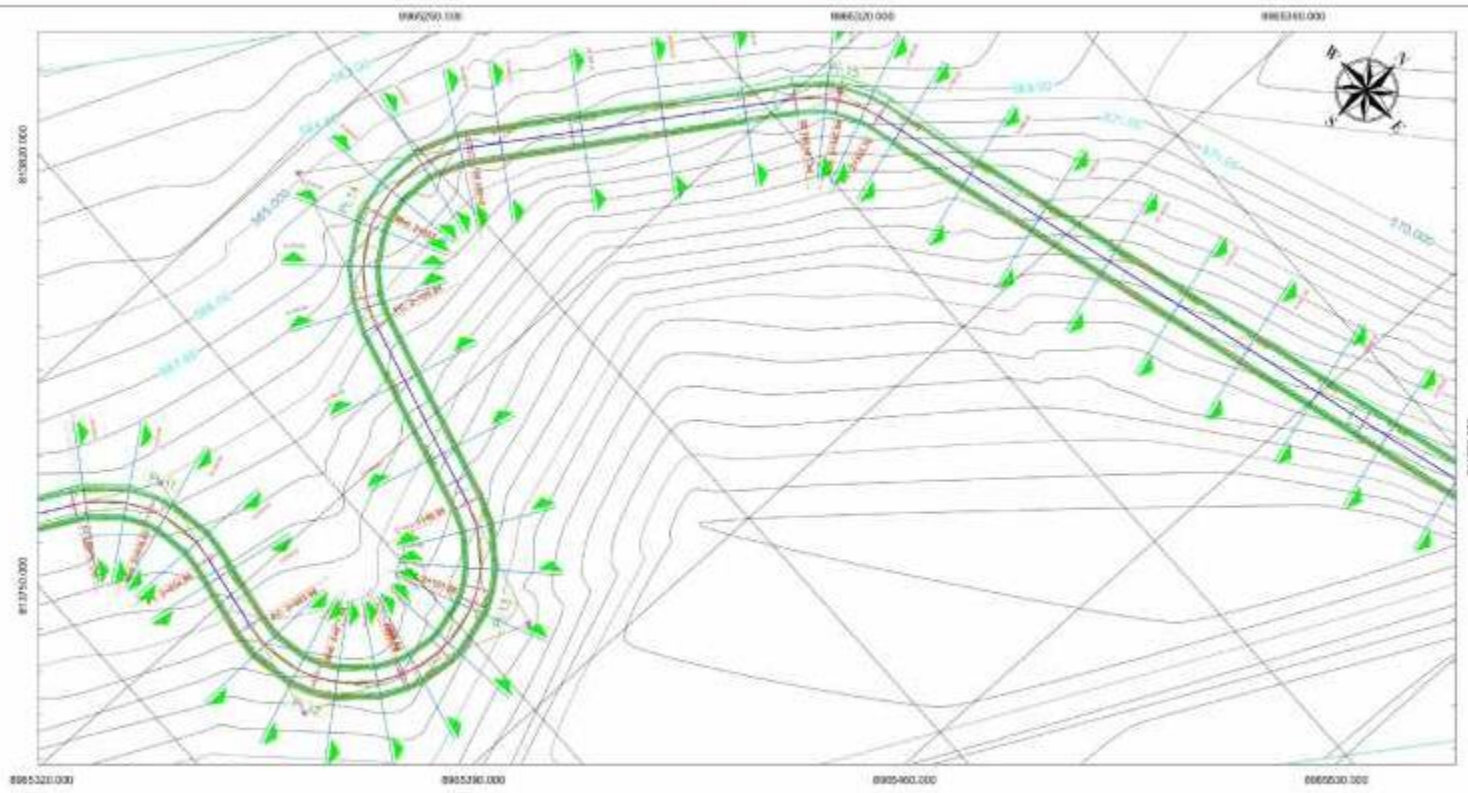
Estabilización de la subcarretera aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 - 0+300, Semanco - Areash, 2021

PROYECTO: [] FECHA: []

PAIS: [] REGION: [] DEPARTAMENTO: [] PROVINCIA: [] DISTRITO: []

INSTITUCION: []

PROFESOR: [] ALUMNO: []



- NOTAS:**
- 1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84.
 - 2.- ELEVACIONES EN MSNM.
 - 3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL MENORES ES DE 0.10M
 - 4.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL MAYORES ES DE 5.00M

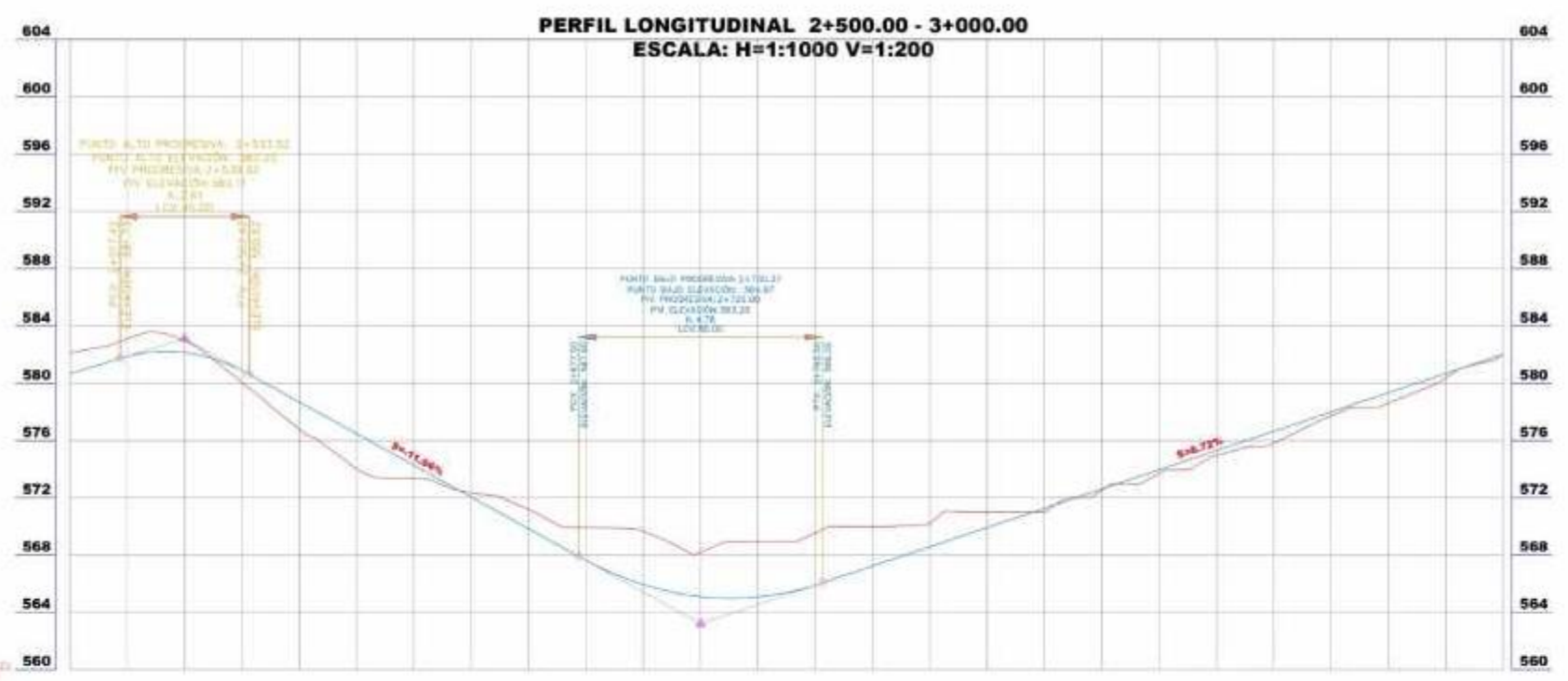
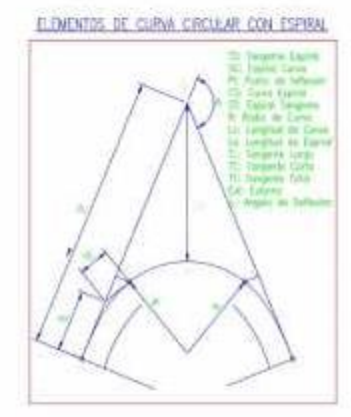
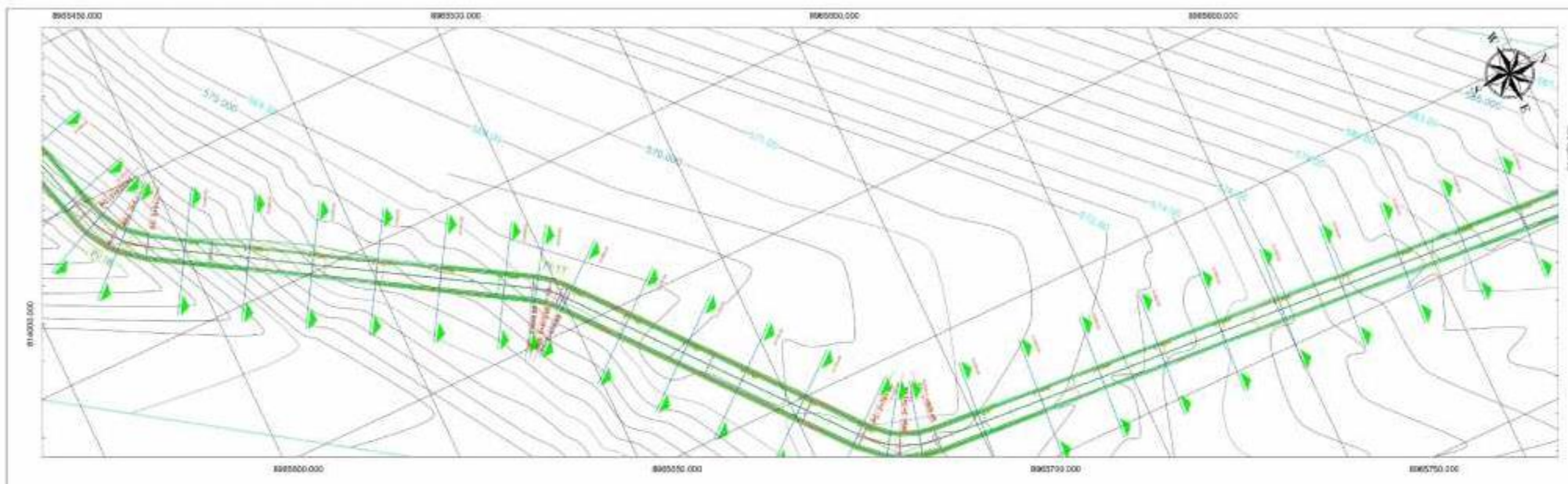
PENDIENTE	1.25% 240.00m	LCV=40.00	8.00% 160.00m	LCV=40.00	10.00% 100.00m	LCV=75.00	5.10% 204.00m
PROGRESIVA	0+000 - 0+400	0+400 - 0+800	0+800 - 1+200	1+200 - 1+600	1+600 - 2+000	2+000 - 2+750	2+750 - 3+000
COTA TARRINO	57.35 - 57.35	57.34 - 57.34	57.48 - 57.48	57.48 - 57.48	57.48 - 57.48	57.45 - 57.45	57.45 - 57.45
COTA BRANITE	57.35 - 57.35	57.34 - 57.34	57.48 - 57.48	57.48 - 57.48	57.48 - 57.48	57.45 - 57.45	57.45 - 57.45
ALTURA DE CORTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ALTURA DE RELLEVO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ALINEAMIENTO	L=172.00m R=200.00m	L=19.00m	L=17.00m R=210.00m	L=17.00m	L=140.00m R=175.00m	L=163.00m	L=172.00m R=210.00m

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Estabilización de la subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 - 5+000, Samanco - Ancash, 2021

PROFESOR: [Nombre] | ASISTENTE: [Nombre] | ALUMNO: [Nombre]

FECHA: [Fecha] | LUGAR: [Lugar]



- NOTAS:**
- 1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84.
 - 2.- ELEVACIONES EN MSNM.
 - 3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL MENORES ES DE 0.10M
 - 4.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL MAYORES ES DE 5.00M

PENDIENTE	4.15% 104.23m	LCV=40.00	-13.20% 146.85m	LCV=80.00	6.72% 150.89m
PROGRESIVA	4+150.00 - 4+400.00	4+400.00 - 4+440.00	4+440.00 - 4+520.00	4+520.00 - 4+600.00	4+600.00 - 4+750.00
DOTA TERRENO	582.11 - 582.11	582.11 - 582.11	582.11 - 582.11	582.11 - 582.11	582.11 - 582.11
DOTA BASANTE	582.11 - 582.11	582.11 - 582.11	582.11 - 582.11	582.11 - 582.11	582.11 - 582.11
ALTURA DE TORTE	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ALTURA DE RILLEN		0.00	0.00	0.00	0.00
ALCANTARILLADO	L=12.00m	L=12.00m	L=12.00m	L=12.00m	L=12.00m

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Estabilización de la subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 - 5+000, Bananca - Arecah, 2021

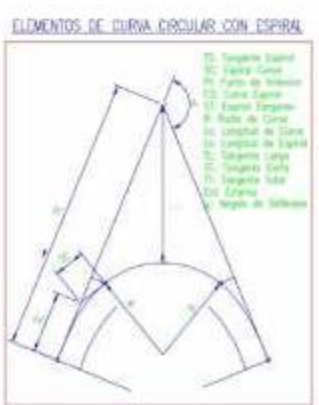
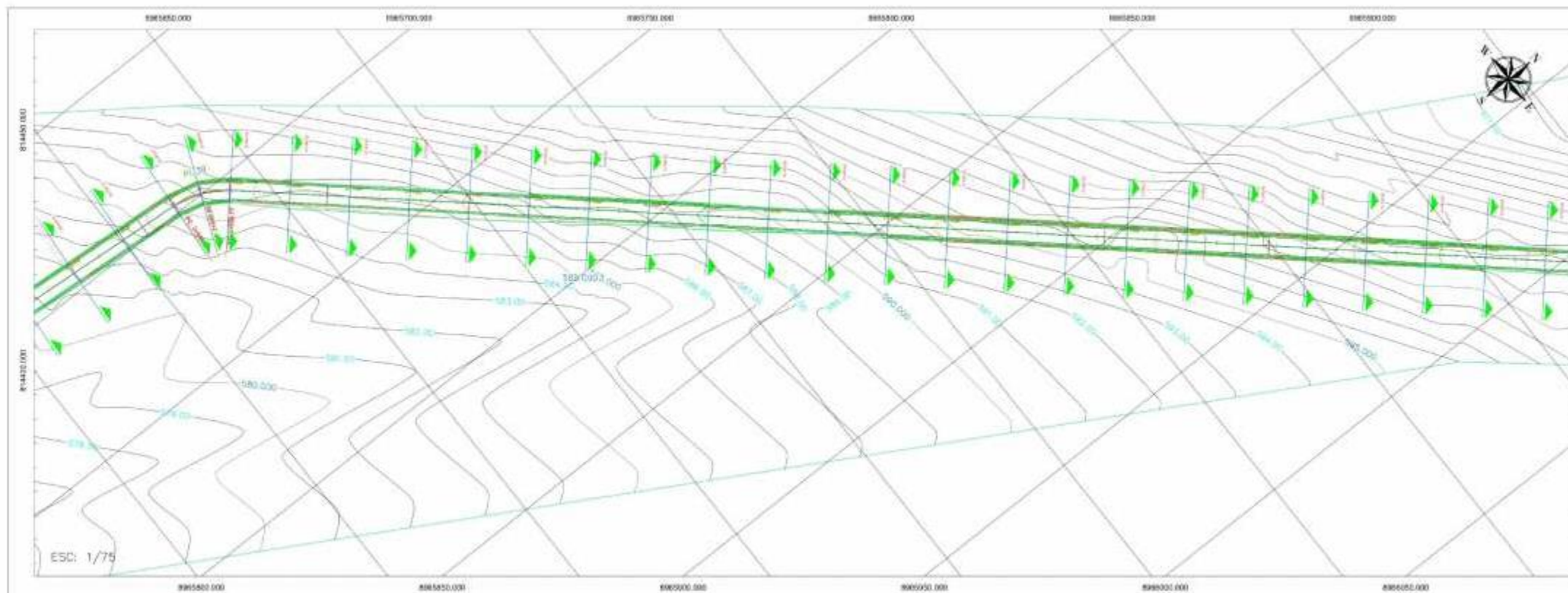
PROYECTO: ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE APLICANDO CLORURO DE SODIO EN LAS PROGRESIVAS 0+000 - 5+000, BANANCA - ARECAH, 2021

FECHA: 15/05/2021

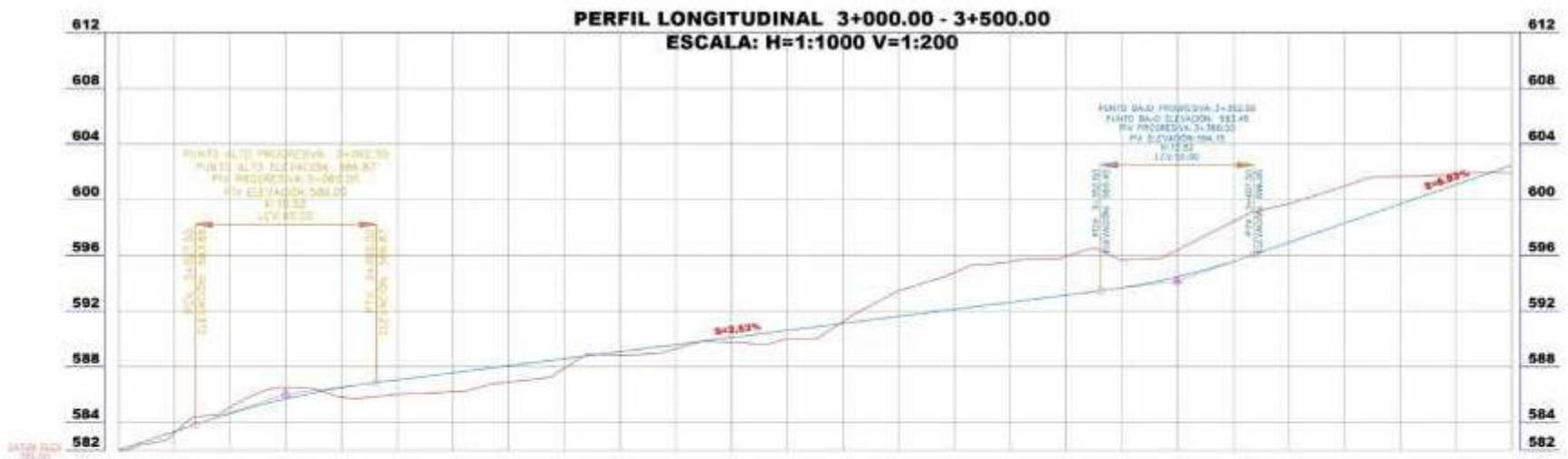
PROFESOR: DR. JOSÉ LUIS BARRERA

ALUMNO: JUAN CARLOS BARRERA

GRUPO: 01



PERFIL LONGITUDINAL 3+000.00 - 3+500.00
ESCALA: H=1:1000 V=1:200



- NOTAS:**
- 1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84.
 - 2.- ELEVACIONES EN MSNM.
 - 3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL MENORES ES DE 0.10M
 - 4.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL MAYORES ES DE 5.00M

PENDIENTE	4.72% EN 300.00m	LCV=66.00	4.87% EN 300.00m	LCV=66.00	4.93% EN 300.00m
PROGRESIVA	895500.00 - 895800.00	895800.00 - 896460.00	896460.00 - 897120.00	897120.00 - 897780.00	897780.00 - 898440.00
COTO TERRENO	582.00 - 582.00	582.00 - 582.00	582.00 - 582.00	582.00 - 582.00	582.00 - 582.00
COTA PARANTE	582.00 - 582.00	582.00 - 582.00	582.00 - 582.00	582.00 - 582.00	582.00 - 582.00
ALTURA DE RELLENO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ALINEAMIENTO	1+00M	1+00M	1+00M	1+00M	1+00M

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

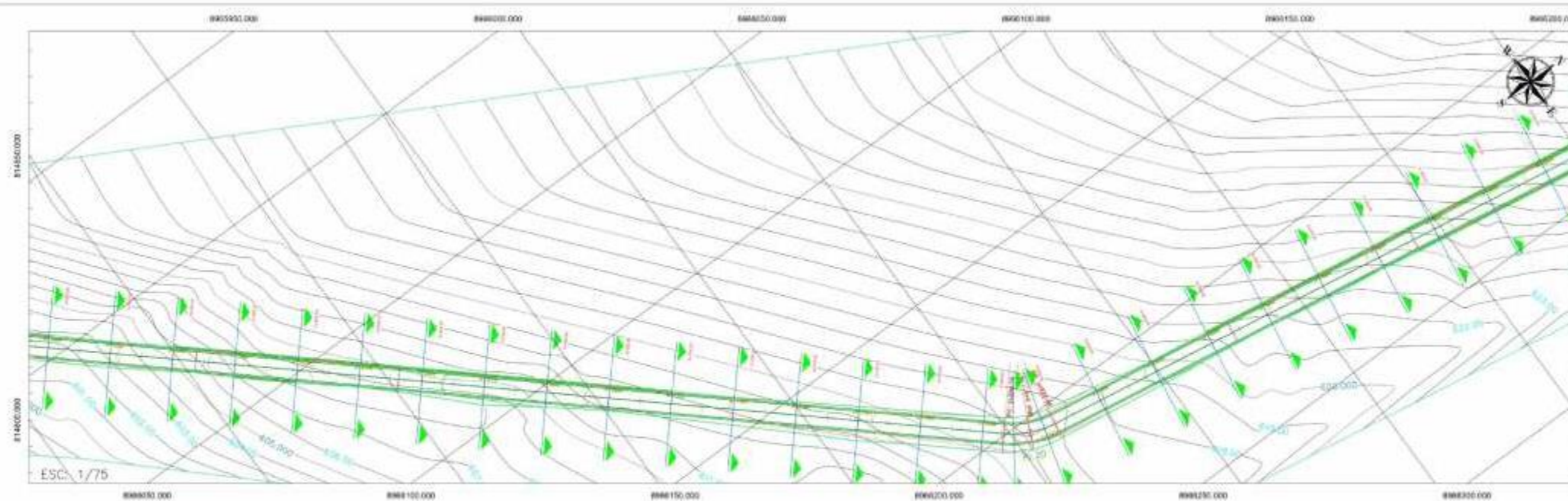
Tab. Estabilización de la subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 3+000 - 5+000, Saramonco - Arecah, 2021

Elaborado por: [Nombre] Fecha: [Fecha]

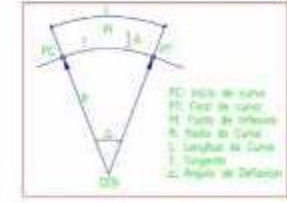
Revisado por: [Nombre] Fecha: [Fecha]

Escalado: [Escala]

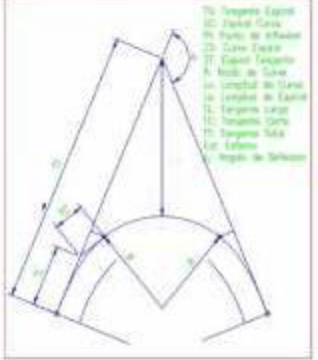
Hoja: [Número] de [Total]



ELEMENTOS DE CURVA CIRCULAR



ELEMENTOS DE CURVA CIRCULAR CON ESPIRAL



PERFIL LONGITUDINAL 3+500.00 - 4+000.00
ESCALA: H=1:1000 V=1:200



- NOTAS:
- 1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84.
 - 2.- ELEVACIONES EN MSNM.
 - 3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL MENORES ES DE 0.10M
 - 4.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL MAYORES ES DE 5.00M

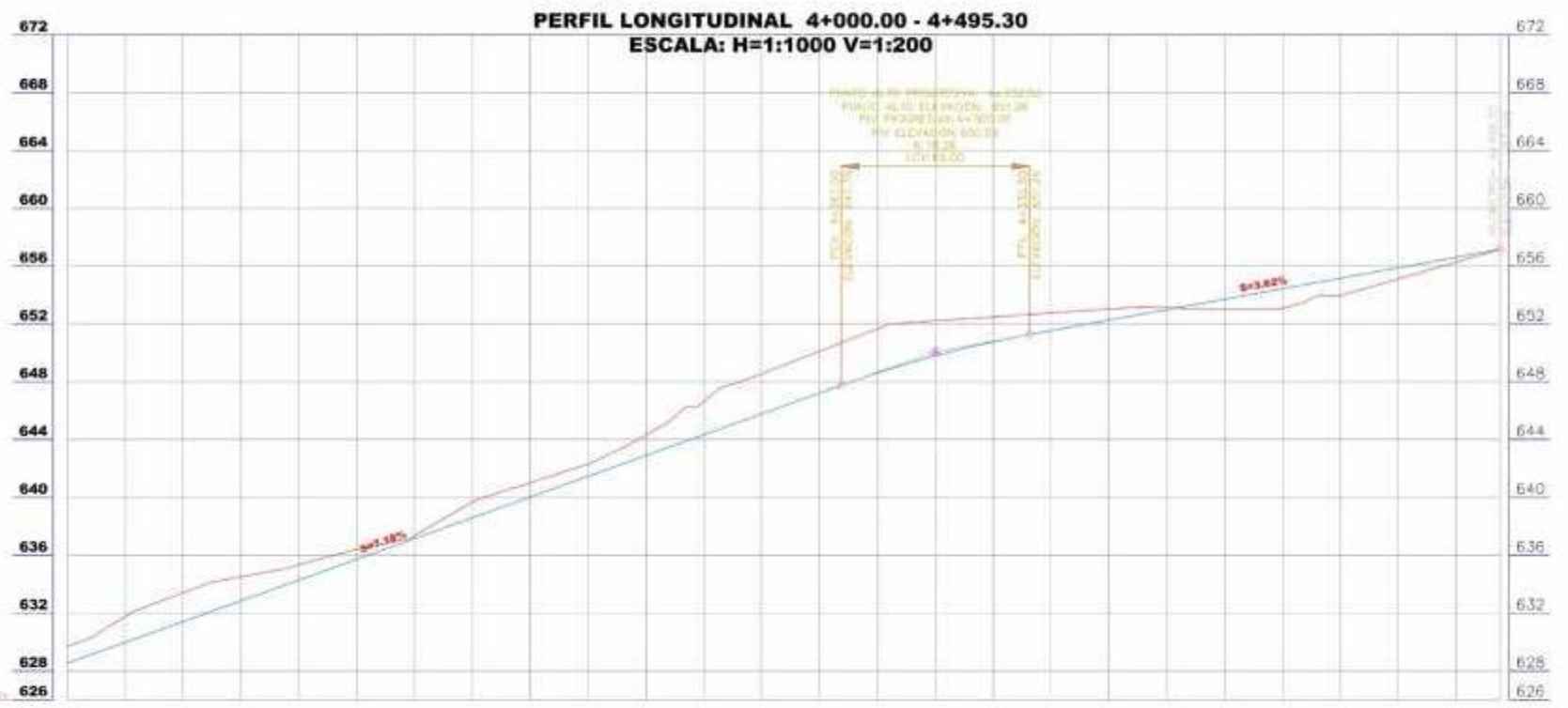
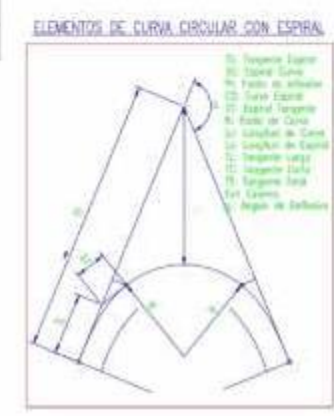
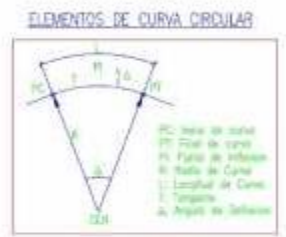
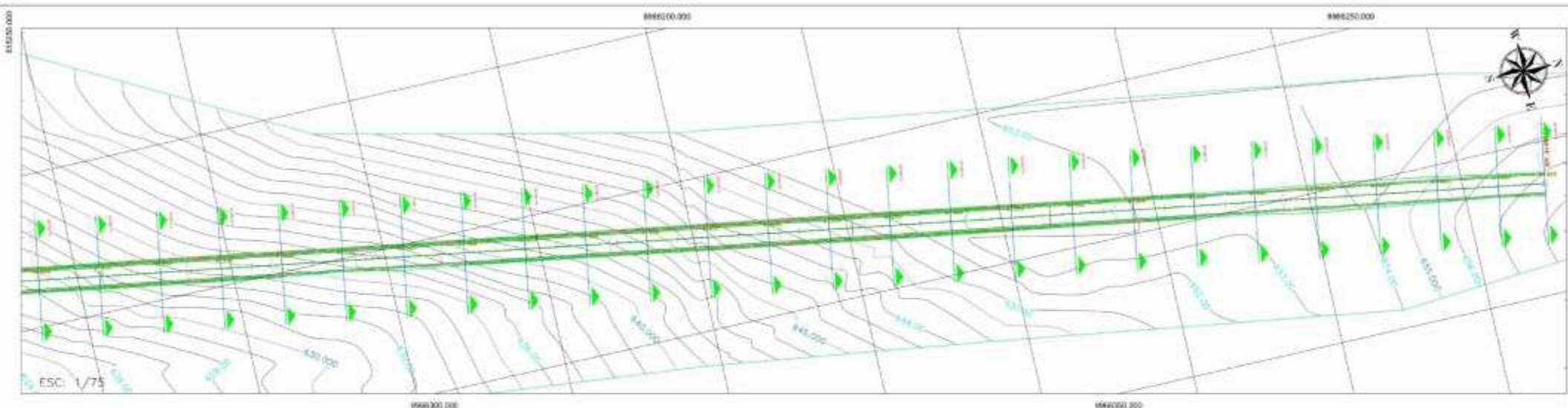
PENDIENTE	-0.4%		LCV#45.00		0.4%		LCV#45.00		-0.4%	
PROGRESIVA	3+500.00	3+542.99	3+542.99	3+600.00	3+600.00	3+645.00	3+645.00	3+700.00	3+700.00	3+745.00
DOTA (3+99M-NI)	602.44	603.81	603.81	605.17	605.17	606.53	606.53	607.89	607.89	609.25
CORA RASANTE	602.44	603.81	603.81	605.17	605.17	606.53	606.53	607.89	607.89	609.25
ALTURA DE CORTE			0.78							
ALTURA DE RELLENO	0.54									
ALINEAMIENTO	L=746.00m				L=15.00m				L=771.00m	

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Estabilización de la subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+300 - 5+000, Balamco - Ancash 2021

PROYECTO	FECHA	AUTOR	REVISOR
LÍNEA DE CARRILAS	LÍNEA DE CARRILAS	LÍNEA DE CARRILAS	LÍNEA DE CARRILAS
AUTOR	REVISOR	AUTOR	REVISOR

PP: 08



- NOTAS:**
- 1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84.
 - 2.- ELEVACIONES EN MSNM.
 - 3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL MENORES ES DE 0.10M
 - 4.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL MAYORES ES DE 5.00M

PENDIENTE	3.82% EN 100.00m										0.00% EN 100.00m					3.62% EN 100.00m															
PROGRESIVA	0+000	0+100	0+200	0+300	0+400	0+500	0+600	0+700	0+800	0+900	1+000	1+100	1+200	1+300	1+400	1+500	1+600	1+700	1+800	1+900	2+000	2+100	2+200	2+300	2+400	2+500	2+600	2+700	2+800	2+900	
COTA TERRENO	628.50	631.50	634.50	637.50	640.50	643.50	646.50	649.50	652.50	655.50	658.50	661.50	664.50	667.50	670.50	673.50	676.50	679.50	682.50	685.50	688.50	691.50	694.50	697.50	700.50	703.50	706.50	709.50	712.50	715.50	718.50
COTA BARRILE	628.50	631.50	634.50	637.50	640.50	643.50	646.50	649.50	652.50	655.50	658.50	661.50	664.50	667.50	670.50	673.50	676.50	679.50	682.50	685.50	688.50	691.50	694.50	697.50	700.50	703.50	706.50	709.50	712.50	715.50	718.50
ALTURA DE DORTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ALTURA DE ROLLING																															
ALINEAMIENTO	1+0.71 3.02%																														

UCV
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Estabilización de la subrasante aplicando claruro de sodio en las progresivas 0+000 - 0+300, Samarca - Ancash, 2021

Docente: []
 Fecha: []

Alumno: []
 Fecha: []

PP-06

Anexo 7: Estudio de mecánica de suelos

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM-422/MTC E 107)

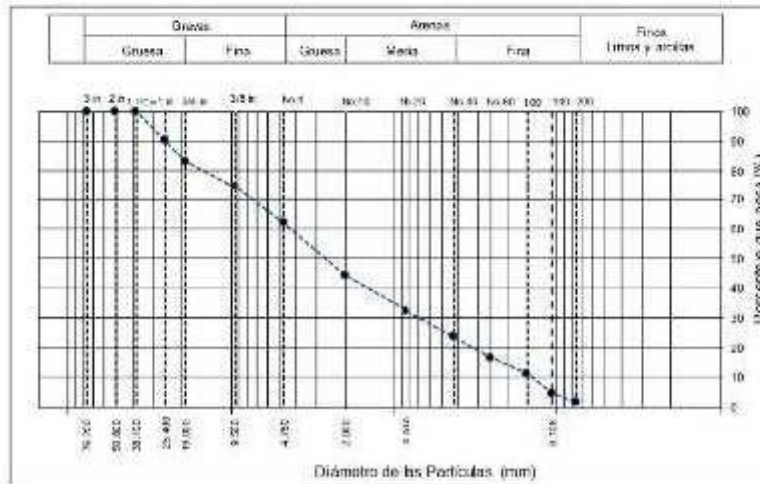
Proyecto: "Estabilización de la Subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco – Ancash, 2021.

Solicitante: Iparraguire Mori Jorge Alberto y Sánchez Pinchi William Wilmer

Fecha: 13/09/2021

Profundidad: 0.00m a 0.30m

TAMIZ	ABERTURA (mm)	Peso Retenido	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	Especificación
3 in.	75.200	0.0	0.0	0.0	100.0	Peso total = 4886.2 g
2 in.	50.800	305.2	6.1	6.1	93.9	Calcan = C-1 (M4)
1 1/2 in.	38.100	292.5	5.9	12.0	88.0	Profundidad = 0.30m
1 in.	25.400	305.9	6.1	18.1	81.9	SLCS = SP
3/4 in.	19.000	299.0	6.0	24.1	75.9	ASHHOTO = A-1-a (0)
3/8 in.	9.500	382.7	7.7	31.8	68.2	W% = 0.85%
No. 4	4.750	655.9	13.2	44.9	55.1	LL = 30P
No. 10	2.000	815.7	16.4	61.3	38.7	IP = 30P
No. 20	0.840	580.1	11.6	72.9	27.1	Grava = 44.9
No. 40	0.425	305.6	6.1	79.1	20.9	Arma = 55.7
No. 60	0.250	312.4	6.3	85.3	14.7	Fino = 14.7
No. 100	0.150	230.4	4.6	90.0	10.0	D ₅₀ = 0.150
No. 140	0.106	325.7	6.3	96.5	3.5	D ₆₀ = 0.089
No. 200	0.075	106.8	2.1	98.6	1.4	D ₈₀ = 0.058
Pass	—	68.4	1.4	100.0		C _c = 37.29
		4886.2				C _u = 1.29



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM-422/MTC E 107)

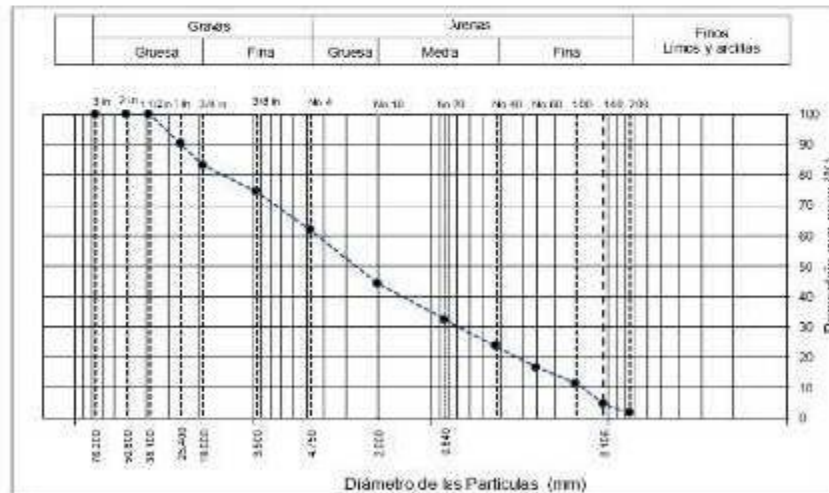
Proyecto: "Estabilización de la Subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco – Ancash, 2021.

Solicitante: Iparraguirre Morí Jorge Alberto y Sánchez Pinchi William Wilmer

Fecha: 13/09/2021

Profundidad: 0.30m a 1.50m

TAMIZ	ABERTURA (mm)	Peso Retenido	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	Especificación
3 in.	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0	Peso inicial = 4994.4 g
2 in.	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	Calicata C-1 (M7)
1.1/2 in.	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0	Profundidad 1.90 m
1 in.	25.400	485.2	9.7	9.7	90.3	SUCS = SP
3/4 in.	19.000	449.0	9.0	18.7	81.3	ASHRTO = A-1-a(0)
3/8 in.	9.500	442.7	8.9	27.6	72.4	W _{1%} = 1.00 %
Nº 4	4.750	625.5	12.5	40.1	59.9	LL = 30
Nº 10	2.000	884.1	17.7	57.8	42.2	IP = 30
Nº 20	0.840	591.0	11.8	69.6	30.4	Grava = 58.1
Nº 40	0.425	440.5	8.8	78.4	21.6	Arena = 60.5
Nº 60	0.250	356.3	7.1	85.5	14.5	Finos = 14
Nº 100	0.150	260.6	5.2	90.7	9.3	D ₁₀ = 0.112
Nº 140	0.106	330.8	6.6	97.3	2.7	D ₃₀ = 0.075
Nº 200	0.075	126.2	2.5	100.0	0.0	D ₆₀ = 0.054
Pan.	—	72.0	1.4	100.0	0.0	Cc = 31.54
		4994.4				Cu = 0.84



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM-422/MTC E 107)

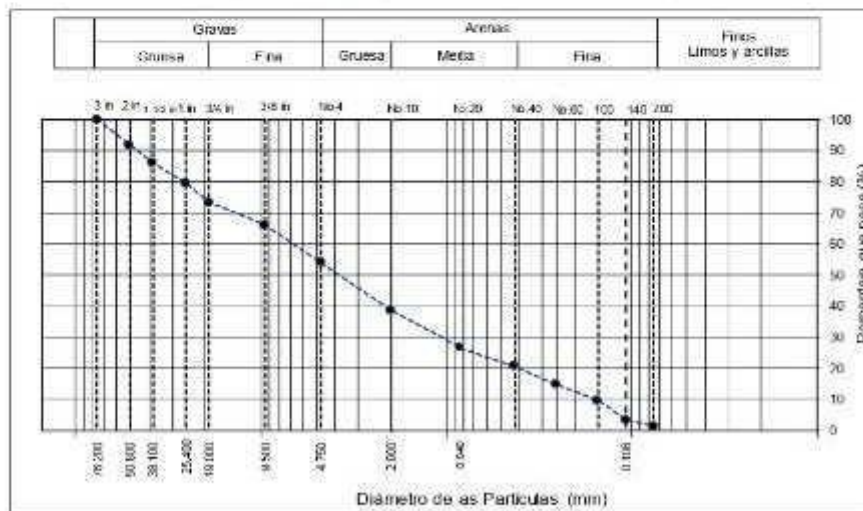
Proyecto: "Estabilización de la Subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco – Ancash, 2021.

Solicitante: Iparraguirre Morí Jorge Alberto y Sánchez Pinchi William Wilmer

Fecha: 13/09/2021

Profundidad: 0.00m a 0.30m

TAMIZ	ABERTURA (mm)	Peso Retenido	% Parcial Retenido	% Acumulación Retenido	% Acumulado que Pasa	Especificación
3 m	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0	Peso mojado = 4991.4 g
2 m	50.800	411.5	8.2	8.2	91.8	Calicata C-2 (M1)
1-1/2 m	38.100	281.9	5.6	13.9	86.1	Profundidad 0.30 m
1 m	25.400	325.7	6.5	20.4	79.6	SUCS = SW
3/4 m	19.000	411.3	8.2	28.7	71.3	ASHTO = A-1-a (0)
3/8 m	9.500	567.0	11.3	34.0	66.0	W% = 0.94%
No. 4	4.750	602.3	12.1	46.1	53.9	U ₁ = 3%
No. 10	2.000	765.3	15.3	61.4	38.6	U ₂ = 2%
No. 20	0.840	597.4	12.0	73.4	26.6	Graza 45.1
No. 40	0.425	797.4	16.0	79.3	20.7	Arena 52.6
No. 60	0.250	304.0	6.1	85.4	14.6	Fines 1.3
No. 100	0.150	249.2	5.0	90.4	9.6	D ₁₀ = 0.153
No. 140	0.106	315.8	6.3	96.7	3.3	D ₃₀ = 1.075
No. 200	0.075	96.3	1.9	98.7	1.3	D ₆₀ = 5.839
Psa	---	66.5	1.3	100.0		C _u = 38.20
		4991.4				C _c = 1.29



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM-422/MTC E 107)

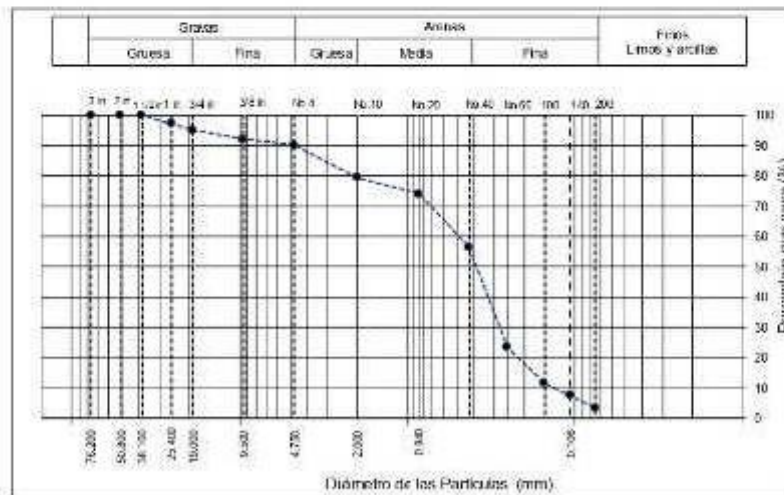
Proyecto: "Estabilización de la Subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco – Ancash, 2021.

Solicitante: Iparraguirre Mori Jorge Alberto y Sánchez Pinchi William Wilmer

Fecha: 13/09/2021

Profundidad: 0.30m a 1.50m

TAMIZ	ABERTURA (mm)	Peso Retenido	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	Especificación
3 m	76 200	0.0	0.0	0.0	100.0	Peso total = 2025.1 g
2 m	50 800	0.0	0.0	0.0	100.0	Calizas C-2 (M2)
1-1/2 m	38 100	0.0	0.0	0.0	100.0	Uniformidad 1.50m
1 m	25 400	79.9	2.7	2.7	97.3	GUCS = CL
3/4 m	19 000	63.8	3.1	4.8	95.2	ASBESTO = A-2 (4)
3/8 m	9 500	91.0	3.1	7.9	92.1	W% = 1.45 %
No. 4	4 750	57.5	1.9	9.8	90.2	LL = 20.3
No. 10	2 000	322.5	10.8	20.6	79.4	ID = 2.8
No. 20	0 840	159.1	5.3	26.0	74.0	Grava = 9.8
No. 40	0 425	527.8	17.6	44.5	55.5	Armas = 87.0
No. 60	0 250	990.9	33.3	76.8	23.2	Fines = 3.1
No. 100	0 150	351.5	11.8	88.6	11.4	D10 = 0.234
No. 140	0 106	116.5	3.9	92.5	7.5	D90 = 0.356
No. 200	0 075	127.2	4.3	96.8	3.2	D60 = 0.529
Pen	—	95.4	3.7	100.0		Cu = 3.78
		2978.1				Cc = 1.38



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM-422/MTC E 107)

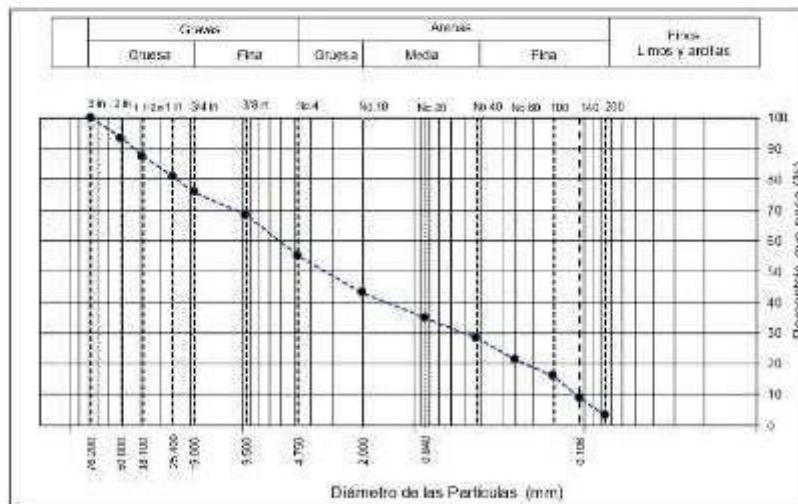
Proyecto: "Estabilización de la Subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco – Ancash, 2021.

Solicitante: Iparraguirre Mori Jorge Alberto y Sánchez Pinchi William Wilmer

Fecha: 13/09/2021

Profundidad: 0.00m a 0.30m

TAMIZ	ABERTURA (mm)	Peso Retenido	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	Especificación
3 in.	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0	Peso moist = 4974.2 g
2 in.	50.800	322.6	6.5	6.5	93.5	Calicena = C-1 (M1)
1 1/2 in.	38.100	301.9	6.1	12.6	87.4	Profundidad = 0.30m
1 in.	25.400	325.7	6.5	19.1	80.9	SUCS = SP
3/4 in.	19.000	254.1	5.1	24.2	75.8	ASBHTO = A-1-a(0)
3/8 in.	9.500	371.6	7.5	31.7	68.3	W% = 1.54%
No. 4	4.750	655.5	13.2	44.9	55.1	FI = KP
No. 10	2.000	601.0	12.1	57.0	43.0	IP = NP
No. 20	0.840	405.5	8.2	65.2	34.9	Gu'ra = 44%
No. 40	0.425	322.6	6.5	71.6	28.4	Amua = 52%
No. 60	0.250	350.0	7.1	78.7	21.3	Fines = 3.1
No. 100	0.150	265.4	5.3	84.0	16.0	D10 = 0.113
No. 140	0.106	355.6	7.1	91.1	8.9	D50 = 0.077
No. 200	0.075	285.2	5.7	96.9	3.1	D90 = 6.901
Pan	---	155.6	3.1	100.0	---	Cu = 57.5%
		4974.2				Cc = 0.38



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM-422/MTC E 107)

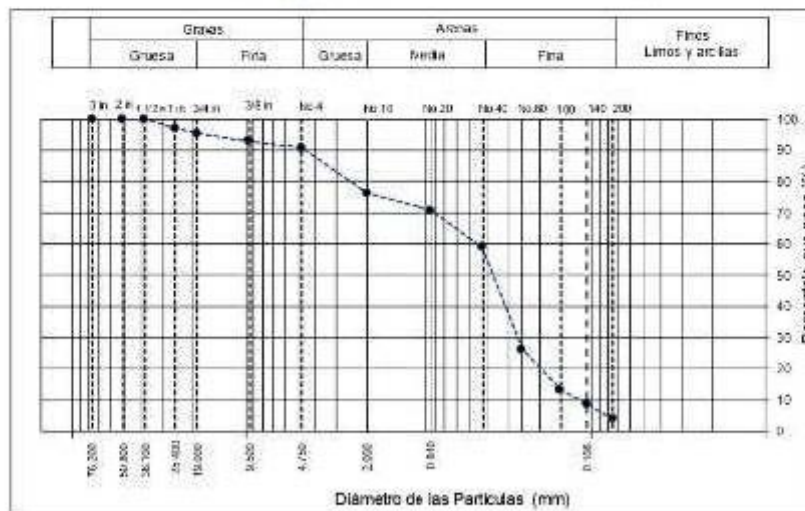
Proyecto: "Estabilización de la Subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco – Ancash, 2021.

Solicitante: Iparraguirre Mori Jorge Alberto y Sánchez Pinchi William Wilmer

Fecha: 13/09/2021

Profundidad: 0.30m a 1.50m

TAMIZ	ABERTURA (mm)	Peso Retenido	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	Especificación
3 in.	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0	Peso total = 2998.4g
2 in.	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	Cabeza = 0.1 (0.1%)
1 1/2 in.	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0	Profundidad = 1.50m
1 in.	25.400	88.2	3.0	3.0	97.0	SCCS = CL
3/4 in.	19.000	46.2	1.5	4.5	95.5	ANHEJO = A-2.4 (0)
3/8 in.	9.500	74.6	2.5	7.0	93.0	W% = 141%
No. 4	4.750	66.2	2.2	9.2	90.8	LL = 22.5
No. 10	2.000	436.0	14.5	23.8	76.2	IP = 2.7
No. 20	0.840	169.2	5.6	29.4	70.6	Grava = 9.2
No. 40	0.425	331.6	11.1	41.1	58.9	Arma = 87.1
No. 60	0.250	985.2	32.9	74.0	26.0	Fines = 2.7
No. 100	0.150	383.3	12.8	86.8	13.2	D10 = 0.119
No. 140	0.106	275.8	9.2	91.4	8.6	D30 = 0.271
No. 200	0.075	148.4	4.9	96.3	3.7	D60 = 0.485
Peso	---	1103.2	3.7	100.0		Cu = 2.89
		2998.4				Cc = 1.33



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM-422/MTC E 107)

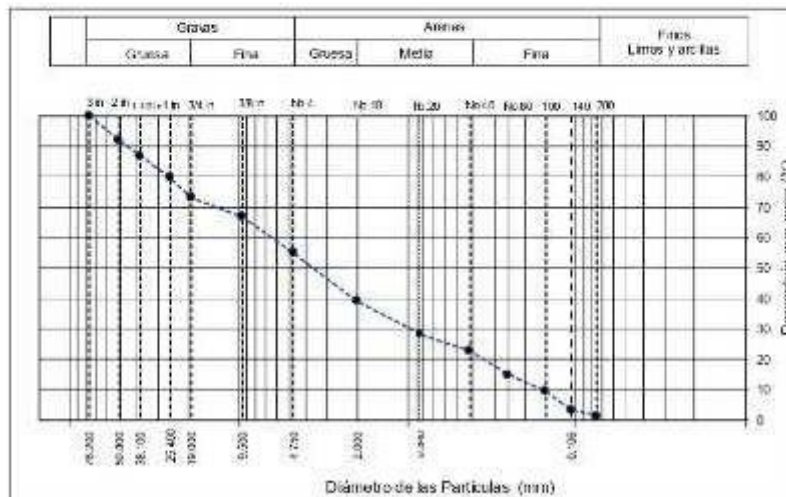
Proyecto: "Estabilización de la Subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco – Ancash, 2021.

Solicitante: Iparraguirre Mori Jorge Alberto y Sánchez Pinchi William Wilmer

Fecha: 13/09/2021

Profundidad: 0.00m a 0.30m

TAMIZ	ABERTURA (mm)	Peso Retenido	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	Especificación
3 m	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0	Peso húmedo = 4998.3 g
2 in	50.800	405.2	8.1	8.1	91.9	Calentado = C-4 (M1)
1-1/2 in	38.100	255.6	5.1	13.2	86.8	Porosidad = 0.30 cm
1 in	25.400	351.0	7.1	20.3	79.7	SUCS = SP
3/4 in	19.000	326.5	6.5	26.8	73.2	ASBESTO = A-1-a (0)
3/8 in	9.500	318.0	6.4	33.2	66.8	W% = 1.00 %
No. 4	4.750	988.5	11.8	45.0	55.0	LL = 30
No. 10	2.000	795.4	15.9	60.9	39.1	IP = 30
No. 20	0.840	544.9	10.9	71.8	28.2	Grava = 45.0
No. 40	0.425	274.6	5.5	77.3	22.7	Arena = 35.7
No. 60	0.250	395.1	7.9	85.2	14.8	Fines = 1.5
No. 100	0.150	369.6	7.4	90.6	9.4	D10 = 0.161
No. 140	0.106	305.4	6.1	96.7	3.3	D30 = 1.029
No. 200	0.075	99.5	2.0	98.7	1.3	D60 = 6.754
Peso	---	66.5	1.5	100.0		Cu = 42.06
		4998.3				Cc = 0.98



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM-422/MTC E 107)

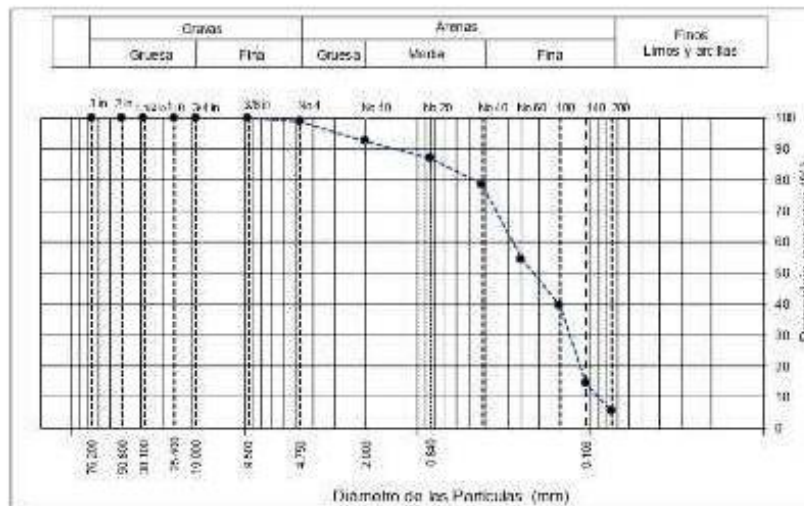
Proyecto: "Estabilización de la Subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco – Ancash, 2021.

Solicitante: Iparraguirre Mori Jorge Alberto y Sánchez Pinchi William Wilmer

Fecha: 13/09/2021

Profundidad: 0.30m a 1.50m

TAMIZ	ABERTURA (mm)	Peso Retenido	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	Especificación
1 m	26700	0.0	0.0	0.0	100.0	Peso total = 996.9 g
2 m	50800	0.0	0.0	0.0	100.0	Calcan = C-4(3C2)
1 1/2 m	38100	0.0	0.0	0.0	100.0	Profundidad = 1.50 m
1 m	25400	0.0	0.0	0.0	100.0	SUCS = SP-SM
3/4 m	19000	0.0	0.0	0.0	100.0	ASBHTO = A-1(0)
3/8 m	9500	0.0	0.0	0.0	100.0	W% = 1.10 %
No. 4	4750	7.5	0.8	0.8	99.2	LI = 37
No. 10	2000	69.5	6.4	7.1	92.9	IP = 37
No. 20	0.840	59.6	6.0	13.1	86.9	Gava = 0.8
No. 40	0.425	90.2	9.0	22.1	77.9	Areia = 91.2
No. 60	0.250	242.1	24.3	46.4	53.6	Finos = 5.0
No. 100	0.150	152.6	15.4	61.7	38.3	D10 = 0.093
No. 140	0.106	245.7	24.6	86.4	13.6	D30 = 0.055
No. 200	0.075	85.5	8.6	95.0	5.0	D60 = 0.295
Pas	—	92.2	9.0	100.0	0.0	Cu = 3.09
		996.9				Cr = 0.66



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM-422/MTC E 107)

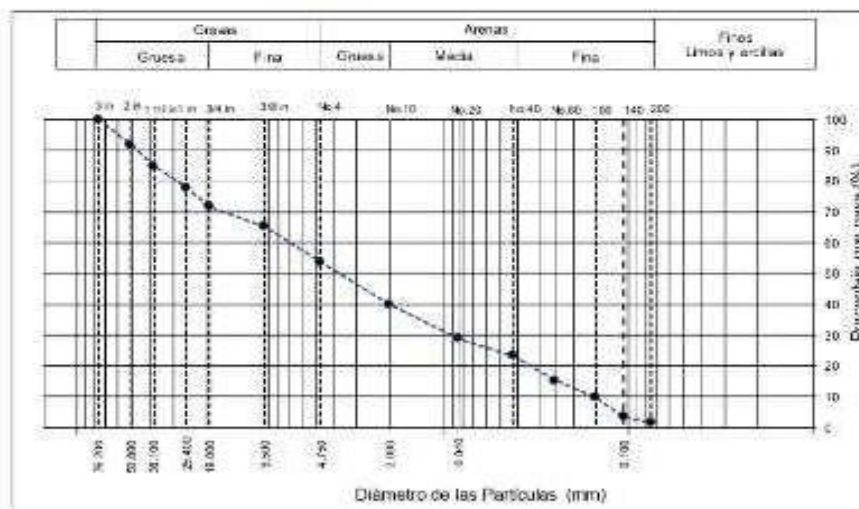
Proyecto: *Estabilización de la Subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco – Ancash, 2021.

Solicitante: Iparraguirre Morí Jorge Alberto y Sánchez Pinchi William Wilmer

Fecha: 13/09/2021

Profundidad: 0.00m a 0.30m

TAMIZ	ABERTURA (mm)	Peso Retenido	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	Especificación
3 in.	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0	Peso húmedo = 4996.1g
2 in.	50.800	011.4	0.2	0.2	99.8	Calota = C-5 (MTC)
1-1/2 in.	38.100	447.0	0.9	1.7	98.3	Profundidad = 0.30 m
1 in.	25.400	346.3	0.7	2.4	97.6	SCCS = SP
3/4 in.	19.000	303.5	0.6	3.0	97.0	ASHTO = A-1-a (2)
3/8 in.	9.500	329.7	0.6	3.6	96.4	W _{ts} = 1.56%
No. 4	4.750	570.9	1.1	4.7	95.3	LL = NP
No. 10	2.000	691.4	1.4	6.1	93.9	IP = NP
No. 20	0.840	533.8	1.1	7.2	92.8	Grava = 46.2
No. 40	0.425	215.0	0.4	7.6	92.4	Arena = 52.3
No. 60	0.250	403.9	0.8	8.4	91.6	Fines = 1.5
No. 100	0.150	274.9	0.5	9.0	91.0	D ₁₀ = 0.150
No. 340	0.106	313.6	0.6	9.6	90.4	D ₃₀ = 0.067
No. 700	0.075	95.5	0.2	9.8	90.2	D ₆₀ = 0.075
Pan	—	73.6	0.1	10.0	90.0	C _u = 0.17
		4996.1				C _c = 0.61



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM-422/MTC E 107)

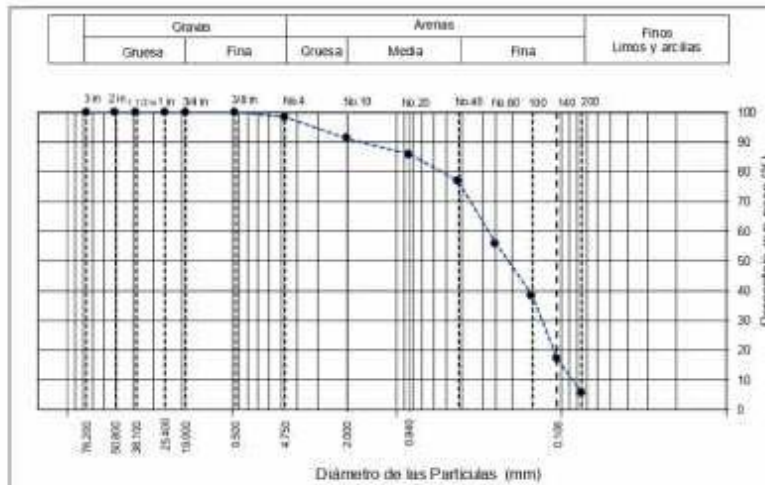
Proyecto: "Estabilización de la Subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco – Ancash, 2021.

Solicitante: Iparraguirre Mori Jorge Alberto y Sánchez Pinchi William Wilmer

Fecha: 13/09/2021

Profundidad: 0.30m a 1.50m

TAMIZ	ABERTURA (mm)	Peso Retenido	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	Especificación
3 in.	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0	Peso total = 998.0 g
2 in.	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	Calcaro C= (M2)
1-1/2 in.	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0	Profundidad 1.50 m
1 in.	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0	SLCS= SP-5M
3/4 in.	19.000	0.0	0.0	0.0	100.0	ASBHTO= A-3 (6)
3/8 in.	9.500	0.0	0.0	0.0	100.0	W% = 1.06 %
No. 4	4.750	15.6	1.6	1.6	98.4	LL= 20P
No. 10	2.000	71.6	7.2	8.7	91.3	IP= 20P
No. 20	0.840	93.2	9.3	14.1	85.9	Grava: 1.6
No. 40	0.425	90.4	9.1	23.1	76.9	Arena: 92.9
No. 60	0.250	210.1	21.1	44.2	55.8	Finos: 5.0
No. 100	0.150	173.4	17.6	61.8	38.2	D10 = 0.067
No. 140	0.106	210.4	21.1	82.8	17.2	D30 = 0.133
No. 200	0.075	113.6	11.6	94.4	5.6	D60 = 0.285
Pan	—	55.6	5.6	100.0		Cu = 1.3
		998.0				Cc = 0.71



CONTENIDO DE HUMEDAD NTP 339.127

Proyecto: "Estabilización de la Subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco – Ancash, 2021.

Solicitante: Iparraguirre Mori Jorge Alberto y Sánchez Pinchi William Wilmer

Fecha: 13/09/2021

Calicata: C1 (M1 y M2)

DESCRIPCION	Muestra 01	Muestra 02
Tara (nombre/número)	1	2
Masa del contenedor (g)	20.1	20.1
Masa del suelo húmedo + Contenedor (g)	65.36	62.36
Masa del suelo seco + Contenedor (g)	64.98	61.61
Masa del suelo seco	44.88	41.51
Peso del agua	0.38	0.75
Contenido de Humedad (%)	0.85%	1.80%


Ing. Jorge Villeda Mendianta
CIP: 241285

CONTENIDO DE HUMEDAD NTP 339.127

Proyecto: "Estabilización de la Subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco – Ancash, 2021.

Solicitante: Iparraguirre Mori Jorge Alberto y Sánchez Pinchi William Wilmer

Fecha: 13/09/2021

Calicata: C2 (M1 y M2)

DESCRIPCION	Muestra 01	Muestra 02
Tara (nombre/número)	1	2
Masa del contenedor (g)	20.1	20.1
Masa del suelo húmedo + Contenedor (g)	70.54	80.46
Masa del suelo seco + Contenedor (g)	70.07	79.60
Masa del suelo seco	49.97	59.50
Peso del agua	0.47	0.86
Contenido de Humedad (%)	0.94%	1.45%

CONTENIDO DE HUMEDAD NTP 339.127

Proyecto: "Estabilización de la Subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco – Ancash, 2021.

Solicitante: Iparraguirre Mori Jorge Alberto y Sánchez Pinchi William Wilmer

Fecha: 13/09/2021

Calicata: C3 (M1 y M2)

DESCRIPCION	Muestra 01	Muestra 02
Tara (nombre/número)	1	2
Masa del contenedor (g)	20.1	20.1
Masa del suelo húmedo + Contenedor (g)	63.74	70.41
Masa del suelo seco + Contenedor (g)	63.08	69.70
Masa del suelo seco	42.98	49.60
Peso del agua	0.66	0.71
Contenido de Humedad (%)	1.54%	1.42%

CONTENIDO DE HUMEDAD NTP 339.127

Proyecto: "Estabilización de la Subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco – Ancash, 2021.

Solicitante: Iparraguirre Mori Jorge Alberto y Sánchez Pinchi William Wilmer

Fecha: 13/09/2021

Calicata: C4 (M1 y M2)

DESCRIPCION	Muestra 01	Muestra 02
Tara (nombre/número)	1	2
Masa del contenedor (g)	20.1	20.1
Masa del suelo húmedo + Contenedor (g)	56.36	60.41
Masa del suelo seco + Contenedor (g)	55.89	59.95
Masa del suelo seco	35.79	39.85
Peso del agua	0.47	0.46
Contenido de Humedad (%)	1.32%	1.16%



Estudio de Mecanica de suelos

Contacto: 933708497

N° Ruc: 20603245203

CONTENIDO DE HUMEDAD NTP 339.127

Proyecto: "Estabilización de la Subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco – Ancash, 2021.

Solicitante: Iparraguirre Morí Jorge Alberto y Sánchez Pinchi William Wilmer

Fecha: 13/09/2021

Calicata: C5 (M1 y M2)

DESCRIPCION	Muestra 01	Muestra 02
Tara (nombre/número)	1	2
Masa del contenedor (g)	20.1	20.1
Masa del suelo húmedo + Contenedor (g)	68.64	73.13
Masa del suelo seco + Contenedor (g)	67.99	72.56
Masa del suelo seco	47.89	52.46
Peso del agua	0.65	0.57
Contenido de Humedad (%)	1.36%	1.08%


AGAMES
Ing. Jorge Villena Mendieta
CIP: 241265

DIRECCION: SAN PEDRO MZ.A2 LT 12 (A 1 CUADRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO)
ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM-422/MTC E 107)

Proyecto: "Estabilización de la Subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco – Ancash, 2021.

Solicitante: Iparraguirre Mori Jorge Alberto y Sánchez Pinchi William Wilmer

Fecha: 13/09/2021

Profundidad: 0.30m a 1.50m

Calicata: C-02 (M2)

DESCRIPCION	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
No. de Recipiente	1	2	3	4	5
Masa de Recipiente	18.90	20.10	18.80	18.20	20.10
Masa de Recipiente + Suelo Humedo	41.00	48.90	44.30	34.70	40.90
Masa Recipiente + Suelo Seco	37.30	43.90	39.70	31.80	37.30
N° De Golpes	33	24	17	—	—
Cantidad mínima requerida LL: 100 g / LP: 20 g	¡Cumplir	¡Cumplir	¡Cumplir	¡Cumplir	¡Cumplir
Contenido de Humedad	20.1	21.0	22.1	21.3	18.6



LL	20.93
LP	18.93
IP	2.80

LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM-422/MTC E 107)

Proyecto: "Estabilización de la Subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco – Ancash, 2021.

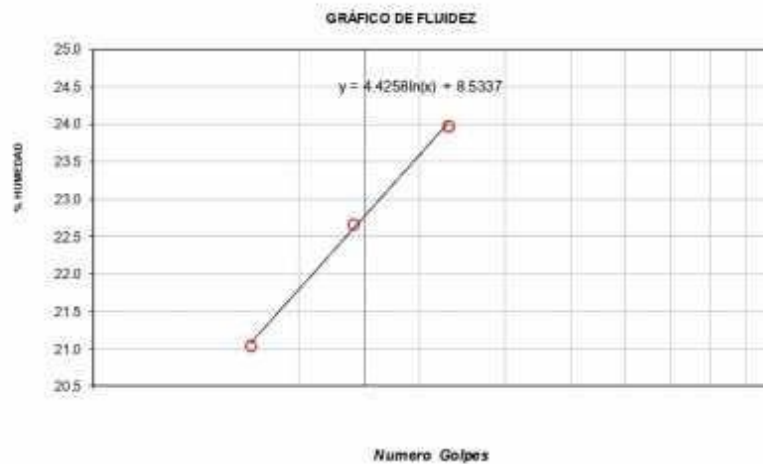
Solicitante: Iparraguirre Morí Jorge Alberto y Sánchez Pinchi William Wilmer

Fecha: 13/09/2021

Profundidad: 0.30m a 1.50m

Calicata: C-03 (M2)

DESCRIPCION	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
Nro. de Recipiente	1	2	3	4	5
Masa de Recipiente	18.90	20.10	18.90	18.20	20.10
Masa de Recipiente + Suelo Húmedo	41.05	48.90	43.69	36.45	40.90
Masa Recipiente + Suelo Seco	37.25	43.98	39.38	33.12	37.41
IP De Golpes	33	34	17	—	—
Cantidad mínima requerida LL: 100 g / LP: 20 g	¡Cumple!	¡Cumple!	¡Cumple!	¡Cumple!	¡Cumple!
Contenido de Humedad	24.0	22.7	21.0	22.3	17.9



LL	22.78
LP	20.08
IP	2.69

PROCTOR MODIFICADO (ASTM 1557)

Proyecto: "Estabilización de la Subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco – Ancash, 2021.

Solicitante: Iparraguirre Morí Jorge Alberto y Sánchez Pinchi William Wilmer

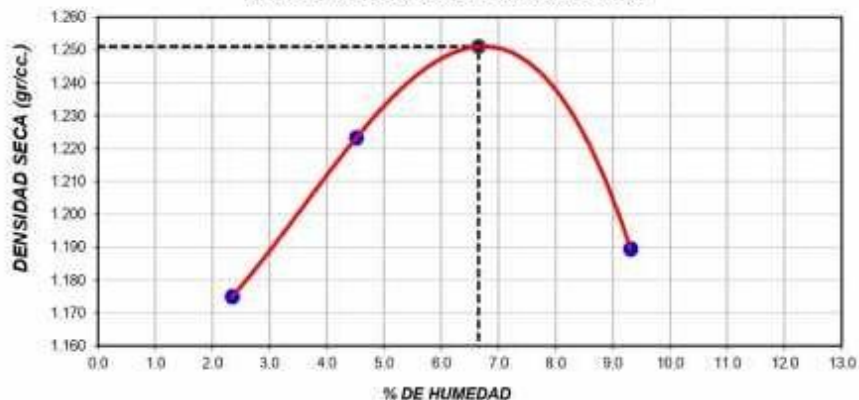
Fecha: 13/09/2021

Profundidad: 0.00m a 0.30m

Calicata: C-01 (M1)

Material: Base

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO					
Método de ensayo		C			
Volumen Molde		3592	cm ³		
Peso Molde		6292	g		
NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	10,612	10,685	11,065	10,963
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,320	4,593	4,793	4,671
Peso Volumetrico Humedo	gr.	1,203	1,278	1,334	1,300
Recipiente Número		1	2	3	4
Peso de la Tara	gr.	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	100.2	111.5	121.9	151.3
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	97.9	106.7	114.3	138.5
Peso del agua	gr.	2.3	4.8	7.6	12.9
Peso del suelo seco	gr.	96	107	114	136
Contenido de agua	%	2.3	4.5	6.7	9.3
Densidad Seca	gr/cc.	1.176	1.223	1.251	1.190

RELACION HUMEDAD-DENSIDAD SECA


Máxima densidad seca	1.251 g/cm ³
Óptimo contenido de humedad	6.7%

PROCTOR MODIFICADO (ASTM 1557)

Proyecto: "Estabilización de la Subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco – Ancash, 2021.

Solicitante: Iparraguirre Morí Jorge Alberto y Sánchez Pinchi William Wilmer

Fecha: 13/09/2021

Profundidad: 0,30m a 1,50m

Calicata: C-01 (M2)

Material: Sub-rasante

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO					
		Método de ensayo	A		
		Volumen Molde	918	cm ³	
		Peso Molde	3550	g	
NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	5,416	5,521	5,551	5,531
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	1,860	1,965	1,995	1,975
Peso Volumétrico Humedo	gr.	2,025	2,130	2,172	2,150
Recipiente Número		1	2	3	4
Peso de la Tara	gr.	0,0	0,0	0,0	0,0
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	100,2	111,5	121,9	151,3
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	97,9	106,7	114,5	139,9
Peso del agua	gr.	2,3	4,8	7,3	11,4
Peso del suelo seco	gr.	98	107	115	140
Contenido de agua	%	2,3	4,5	6,4	8,2
Densidad Seca	gr/cc	1,979	2,047	2,041	1,988



Máxima densidad seca	2,051 g/cm ³
Óptimo contenido de humedad	5,2%

PROCTOR MODIFICADO (ASTM 1557)

Proyecto: "Estabilización de la Subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco – Ancash, 2021.

Solicitante: Iparraguirre Morí Jorge Alberto y Sánchez Pinchi William Wilmer

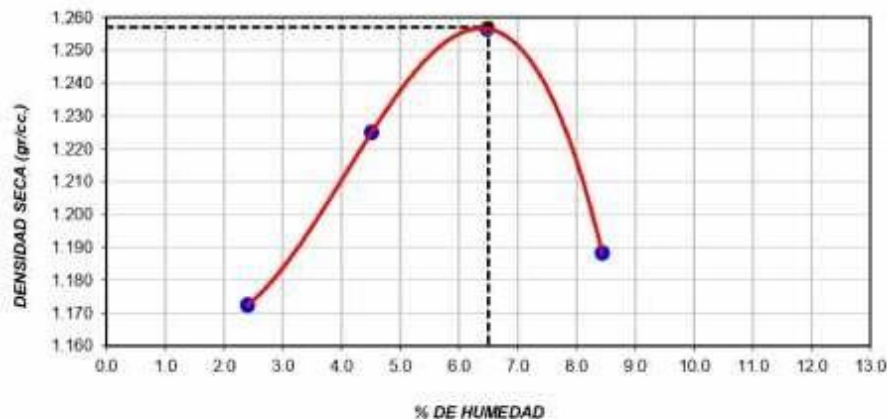
Fecha: 13/09/2021

Profundidad: 0.00m a 0.30m

Calicata: C-02 (M1)

Material: Base

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO					
		Método de ensayo	C		
		Volumen Molde	3592	cm ³	
		Peso Molde	6292	g	
NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	10,606	10,891	11,078	10,921
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,313	4,599	4,788	4,629
Peso Volumetrico Humedo	gr.	1,201	1,280	1,332	1,289
Recipiente: Numero		1	2	3	4
Peso de la Tara	gr.	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	105.6	114.7	121.3	137.5
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	103.2	109.7	114.0	126.8
Peso del agua	gr.	2.5	5.0	7.4	10.7
Peso del suelo seco	gr.	103	110	114	127
Contenido de agua	%	2.4	4.5	6.5	8.4
Densidad Seca	gr/cc	1.172	1.225	1.251	1.188

RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA


Máxima densidad seca	1.258 g/cm ³
Óptimo contenido de humedad	6.5%

PROCTOR MODIFICADO (ASTM 1557)

Proyecto: "Estabilización de la Subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco – Ancash, 2021.

Solicitante: Iparraguirre Mori Jorge Alberto y Sánchez Pinchi William Wilmer

Fecha: 13/09/2021

Profundidad: 0.30m a 1.50m

Calicata: C-02 (M2)

Material: Sub-rasante

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO					
		Método de ensayo	A		
		Volumen Molde	919	cm ³	
		Peso Molde	3556	g	
NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	5,280	5,355	5,386	5,351
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	1,724	1,799	1,830	1,795
Peso Volumetrico Humedo	gr.	1,877	1,859	1,902	1,954
Recipiente Numero		1	2	3	4
Peso de la Tara	gr.	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	86.4	101.5	110.3	121.5
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	83.9	97.0	100.2	112.1
Peso del agua	gr.	2.5	4.5	7.1	9.4
Peso del suelo seco	gr.	84	97	109	112
Contenido de agua	%	2.9	4.6	6.5	8.4
Densidad Seca	gr/cc	1.824	1.872	1.872	1.803



Máxima densidad seca	1.878 g/cm ³
Óptimo contenido de humedad	5.5%

PROCTOR MODIFICADO (ASTM 1557)

Proyecto: "Estabilización de la Subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco – Ancash, 2021.

Solicitante: Iparraguirre Mori Jorge Alberto y Sánchez Pinchi William Wilmer

Fecha: 13/09/2021

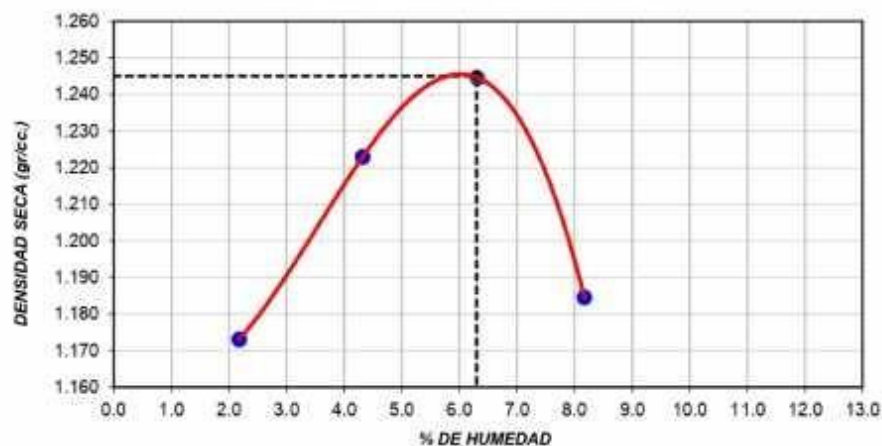
Profundidad: 0.00m a 0.30m

Calicata: C-03 (M1)

Material: Base

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO					
		Método de ensayo	C		
		Volumen Molde	3582	cm ³	
		Peso Molde	6292	g	
NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	10,988	10,875	11,045	10,895
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,300	4,583	4,753	4,603
Peso Volumetrico Humedo	gr.	1,199	1,278	1,323	1,281
Recipiente Numero		1	2	3	4
Peso de la Tara	gr.	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	98.3	110.8	121.8	135.5
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	93.2	106.0	114.6	125.2
Peso del agua	gr.	2.0	4.8	7.2	10.2
Peso del suelo seco	gr.	93	106	115	125
Contenido de agua	%	2.2	4.3	6.3	8.2
Densidad Seca	gr/cc	1,173	1,223	1,245	1,189

RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA



Máxima densidad seca	1.245 g/cm ³
Optimo contenido de humedad	6.3%

PROCTOR MODIFICADO (ASTM 1557)

Proyecto: "Estabilización de la Subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco – Ancash, 2021.

Solicitante: Iparraguirre Morí Jorge Alberto y Sánchez Pinchi William Wilmer

Fecha: 13/09/2021

Profundidad: 0.30m a 1.50m

Calicata: C-03 (M2)

Material: Sub-rasante

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO					
		Método de ensayo	A		
		Volumen Molde	919	cm ³	
		Peso Molde	3556	g	
NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	5,291	5,382	5,414	5,399
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	1,735	1,826	1,858	1,843
Peso Volumetrico Humedo	gr.	1,880	1,988	2,023	2,007
Recipiente Número		1	2	3	4
Peso de la Tara	gr.	0,0	0,0	0,0	0,0
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	88,0	110,9	121,4	132,3
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	88,3	100,4	114,3	122,4
Peso del agua	gr.	1,7	4,4	7,1	9,9
Peso del suelo seco	gr.	86	106	114	122
Contenido de agua	%	2,8	4,2	6,2	8,1
Densidad Seca	gr/cc	1,853	1,908	1,905	1,856



Máxima densidad seca	1,913 g/cm3
Optimo contenido de humedad	5.2%

PROCTOR MODIFICADO (ASTM 1557)

Proyecto: "Estabilización de la Subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco – Ancash, 2021.

Solicitante: Iparraguirre Morí Jorge Alberto y Sánchez Pinchi William Wilmer

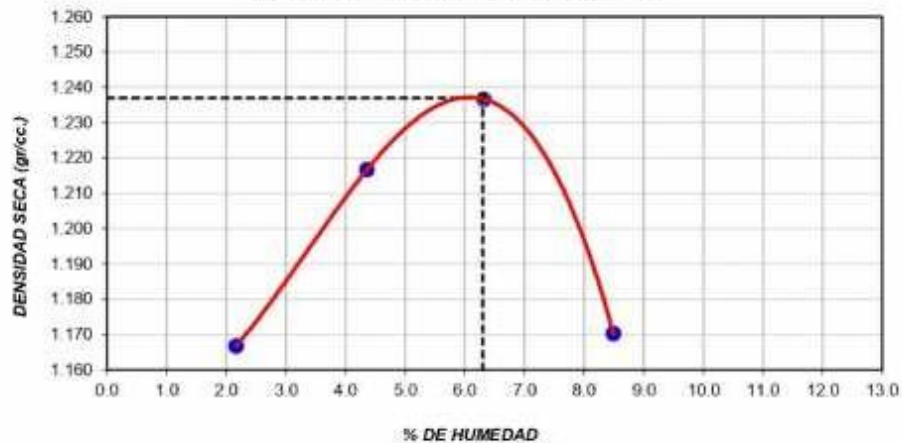
Fecha: 13/09/2021

Profundidad: 0.00m a 0.30m

Calicata: C-04 (M1)

Material: Base

		Método de ensayo		C	
		Volumen Molde		3592 cm ³	
		Peso Molde		6292 g	
NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr	10,574	10,853	11,015	10,853
Peso Suelo Humedo Compactado	gr	4,282	4,561	4,723	4,561
Peso Volumetrico Humedo	gr	1,192	1,270	1,315	1,270
Recipiente Numero		1	2	3	4
Peso de la Tara	gr	0,0	0,0	0,0	0,0
Peso Suelo Humedo + Tara	gr	85,4	86,7	110,4	123,5
Peso Suelo Seco + Tara	gr	83,6	94,5	103,9	113,8
Peso del agua	gr	1,8	4,1	6,6	9,7
Peso del suelo seco	gr	84	95	104	114
Contenido de agua	%	2,2	4,4	6,3	8,5
Densidad Seca	gr/cc	1,167	1,217	1,237	1,170

RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA


Máxima densidad seca	1.237 g/cm ³
Óptimo contenido de humedad	6.3%

PROCTOR MODIFICADO (ASTM 1557)

Proyecto: "Estabilización de la Subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco – Ancash, 2021.

Solicitante: Iparraguirre Morí Jorge Alberto y Sánchez Pinchi William Wilmer

Fecha: 13/09/2021

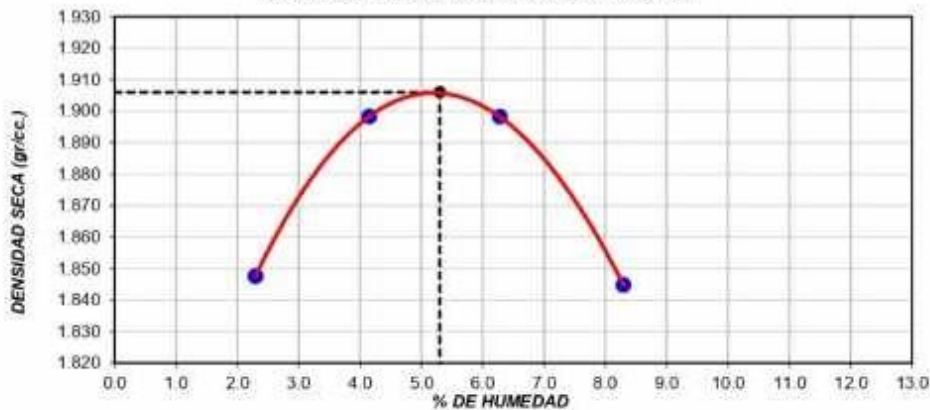
Profundidad: 0.30m a 1.50m

Calicata: C-04 (M2)

Material: Sub-rasante

ENSAYO DE COMPACTACION - PROCTOR MODIFICADO					
	Método de ensayo	A			
	Volumen Molde	919 cm ³			
	Peso Molde	3556 g			
NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	5,292	5,372	5,409	5,391
Peso Suelo Húmedo Compactado	gr.	1,736	1,816	1,853	1,835
Peso Volumétrico Húmedo	gr.	1,890	1,977	2,017	1,998
Recipiente Numero		1	2	3	4
Peso de la Tara	gr.	0,0	0,0	0,0	0,0
Peso Suelo Húmedo + Tara	gr.	95,4	109,2	120,4	136,5
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	83,2	104,8	113,3	126,0
Peso del agua	gr.	12,1	4,4	7,1	10,5
Peso del suelo seco	gr.	93	105	113	126
Contenido de agua	%	13	4,2	6,3	8,3
Densidad Seca	gr/cc.	1,848	1,898	1,898	1,845

RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA



Máxima densidad seca	1.906 g/cm ³
Óptimo contenido de humedad	5.3%

PROCTOR MODIFICADO (ASTM 1557)

Proyecto: "Estabilización de la Subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco – Ancash, 2021.

Solicitante: Iparraguirre Morí Jorge Alberto y Sánchez Pinchi William Wilmer

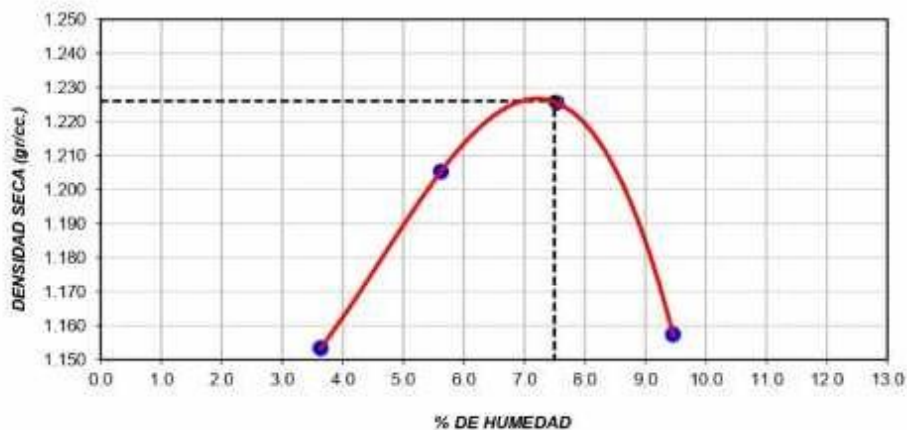
Fecha: 13/09/2021

Profundidad: 0.00m a 0.30m

Calicata: C-05 (M1)

Material: Base

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO					
		Método de ensayo	G		
		Volumen Molde	3592	cm ³	
		Peso Molde	6292	g	
NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	10,586	10,865	11,026	10,843
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,294	4,573	4,734	4,551
Peso Volumetrico Humedo	gr.	1,195	1,273	1,318	1,267
Recipiente Numero		1	2	3	4
Peso de la Tara	gr.	0,0	0,0	0,0	0,0
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	64,4	106,2	119,8	131,5
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	61,4	100,5	111,3	120,1
Peso del agua	gr.	3,0	5,7	8,4	11,4
Peso del suelo seco	gr.	81	101	111	120
Contenido de agua	%	3,6	5,6	7,5	9,5
Densidad Seca	gr/cc	1,153	1,206	1,226	1,157

RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA


Máxima densidad seca	1.227 g/cm ³
Optimo contenido de humedad	7.5%

PROCTOR ESTANDAR (MTC E116)

Proyecto: "Estabilización de la Subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco – Ancash, 2021.

Solicitante: Iparraguirre Morí Jorge Alberto y Sánchez Pinchi William Wilmer

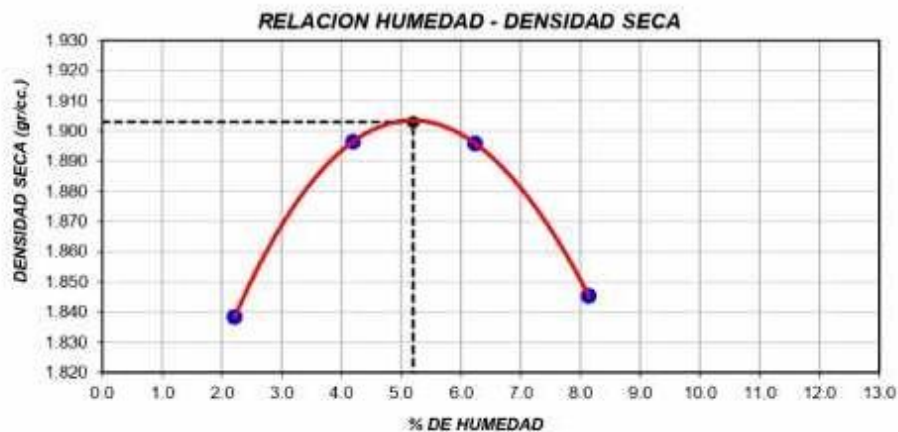
Fecha: 13/09/2021

Profundidad: 0.30m a 1.50m

Calicata: C-05 (M2)

Material: Sub-rasante

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO					
		Método de ensayo	A		
		Volumen Molde	919	cm ³	
		Peso Molde	3556	g	
NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr	5,282	5,371	5,406	5,389
Peso Suelo Humedo Compactado	gr	1,726	1,815	1,850	1,833
Peso Volumetrico Humedo	gr	1,879	1,976	2,014	1,996
Recipiente Numero		1	2	3	4
Peso de la Tara	gr	0,0	0,0	0,0	0,0
Peso Suelo Humedo + Tara	gr	93,2	109,3	115,9	132,9
Peso Suelo Seco + Tara	gr	91,2	104,9	108,7	122,9
Peso del agua	gr	2,0	4,4	6,8	10,0
Peso del suelo seco	gr	91	105	109	123
Contenido de agua	%	2,2	4,2	6,2	8,1
Densidad Seca	gr/cc	1,838	1,896	1,896	1,845



Máxima densidad seca	1,903 g/cm ³
Optimo contenido de humedad	5.2%

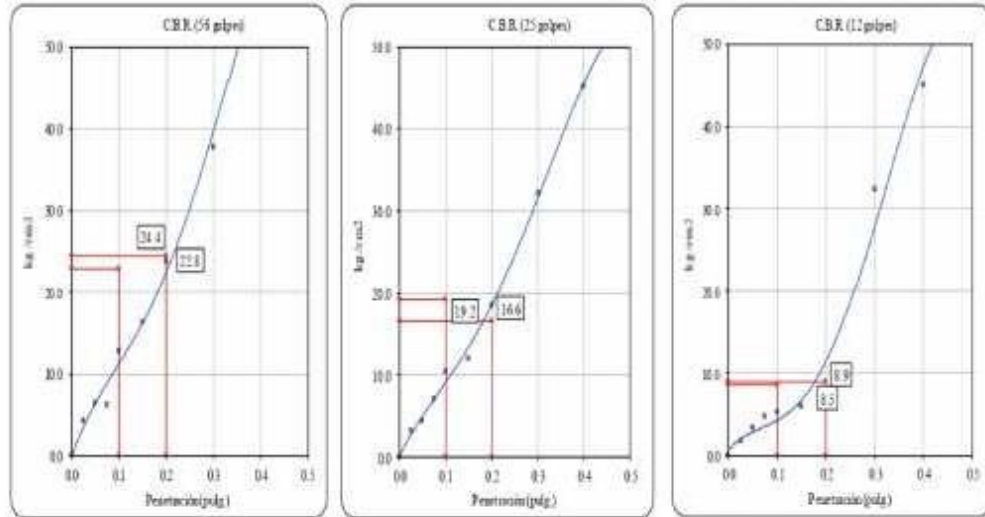
VALOR DE SOPORTE CALIFORNIA-CBR ASTM D1883

Proyecto: "Estabilización de la Subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco – Ancash, 2021.

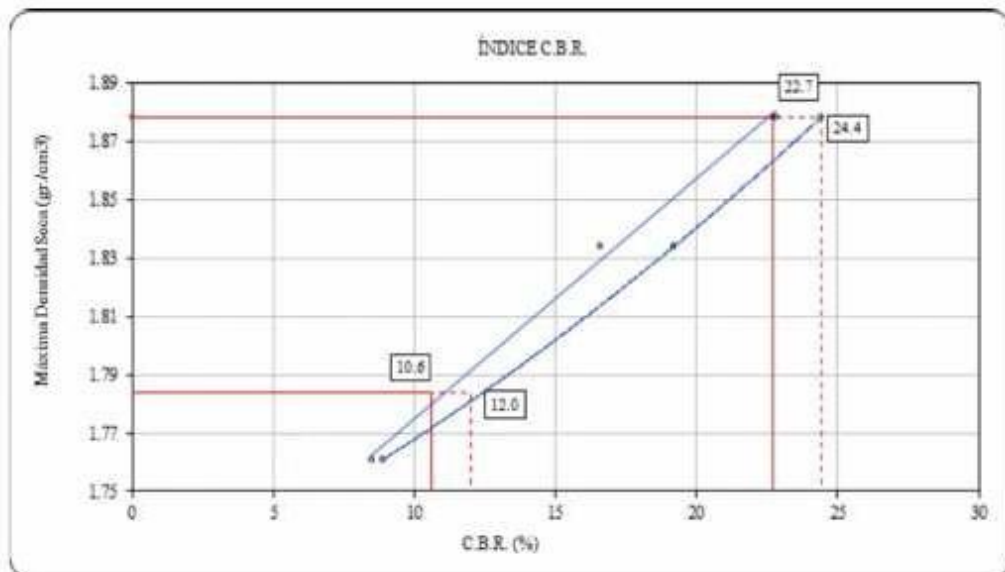
Solicitante: Iparraguirre Mori Jorge Alberto y Sánchez Pinchi William Wilmer

Fecha: 13/09/2021

ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA ASTM D1883													
CALCULO DE LA RELACIÓN DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)													
Molde N°	1			2			3						
Número de capas	5			5			5						
Número de golpes	56			25			10						
Condición de la muestra	NO SATURADO			SATURADO			NO SATURADO			SATURADO			
Peso suelo + molde (gr.)	11,973			11,548			11,388						
Peso molde (gr.)	7,180			7,172			7,177						
Peso suelo compactado (gr.)	4,493			4,374			4,208						
Volumen del molde (cm ³)	2,112			2,117			2,121						
Densidad húmeda (gr./cm ³)	2,127			2,066			1,984						
Densidad seca (gr./cm ³)	1,888			1,834			1,761						
CONTENIDO DE HUMEDAD													
Peso de tara (gr.)	0,0			0,0			0,0						
Tara + suelo húmedo (gr.)	395,8			390,8			395,8						
Tara + suelo seco (gr.)	351,3			351,3			351,3						
Peso de agua (gr.)	44,5			44,5			44,5						
Peso de suelo seco (gr.)	351,3			351,3			351,3						
Humedad (%)	12,7			12,7			12,7						
EXPANSIÓN													
Fecha	Hora	Tiempo Hr	Dial 0.01"	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión			
				mm	%		mm	%		mm	%		
NO EXPANSIVO													
PENETRACIÓN													
Penetración (mm)	Carga Standard (kg/cm ²)	Molde N° 1				Molde N° 2				Molde N° 3			
		Carga		Corrección		Carga		Corrección		Carga		Corrección	
		kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %
0.025		85	4.2			65	3.2			36	1.8		
0.050		127	6.3			90	4.5			55	3.2		
0.075		136	6.2			143	7.1			66	4.8		
0.100	70.307	259	12.8	56.0	22.8	210	10.4	11.7	16.6	105	5.2	6.0	8.5
0.150		329	16.3			344	12.1			121	6.0		
0.200	105.460	479	23.7	25.7	24.4	376	18.6	20.3	19.2	155	7.7	9.4	8.9
0.300		764	37.8			660	32.2			355	32.4		
0.400		1218	60.3			913	45.2			512	45.2		
0.500		1379	68.3			1065	52.7			1035	51.2		



C.B.R. (0.1") 56 GOLPES : 22.8 % C.B.R. (0.1") 25 GOLPES : 16.6 % C.B.R. (0.1") 12 GOLPES : 8.5 %



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2":	24.40%	C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1":	22.7%
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2":	12.0%	C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1":	10.60%

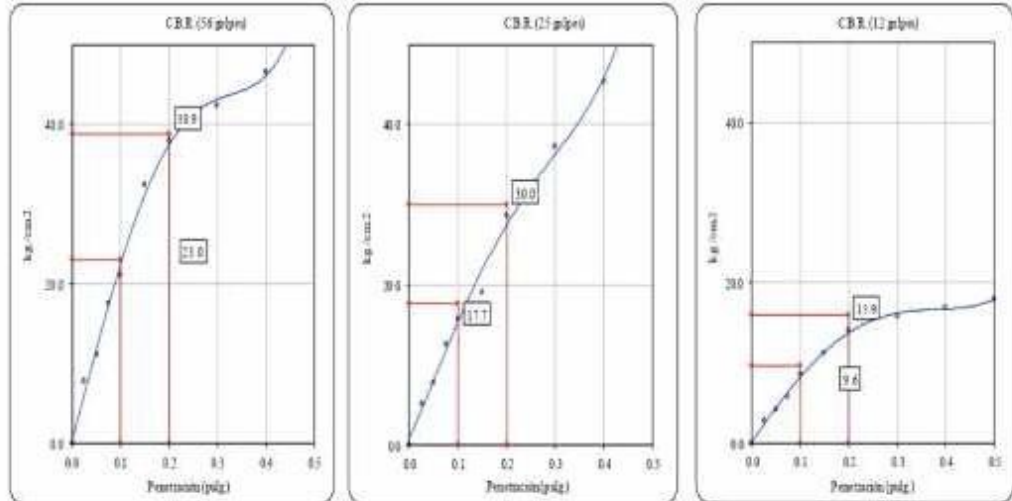
VALOR DE SOPORTE CALIFORNIA-CBR ASTM D1883

Proyecto: "Estabilización de la Subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco – Ancash, 2021.

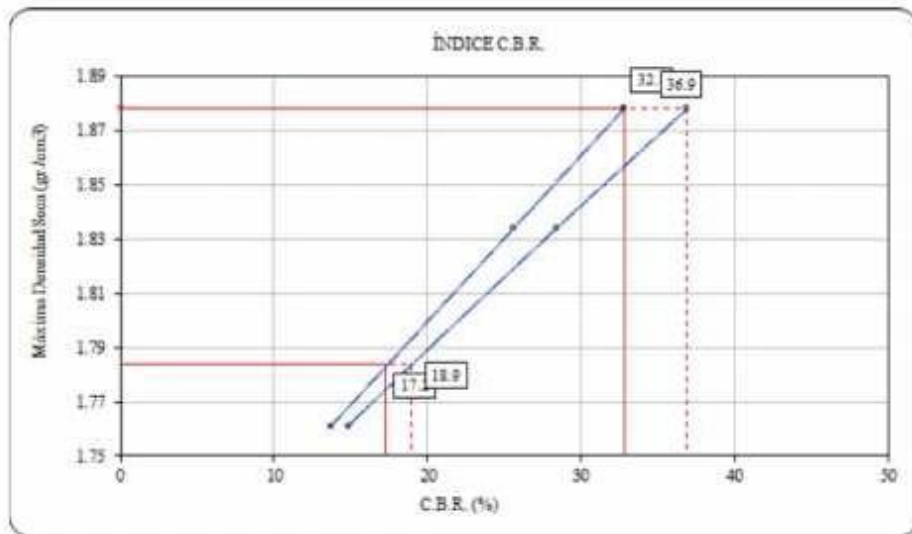
Solicitante: Iparraguirre Mori Jorge Alberto y Sánchez Pinchi William Wilmer

Fecha: 13/09/2021

CALCULO DE LA RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)													
Molde N°	1		2		3								
Número de capas	5		5		5								
Número de golpes	56		25		10								
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO							
Peso suelo + molde (gr.)	11.650		11.636		11.372								
Peso molde (gr.)	7.180		7.172		7.177								
Peso suelo consolidado (gr.)	4.513		4.364		4.195								
Volumen del molde (cm ³)	2.112		2.117		2.121								
Densidad húmeda (gr./cm ³)	2.137		2.861		1.976								
Densidad seca (gr./cm ³)	1.902		1.847		1.797								
CONTENIDO DE HUMEDAD													
Peso de tara (gr.)	0.0		0.0		0.0								
Tara + suelo húmedo (gr.)	392.3		392.5		393.5								
Tara + suelo seco (gr.)	362.7		362.5		361.5								
Peso de agua (gr.)	29.5		41.0		41.9								
Peso de suelo seco (gr.)	362.7		362.5		361.5								
Humedad (%)	11.2		11.6		11.9								
EXPANSIÓN													
Fecha	Hora	Tiempo hr	Dia 0.01"	Expansión		Dia	Expansión		Dia	Expansión			
				mm	%		mm	%		mm	%		
10-Jun	10:30	0	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00		
11-Jun	10:30	24	3	0.06	0.07	4	0.10	0.09	6	0.15	0.12		
12-Jun	10:30	48	4	0.10	0.09	5	0.13	0.11	7	0.18	0.16		
13-Jun	10:30	72	5	0.13	0.11	6	0.15	0.13	8	0.20	0.17		
14-Jun	10:30	96	6	0.15	0.13	7	0.18	0.15	10	0.25	0.22		
PENETRACIÓN													
Penetración (cm)	Carga Standard (kg/cm ²)	Molde N° 1				Molde N° 2				Molde N° 3			
		Carga		Corrección		Carga		Corrección		Carga		Corrección	
		kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %
0.025		198	7.7			105	5.2			56	2.8		
0.050		225	11.1			158	7.8			85	4.2		
0.075		396	17.6			255	12.6			110	5.7		
0.100	70.307	425	21.0	23.0	32.7	319	15.6	17.7	25.2	174	8.6	9.6	13.7
0.150		655	32.4			366	19.1			225	11.1		
0.200	100.400	788	37.9	38.9	36.9	578	28.6	30.0	28.4	395	14.1	15.9	15.1
0.300		856	42.4			754	37.3			321	15.9		
0.400		941	46.6			915	45.3			341	16.9		
0.500		1250	61.9			1350	66.8			302	17.9		



C.B.R. (0.1") 56 GOLPES : 32.8 % C.B.R. (0.1") 25 GOLPES : 25.6 % C.B.R. (0.1") 12 GOLPES : 13.7 %



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1"	32.80%	C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2"	36.90%
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1"	17.20%	C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2"	18.90%

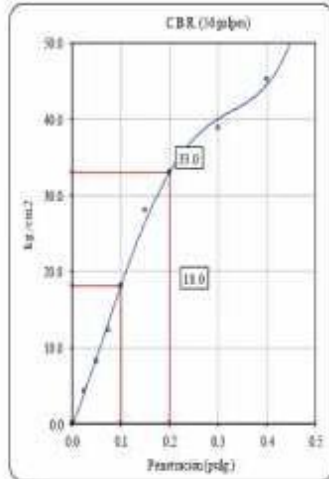
VALOR DE SOPORTE CALIFORNIA-CBR ASTM D1883

Proyecto: "Estabilización de la Subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco – Ancash, 2021.

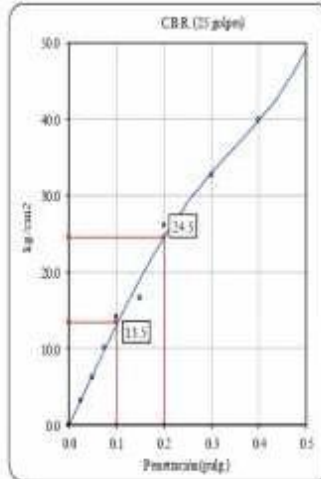
Solicitante: Iparraguirre Morí Jorge Alberto y Sánchez Pinchi William Wilmer

Fecha: 13/09/2021

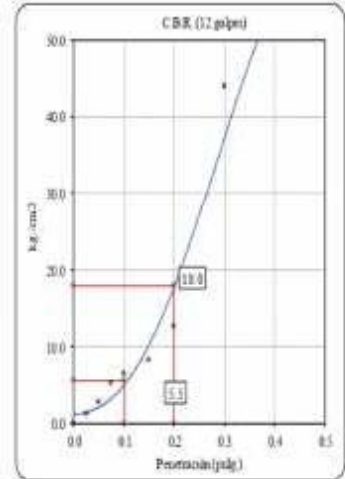
ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA ASTM D1883													
CALCULO DE LA RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)													
Módulo N°	1				2				3				
Número de capas	5				5				5				
Número de golpes	50				25				10				
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO			NO SATURADO	SATURADO			NO SATURADO	SATURADO			
Peso suelo + molde (gr.)	11,885				11,848				11,865				
Peso molde (gr.)	7,180				7,172				7,177				
Peso suelo compactado (gr.)	4,505				4,376				4,188				
Volumen del molde (cm ³)	2,112				2,117				2,121				
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2,133				2,067				1,975				
Densidad seca (gr/cm ³)	1,950				1,892				1,807				
CONTENIDO DE HUMEDAD													
Peso de tara (gr.)	0,0				0,0				0,0				
Tara + suelo húmedo (gr.)	389,4				387,0				388,0				
Tara + suelo seco (gr.)	296,8				294,8				295,4				
Peso de agua (gr.)	33,4				32,9				33,0				
Peso de suelo seco (gr.)	290,0				294,4				295,4				
Humedad (%)	9,4				9,3				9,3				
EXPANSION													
Fecha	Hora	Tiempo Hr	Dial 0,01"	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión			
				mm	%		mm	%		mm	%		
21-Set	10:30	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00		
22-Set	10:30	24	2	0,05	0,04	3	0,08	0,07	4	0,10	0,09		
23-Set	10:30	48	3	0,08	0,07	4	0,10	0,09	5	0,13	0,13		
24-Set	10:30	72	4	0,10	0,09	5	0,13	0,11	6	0,15	0,13		
25-Set	10:30	96	5	0,13	0,11	6	0,15	0,13	8	0,20	0,17		
PENETRACION													
Penetración (mm)	Carga Standard (kg/cm ²)	Módulo N° 1				Módulo N° 2				Módulo N° 3			
		Carga		Corrección		Carga		Corrección		Carga		Corrección	
		kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %
0,025		33	4,2			33	3,2			25	1,2		
0,050		100	8,2			125	8,2			60	2,7		
0,075		240	12,2			235	10,2			105	5,2		
0,100	70,307	360	16,1	20,3	28,8	265	14,1	16,5	23,5	132	6,5	8,5	12,1
0,150		564	27,9			330	16,9			167	8,3		
0,200	105,400	660	32,9	34,3	32,5	527	26,1	27,8	26,4	250	12,6	14,2	13,6
0,300		795	36,9			609	32,8			390	18,1		
0,400		915	45,3			805	39,3			500	21,2		
0,500		1250	61,9			935	49,3			680	31,9		



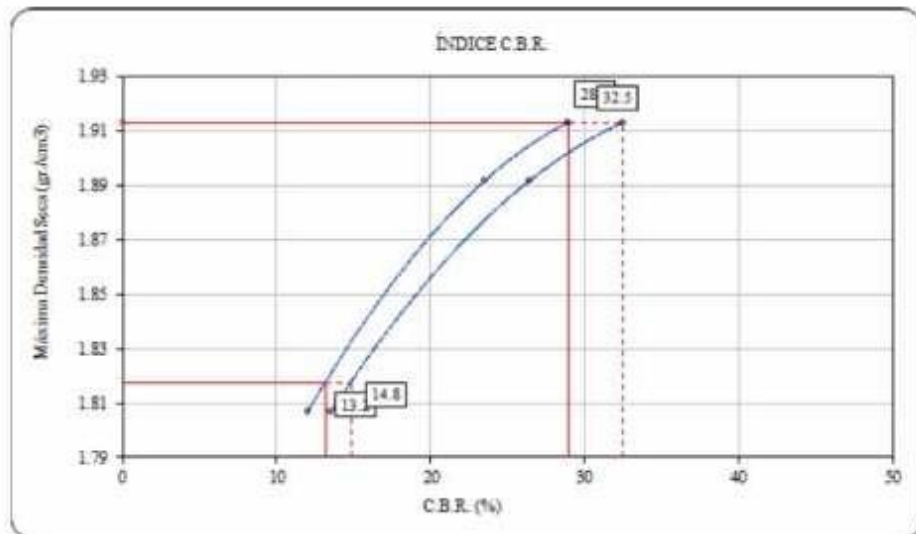
C.B.R. (0.1") 50 GOLPES : 28.9 %



C.B.R. (0.1") 25 GOLPES : 23.5 %



C.B.R. (0.1") 12 GOLPES : 12.0 %



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1"	28.9%	C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2"	32.5%
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1"	13.2%	C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2"	14.8%

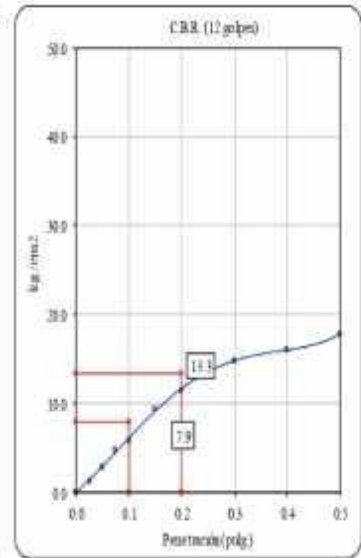
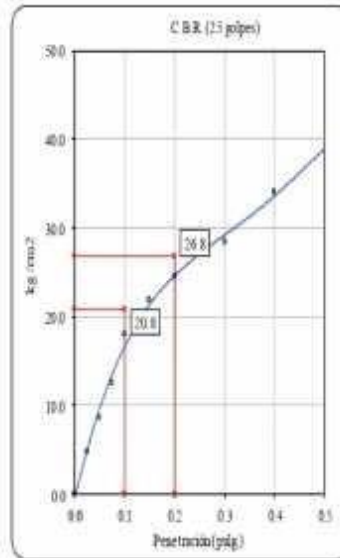
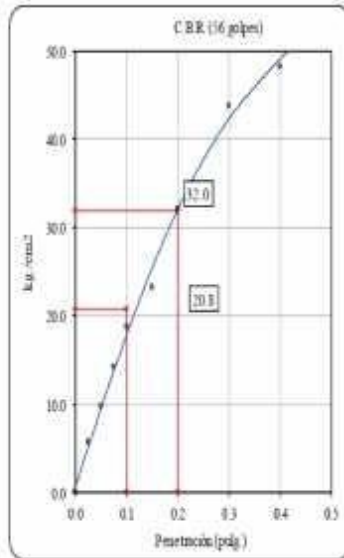
VALOR DE SOPORTE CALIFORNIA-CBR ASTM D1883

Proyecto: "Estabilización de la Subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco – Ancash, 2021.

Solicitante: Iparraguirre Morí Jorge Alberto y Sánchez Pinchi William Wilmer

Fecha: 13/09/2021

ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA ASTM D1883													
CALCULO DE LA RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)													
Molde N°	1			2			3						
Número de capas	5			5			5						
Número de golpes	50			25			10						
Condición de la muestra	NO SATURADO			NO SATURADO			NO SATURADO						
Peso suelo + molde (gr.)	11.547			11.530			11.378						
Peso molde (gr.)	7.180			7.172			7.177						
Peso suelo compactado (gr.)	4.467			4.361			4.201						
Volumen del molde (cm ³)	2.112			2.117			2.121						
Densidad húmeda (gr./cm ³)	2.115			2.060			1.981						
Densidad Saca (gr./cm ³)	1.904			1.830			1.762						
CONTENIDO DE HUMEDAD													
Peso de tara (gr.)	0.0		0.0		0.0		0.0		0.0				
Tara + suelo húmedo (gr.)	391.3		234.2		394.3		255.1		396.5				
Tara + suelo seco (gr.)	352.3		201.4		350.2		218.9		352.7				
Peso de agua (gr.)	39.0		32.8		44.0		36.2		43.8				
Peso de suelo seco (gr.)	352.3		201.4		350.2		218.9		352.7				
Humedad (%)	11.1		16.3		12.6		16.5		12.4				
EXPANSIÓN													
Fecha	Hora	Tiempo Hr	Dial 0.01"	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión			
				mm	%		mm	%		mm	%		
NO EXPANSIVO													
PENETRACIÓN													
Penetración mm	Carga Standard (kg/cm ²)	Molde N° 1				Molde N° 2				Molde N° 3			
		Carga		Corrección		Carga		Corrección		Carga		Corrección	
		kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %
0.025		115	5.7			85	4.7			24	1.2		
0.050		195	9.7			174	8.6			57	2.8		
0.075		290	14.2			254	12.9			84	4.7		
0.100	70.307	375	18.7	20.8	29.6	353	18.1	26.8	29.6	115	5.7	7.9	11.2
0.150		488	23.2			441	21.8			189	9.4		
0.200	105.400	647	32.0	35.9	34.0	695	34.5	28.8	25.4	232	11.5	13.3	12.9
0.300		884	43.8			575	28.5			298	14.8		
0.400		974	48.2			689	34.1			324	16.0		
0.500		1125	55.7			785	38.9			360	17.8		



C.B.R. (0.1") 56 GOLPES :

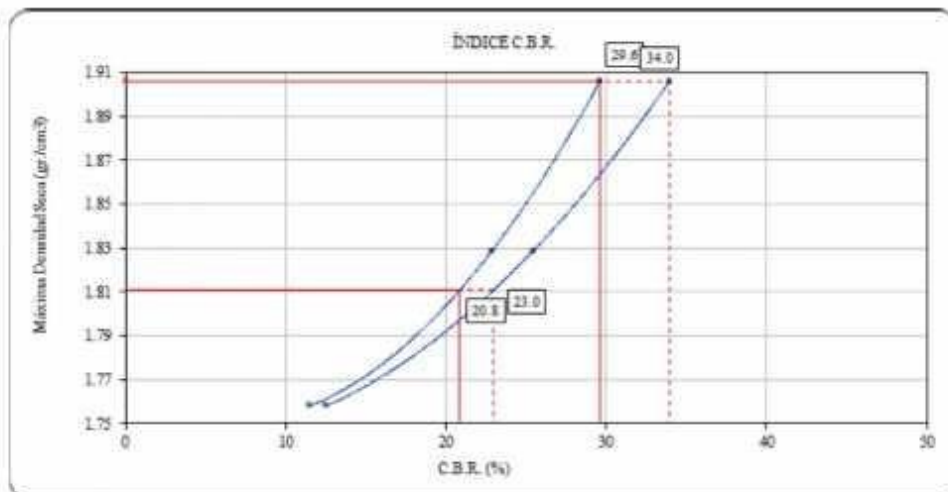
29.6 %

C.B.R. (0.1") 25 GOLPES :

22.9 %

C.B.R. (0.1") 12 GOLPES :

11.5 %



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1"	29.6%	C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2"	34.0%
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1"	20.8%	C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2"	23.0%

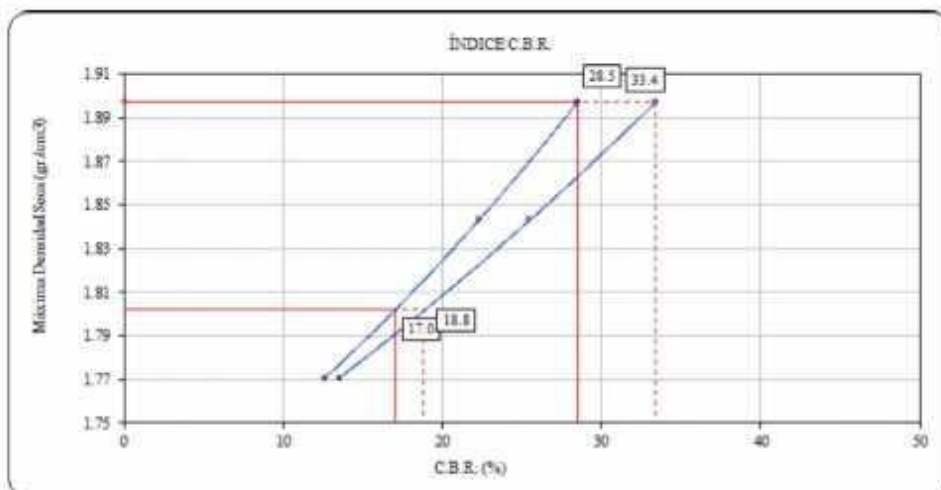
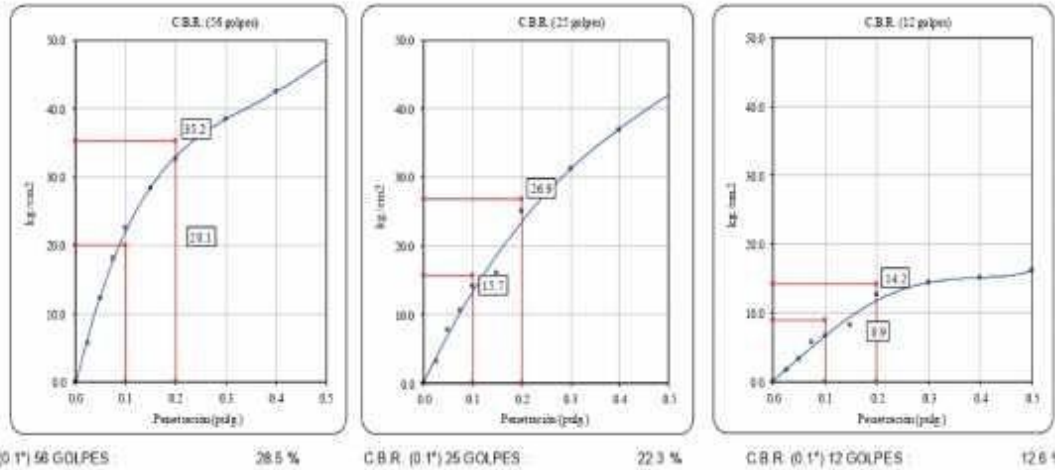
VALOR DE SOPORTE CALIFORNIA-CBR ASTM D1883

Proyecto: "Estabilización de la Subrasante aplicando cloruro de sodio en las progresivas 0+000 – 5+000, Samanco – Ancash, 2021.

Solicitante: Iparraguirre Mori Jorge Alberto y Sánchez Pinchi William Wilmer

Fecha: 13/09/2021

ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA ASTM D1883													
CALCULO DE LA RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)													
Molde N°	1			2			3						
Número de capas	5			5			5						
Número de golpes	50			25			10						
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO		NO SATURADO	SATURADO		NO SATURADO	SATURADO					
Peso suelo + molde (gr.)	11.603	11.888		11.545	11.643		11.401	11.510					
Peso molde (gr.)	7.180	7.180		7.172	7.172		7.177	7.177					
Peso suelo compactado (gr.)	4.423	4.685		4.373	4.471		4.224	4.333					
Volumen del molde (cm ³)	2.112	2.112		2.117	2.117		2.121	2.121					
Densidad húmeda (gr./cm ³)	2.123	2.218		2.066	2.112		1.982	2.043					
Densidad Seca (gr./cm ³)	1.952	1.909		1.843	1.912		1.771	1.716					
CONTENIDO DE HUMEDAD													
Peso de tara (gr.)	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0					
Tara + suelo húmedo (gr.)	392.3	234.2		391.9	255.1		393.9	245.3					
Tara + suelo seco (gr.)	348.6	201.4		349.7	218.9		350.1	206.0					
Peso de agua (gr.)	43.7	32.8		42.2	36.2		43.7	39.3					
Peso de suelo seco (gr.)	348.6	201.4		349.7	218.9		350.1	206.0					
Humedad (%)	12.2	16.3		12.1	16.6		12.5	19.1					
EXPANSIÓN													
Fecha	Hora	Tiempo [h]	Dia 0.01"	Expansión		Dia	Expansión		Dia	Expansión			
				mm	%		mm	%		mm	%		
NO EXPANSIVO													
PENETRACIÓN													
Penetración (mm)	Carga Standard (kg/cm ²)	Molde N° 1				Molde N° 2				Molde N° 3			
		Carga		Corrección		Carga		Corrección		Carga		Corrección	
		kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %
0.025		115	5.7			65	3.2			39	1.7		
0.050		245	12.1			158	7.7			85	3.2		
0.075		305	15.1			215	10.6			115	5.7		
0.100	70.307	456	22.6	20.1	26.6	298	14.1	15.7	22.3	133	6.6	8.9	12.7
0.150		574	28.4			325	16.1			165	8.2		
0.200	105.460	658	32.6	35.2	33.4	505	25.0	26.9	25.5	256	12.7	14.2	13.5
0.300		778	38.5			632	31.3			289	14.3		
0.400		859	42.5			740	36.9			305	15.1		
0.500		955	47.3			850	42.1			326	16.1		



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1"	28.5%	C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2"	33.4%
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1"	17.0%	C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2"	18.8%

Anexo 8: Certificados de calibración



EQUIPOS E INSUMOS PARA LA MECANICA
SUELO, ASFALTO, CONCRETO Y AGREGADOS

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-012-2021

Pag. 2 de 2

7. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicia	Final
Temperatura °C	22.3	22.3
Humedad Relativa %HR	64.0	64.3

8. TRAZABILIDAD

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

9. OBSERVACIONES

(*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de con la indicación "CALIBRADO".
La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

Inicial Final



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MS-015-2020

Pag.2 de 2

TABLA DE RESULTADOS	
Numero de Mediciones	Lectura Indicada
1	80
2	79
3	78
4	80
5	80
6	80
7	80
8	80
9	79
10	78
Desviación Estándar	0.84
Promedio	79.40

Los resultados contenidos parcialmente en este informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MS-015-2020

Pag.1 de 2

FECHA DE EMISIÓN : 23-04-2021

EXPEDIENTE : 015

1. SOLICITANTE : AGAMES E.I.R.L

2. DIRECCIÓN : Mza. A2 Lote. 12 A. A.H SAN PEDRO (A1 cdra de la
Comisaria San Pedro) ANCASH -SANTA- CHIMBOTE

3. CIUDAD : ANCASH -SANTA- CHIMBOTE

4. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN: ESCLEROMETRO

Marca : SUASCON

Serie : 219

FECHA Y LUGAR DE LA CALIBRACIÓN

Calibrado el 23-04-2021 en el Laboratorio de calibración de VIGEEK
LABORATORIOS II SAC.

5. METODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó directamente sobre el Equipo.

6. PATRON DE CALIBRACION

Los patrones utilizados en la calibración mantienen la trazabilidad durante las
mediciones realizadas a la máquina de ensayo ya que se encuentra trazada con
la PUCP Informe N° MAT-OCT- 0767/020.

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados; los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

VIGEEK LABORATORIOS II SAC. No se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de VIGEEK LABORATORIOS II SAC.


HECTOR ARMANDO
ORE TORRES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 79583


GERALDINE MIRANDA SOTO
GERENTE GENERAL



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-010-2021

Fecha de Emisión : 2021-04-23
Expediente : T149-2021

Página : 1 de 5

1. SOLICITANTE : AGAMES E.I.R.L.

DIRECCIÓN : MZA. A2 LOTE. 12A A.H. SAN PEDRO (A 1
CDRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO) ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

2. EQUIPO DE MEDICIÓN : ESTUFA

Indicación : DIGITAL
Marca : SUASCON
Número de serie : NO INDICA
Modelo del equipo : HO-21
Capacidad del equipo : 85 L

Marca del indicador : AUTONICS
Modelo del indicador : TZMS
Serie del indicador : NO INDICA
Temperatura calibrada : 110 °C

3. METODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó según el procedimiento de calibración PC-018 del Servicio Nacional de Metrología del INACAL - DM.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

En el laboratorio de VIGEEK LABORATORIOS II S.A.C.
23- ABRIL- 2021

5. TRAZABILIDAD

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
TERMOMETRO DIGITAL	APPLENT	150-CT-T-2(121)	INACAL - DM

6. CONDICIONES AMBIENTALES

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	30.8	30.5
Humedad %	47	48

7. CONCLUSIONES

La estufa se encuentra dentro de los rangos 110 °C (±) 5 °C para la realización de los ensayos de laboratorio según norma ASTM.

8. OBSERVACIONES

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa VIGEEK LABORATORIOS II S.A.C.

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


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

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


HECTOR ARMANDO
ORE TORRES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 79688



Servicio Metroológico


GERALDINE MIRANDA SOTO
GERENTE GENERAL

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-010-2021

CALIBRACIÓN PARA 110 °C

Tiempo (min.)	Ind. (°C) Temperatura del equipo	TEMPERATURA EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T. prom. (°C)	ΔTMax. - TMin. (°C)
		NIVEL INFERIOR					NIVEL SUPERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0	109.5	109.2	109.3	109.1	110.5	109.5	110.1	110.2	110.4	110.4	110.8	109.9	1.5
2	109.4	109.3	109.3	109.2	110.4	109.4	110.5	110.1	110.8	110.7	110.7	110.0	1.6
4	109.4	109.4	109.5	109.4	110.5	109.5	110.6	110.5	110.2	110.8	110.5	110.1	1.2
6	109.3	109.5	109.5	109.4	110.6	109.6	110.5	110.0	110.5	110.0	110.4	110.0	1.2
8	109.4	109.5	109.4	109.5	110.7	109.7	110.4	110.5	110.9	110.9	110.1	110.2	1.5
10	109.3	109.4	109.3	109.4	110.8	109.6	110.6	110.0	110.9	110.6	110.5	110.1	1.6
12	109.4	109.5	109.3	109.2	110.8	109.8	110.6	110.1	110.8	110.5	110.4	110.1	1.6
14	109.5	109.2	109.3	109.4	110.4	109.7	110.4	110.0	110.4	110.4	110.5	110.0	1.3
16	109.3	109.4	109.5	109.1	110.6	109.4	110.5	110.5	110.2	110.6	110.1	110.1	1.7
18	109.4	109.5	109.3	109.5	110.4	109.6	110.6	110.2	110.4	110.4	110.4	110.0	1.3
20	109.5	109.2	109.3	109.4	110.7	109.5	110.6	110.0	110.2	110.5	110.1	110.0	1.5
22	109.3	109.5	109.4	109.1	110.5	109.8	110.5	110.1	110.5	110.4	110.6	110.0	1.5
24	109.3	109.4	109.5	109.5	110.6	109.8	110.4	110.5	110.8	110.5	110.7	110.2	1.4
26	109.4	109.2	109.3	109.4	110.4	109.7	110.6	110.2	110.9	110.6	110.6	110.1	1.7
28	109.5	109.5	109.3	109.2	110.6	109.4	110.5	110.0	110.8	110.9	110.1	110.0	1.7
30	109.3	109.4	109.4	109.1	110.7	109.8	110.5	110.0	110.2	110.5	110.5	110.0	1.6
32	109.4	109.2	109.5	109.5	110.5	109.7	110.6	110.2	110.9	110.4	110.7	110.1	1.7
34	109.3	109.5	109.3	109.2	110.6	109.6	110.4	110.5	110.8	110.5	110.4	110.1	1.6
36	109.4	109.2	109.4	109.5	110.4	109.4	110.6	110.1	110.4	110.4	110.2	110.0	1.4
38	109.3	109.3	109.5	109.1	110.7	109.5	110.1	110.0	110.9	110.7	110.1	110.0	1.6
40	109.5	109.2	109.3	109.2	110.6	109.6	110.5	110.1	110.4	110.0	110.3	109.9	1.4
42	109.4	109.5	109.3	109.4	110.5	109.6	110.6	110.5	110.8	110.0	110.1	110.1	1.5
44	109.5	109.2	109.4	109.5	110.7	109.5	110.5	110.2	110.9	110.7	110.5	110.1	1.7
46	109.4	109.3	109.3	109.1	110.5	109.6	110.4	110.0	110.9	110.4	110.1	110.0	1.6
48	109.5	109.4	109.5	109.2	110.8	109.7	110.2	110.1	110.8	110.9	110.2	110.1	1.7
50	109.3	109.3	109.3	109.4	110.4	109.8	110.6	110.1	110.2	110.7	110.4	110.0	1.4
52	109.4	109.4	109.3	109.5	110.5	109.5	110.4	110.2	110.4	110.5	110.6	110.0	1.3
54	109.4	109.3	109.5	109.1	110.7	109.4	110.5	110.5	110.4	110.6	110.3	110.0	1.6
56	109.5	109.2	109.4	109.2	110.4	109.7	110.6	110.0	110.9	110.4	110.4	110.0	1.7
58	109.4	109.5	109.3	109.2	110.5	109.5	110.5	110.2	110.8	110.6	110.1	110.0	1.6
60	109.3	109.4	109.5	109.4	110.4	109.4	110.3	110.5	110.4	110.7	110.3	110.0	1.3
T. PROM	109.4	109.4	109.4	109.3	110.6	109.6	110.5	110.2	110.6	110.5	110.4	110.0	
T. MAX	109.5	109.5	109.5	109.5	110.8	109.8	110.6	110.5	110.9	110.9	110.7		
T. MIN	109.3	109.2	109.3	109.1	110.4	109.4	110.1	110.0	110.2	110.0	110.1		
DTT	0.2	0.3	0.2	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.7	0.9	0.6		

Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Máxima Temperatura Medida	110.9	0.4
Mínima Temperatura Medida	109.1	0.5
Desviación de Temperatura en el Tiempo	0.9	0.2
Desviación de Temperatura en el Espacio	1.3	0.3
Estabilidad Medía (±)	0.45	0.02
Uniformidad Medía	1.8	0.1

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura registradas en dicha posición.
Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.
La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k = 2 que, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.

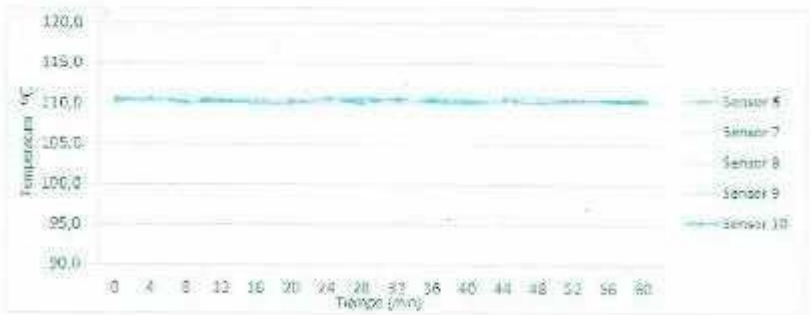
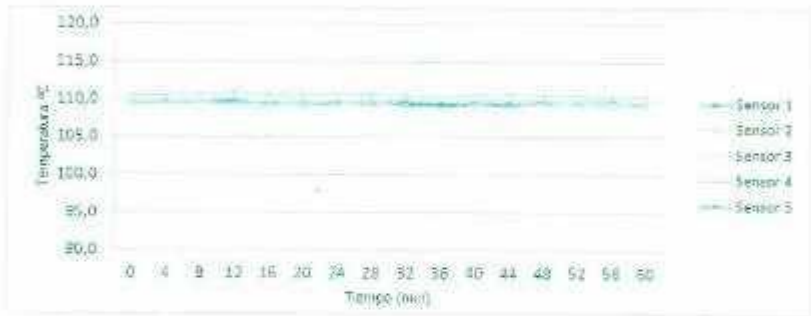




EQUIPOS E INSUMOS PARA LA MECANICA
SUELO, ASFALTO, CONCRETO Y AGREGADOS

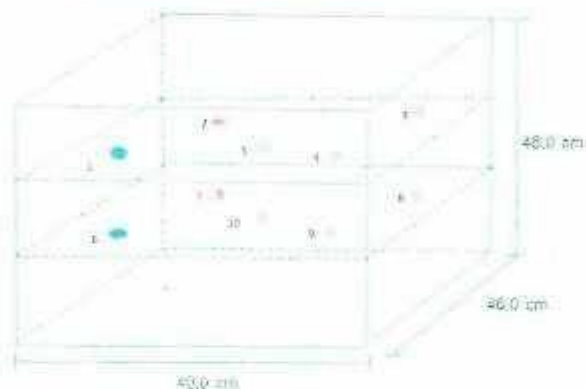
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-010-2021

TEMPERATURA DE TRABAJO: 110 °C



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-010-2021

DISTRIBUCIÓN DE LOS SENSORES EN EL EQUIPO



- Los Sensores 5 y 10 se ubicaron sobre sus respectivos niveles.
- Los demás sensores se ubicaron a 0 cm de las paredes laterales y a 0,5 cm del fondo y del frente del equipo.
- Los Sensores del nivel superior se aplicaron a 1,5 cm por encima de la altura máxima que emplea el usuario.
- Los Sensores del nivel inferior se ubicaron a 1,5 cm por debajo de la parrilla más baja.

FIN DEL DOCUMENTO





EQUIPOS E INSUMOS PARA LA MECANICA
SUELO, ASFALTO, CONCRETO Y AGREGADOS

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LMM-011-2021

Laboratorio de Masa

1 de 3

FECHA DE EMISIÓN : 23-04-2021
EXPEDIENTE : 2109
SOLICITANTE : AGAMES E.I.R.L.
DIRECCIÓN : Mza. A2 Lote. 12 A A.H SAN PEDRO (A1 cdra de La Comisaría San Pedro) ANCASH –SANTA- CHIMBOTE
CIUDAD : ANCASH –SANTA- CHIMBOTE
INSTRUMENTO DE MEDICIÓN; BALANZA NO AUTOMÁTICA.
Marca(o Fabricante) : electrónica balance
Modelo : NO INDICA
Número de Serie : 12254
Procedencia : NO INDICA
Tipo : Electrónica
Identificación : No indica
Alcance de Indicación : 0 gr a 10000 gr
División de escala (d) o resolución : 0.1 gr
Div.verifc. De escala (e) : 1 gr (*)
Capacidad Mínima : 20 gr (**)
Clase de exactitud : III (***)
Lugar de Calibración : En el laboratorio de VIGEEK LABORATORIOS II S.A.C.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI). Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración. Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio emisor. Los certificados de calibración sin firma y sello no son válidos.


HECTOR ARMANDO
ORELLANA TORRES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 79669



FECHA DE CALIBRACIÓN : 23-04-2021

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001, "Procedimiento de calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y Clase III*" del SNM-INDECOPI. Edición tercera Enero 2009.

TRAZABILIDAD :

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL-DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI).

PATRONES UTILIZADOS :

M-0984-2019, M-0982-2019, M-0982-2019, M-0981-2019



GERALDINE MIRANDA SOTO
GERENTE GENERAL

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LMM-011-2021

Laboratorio de Masa

2 de 3

RESULTADOS DE MEDICION

INSPECCION VISUAL

AJUSTES DE ACERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACION LIBRE	TIENE	CURSOS	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	NIVELACION	TIENE
SISTEMA DE TRABA	NO TIENE		

ENSAYO DE RETABILIDAD

Temperatura	Inicial 18.1 °C	Final 18.1 °C
-------------	-----------------	---------------

Medicion N°	Carga L1= 5000 g			Carga L2= 10000 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	5000.1	0.4	4.6	10000.1	0.6	3.4
2	5000.1	0.4	4.6	10000.1	0.6	3.4
3	5000.1	0.4	4.6	10000.1	0.6	3.4
4	5000.1	0.4	4.6	10000.1	0.6	3.4
5	5000.1	0.4	4.6	10000.1	0.6	3.4
6	5000.1	0.4	4.6	10000.1	0.6	3.4
7	5000.1	0.4	4.6	10000.1	0.7	3.3
8	5000.1	0.4	4.6	10000.1	0.6	3.4
9	5000.1	0.4	4.6	10000.1	0.7	3.3
10	5000.1	0.4	4.6	10000.1	0.6	3.4

Carga (gr)	E _{max} -E _{min} (gr)	e.m.p. (gr)
5000	0.00	20
10000	0.10	30

2	5
1	
3	4

Temperatura	Inicial 18.1 °C	Final 18.1 °C
-------------	-----------------	---------------

Precision de la Carga	Carga min (g)	Carga			Carga C (g)	Carga			e.m.p. ± gr	
		I (g)	ΔL (g)	E0 (g)		I (g)	ΔL (g)	E (g)		Ec (g)
1	10	10	0.3	4.7	10000	10000.1	0.5	3.5	-1.2	20
2		10	0.3	4.7		10000.1	0.4	3.6	-1.1	20
3		10	0.2	4.8		10000.1	0.4	3.6	-1.2	20
4		10	0.2	4.8		10000.1	0.3	4.7	-0.1	20
5		10	0.2	4.8		10000.1	0.4	4.6	-0.2	20





EQUIPOS E INSUMOS PARA LA MECANICA
SUELO, ASFALTO, CONCRETO Y AGREGADOS

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº LMM-011-2021

Laboratorio de Masa:

3 de 3

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	18.1 °C	Final	18.1 °C
-------------	---------	---------	-------	---------

Carga L (g)									e.m.p
	l (g)	Δl (g)	E (g)	Ec (g)	l (g)	Δl (g)	E (g)	Ec (g)	± g
Eo 10	10	0.4	4.6						
20	0.20	0.4	4.6	0.0	0.20	0.3	4.7	0.1	10
500	500.1	0.3	4.7	0.1	500.1	0.3	4.7	0.1	10
1000	1000.1	0.3	4.7	0.1	1000.1	0.4	4.6	0.0	10
2000	3000.1	0.4	4.6	0.0	3000.1	0.3	4.7	0.1	10
3000	3000.1	0.4	4.6	0.0	3000.1	0.4	4.6	0.0	20
4000	4000.1	0.5	4.5	-0.1	4000.1	0.4	4.6	0.0	20
5000	5000.1	0.5	4.5	-0.1	5000.1	0.5	4.5	-0.1	20
6000	6000.1	0.5	4.5	-0.1	6000.1	0.5	3.5	-1.1	20
8000	8000.1	0.5	3.5	-1.1	8000.1	0.6	3.4	-1.2	30
10000	10000.1	0.6	3.4	-1.2	10000.1	0.6	3.4	-1.2	30

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza. E: Error encontrado
 l: Indicaciones de la balanza. E₀: Error en cero
 ΔL: Carga adicional. E_c: Error corregido

Incertidumbre expandida de medicion $U = 2 \times \sqrt{0.16928 + 0.000000100932}$ R^2
Lectura corregida $R_{CORREGIDA} = 0.0000239780$ R

Observaciones

Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva color verde con indicaciones "CALIBRADO"
 La incertidumbre de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k=2 para una distribución normal de aproximadamente 95%

- (*) Se determinó utilizando la consideración 10.1 del PC-001.
- (**) Se determinó utilizando la consideración 10.1 del PC-001.
- (***) Se determinó utilizando la consideración 10.1 del PC-001.



Fin del documento



EQUIPOS E INSUMOS PARA LA MECANICA SUELO, ASFALTO, CONCRETO Y AGREGADOS

CERTIFICADO DE CALIDAD MOLDE PROCTOR MODIFICADO	CERTIFICADO N° 050-21
---	-----------------------

Solicitante : AGAMES E.I.R.L. Fecha: 23/04/2021
 Equipo : Molde Proctor Modificado Frecuencia de Verificación : 12 Meses
 Fecha de Prox. Verificación : ABRIL - 2022

Equipo de Verificación usado : Calibrador de 0 a 300 mm prec. 0.01 mm Mitutoyo / Japan
Mod. CD - 12" CP, Cod. 500-193, N/5 1002821

Norma de Ensayo : AASHTO T- 180-95

Diam. Interior Medido

151.7	151.8	151.8	151.7
-------	-------	-------	-------

Diam. Promedio

151.75

 mm

Diámetro Especificado 152.4 +/- 0.66 mm (6 +/- 0.026 in)

Altura Medida

116.4	116.5	116.5	116.5
-------	-------	-------	-------

Altura Promedio

116.5

 mm

Altura Especificado 116.43 +/- 0.5 mm (4.584 +/- 0.018 in)

Volumen

2107

 cc

Volumen Especificado 2124 +/- 25 cc

Acción Recomendada:

Reparación y/o dar de Baja NO
 Equipo OK SI



Comentarios:

EQUIPO ACEPTADO PARA SER USADO

GERALDINE MIRANDA SOTO
 GERENTE GENERAL

HECTOR ARMANDO
 ORELLANA TORRES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 79669

GARANTIA DE 12 MESES POR DEFECTOS DE FABRICACION

Anexo 9: Formato de funcionamiento


Consulta RUC

Resultado de la Búsqueda
Número de RUC: 20603245203 - AGAMES E.I.R.L.
Tipo Contribuyente: EMPRESA INDIVIDUAL DE RESP. LTDA
Nombre Comercial: INGEOTECNIA AGAMES
Fecha de Inscripción: 30/05/2018 Fecha de Inicio de Actividades: 01/06/2018
Estado del Contribuyente: ACTIVO
Condición del Contribuyente: HABIDO
Domicilio Fiscal: MZA. A2 LOTE. 12A A.H. SAN PEDRO (A 1 CDRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO) ANCASH - SANTA - CHIMBOTE
Sistema Emisión de Comprobante: MANUAL Actividad Comercio Exterior: SIN ACTIVIDAD
Sistema Contabilidad: MANUAL
Actividad(es) Económica(s): Principal - 7120 - ENSAYOS Y ANÁLISIS TÉCNICOS Secundaria 1 - 4390 - OTRAS ACTIVIDADES ESPECIALIZADAS DE CONSTRUCCIÓN Secundaria 2 - 4329 - OTRAS INSTALACIONES PARA OBRAS DE CONSTRUCCIÓN
Comprobantes de Pago c/aut. de impresión (F. 806 u 816): NINGUNO

Sistema de Emisión Electrónica: FACTURA PORTAL DESDE 29/07/2018
Emisor electrónico desde: 29/07/2018
Comprobantes Electrónicos: FACTURA (desde 29/07/2018)
Afiliado al PLE desde: -
Padrones: NINGUNO
Fecha consulta: 04/12/2021 9:23

© 1997 - 2021 SUNAT Derechos Reservados

Anexo 10: Plan Covid-19

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	PLG09.1		
		HOJA:	2 de 22	
		EMISIÓN:	07/06/2021	
		REVISIÓN:	01	

I. DATOS DE LA EMPRESA

Razón Social	Agames E.I.R.L.
RUC	20603245203
Dirección	Mza. A2 Lote. 12A A.H. San Pedro
Región	Ancash
Provincia	Santa
Distrito	Chimbote

II. DATOS DEL LUGAR DE TRABAJO

Sedes	Dirección
Chimbote	Mza. A2 Lote. 12A A.H. San Pedro

III. REPRESENTANTE LEGAL Y DOCUMENTO DE IDENTIDAD

Agames tiene como representante legal a:

- Christian Jordan Acosta Games, identificado con DNI N°73472216

IV. NUMERO TOTAL DE TRABAJADORES CON VINCULO LABORAL

Agames E.I.R.L. cuenta actualmente con una cantidad de total de 03 trabajadores. La nómina de trabajadores de Agames se detalla en el Anexo N°01.

Centro de Trabajo: Tipo 1

V. NUMERO TOTAL DE TRABAJADORES CON VÍNCULO CIVIL

Empresa Tercera	Cantidad de Trabajadores
-	-

VI. DATOS DEL SERVICIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES


1. Equipo Seguridad y Salud en el Trabajo

Nombres	Cargo	Profesión	Correo
Christian Acosta Games	-Gerente General -Especialista de SST	Ingeniero Industrial	agames0310@gmail.com

2. Servicios de Salud (Empresa RIVERATOPIC)

Nombres	Cargo	Profesión	Correo
Cecilia Noriega R.	Enfermera Ocupacional	Tec. Enfermería	riveranortopic@hotmail.com

Ver Anexo 02, Organigrama del servicio de Seguridad y Salud en el Trabajo

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	PLG09.1	
		HOJA:	3 de 22
		EMISIÓN:	07/06/2021
		REVISIÓN:	01

VII. INTRODUCCIÓN

La COVID-19 (acrónimo del inglés coronavirus disease 2019), también conocida como enfermedad por coronavirus, es una enfermedad infecciosa causada por el virus SARS-CoV-2. Se detectó por primera vez en la ciudad china de Wuhan (provincia de Hubei), en diciembre de 2019. Habiendo llegado a más de 100 territorios, el 11 de marzo de 2020 la Organización Mundial de la Salud la declaró pandemia.

El primer caso confirmado de enfermedad por coronavirus en Perú se anunció el día 6 de marzo de 2020 en la ciudad de Lima. Al 05 de mayo de 2020 se han reportado 51,189 casos confirmados de COVID-19, con 1444 fallecidos.

Ante este panorama, se tomaron medidas como la vigilancia epidemiológica que abarca desde la búsqueda de casos sospechosos por contacto, hasta el aislamiento domiciliario de los casos confirmados.

Los centros laborales constituyen espacios de exposición y contagio al virus Sars-Cov-2 que produce la enfermedad COVID-19, por lo que se deben considerar medidas para la vigilancia, prevención y control del virus. Frente a ello, resulta necesario establecer lineamientos para la vigilancia, prevención y control de la salud de nuestros trabajadores que realizan las actividades durante la pandemia COVID-19 y lineamientos para el regreso y reincorporación al trabajo.

Agames ha determinado lineamientos para poder cumplir con las exigencias requeridas por el sector construcción.

VIII. OBJETIVOS

1. OBJETIVO GENERAL


Establecer los lineamientos para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición al COVID-19.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 2.1. Establecer lineamiento para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores que realizan actividades durante la pandemia COVID-19
- 2.2. Establecer lineamiento para el regreso y reincorporación al trabajo.
- 2.3. Garantizar el cumplimiento de las medidas de vigilancia, prevención y control adoptadas para evitar la transmisión del Sars-Cov-2.

IX. NÓMINA DE TRABAJADORES POR RIESGO DE EXPOSICIÓN AL COVID-19

Se ha revisado y categorizado la nómina de nuestros trabajadores en base a la clasificación de puestos de trabajo según riesgo de exposición al Sars-Cov-2 (COVID-19), detallada en la RM 239-2020-MINSA. En el Anexo 1 se indica el nivel de riesgo de exposición para cada trabajador.

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	PLG09.1	
		HOJA:	4 de 22
		EMISIÓN:	07/06/2021
		REVISIÓN:	01

Clasificación puestos de trabajo según riesgos de exposición al Sars-Cov-2 (COVID-19)	Características
Riesgo bajo	No requieren contacto con personas infectadas o sospechosas ni tiene contacto cercano frecuente a menos de 2 metros de distancia del público en general y compañeros.
Riesgo mediano	Contacto frecuente y/o cercano (menos de 2 metros de distancia) con personas posiblemente infectadas.
Riesgo alto	Riesgo potencial de exposición a fuente conocidas o sospechosas de COVID-19
Riesgo muy alto	Contacto directo con casos COVID-19


X. PROCEDIMIENTOS OBLIGATORIOS DE PREVENCIÓN DEL COVID-19

1. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LOS CENTROS DE TRABAJO.

La limpieza se ejecutará de acuerdo al procedimiento establecido el Anexo 04.

- 1.1. Los ambientes identificados para la limpieza y desinfección dentro de las instalaciones de Agames son:
 - Oficinas administrativas.
 - Laboratorio.
 - Sala de recepción.
 - Almacén.
 - Baños.
- 1.2. La verificación del cumplimiento de la limpieza y desinfección, así como el cumplimiento de la frecuencia, estará a cargo del asistente laboratorista.
- 1.3. La Frecuencia de limpieza de los ambientes se realizará según lo señalado a continuación, siendo posible su modificación según se requiera en el contexto de la emergencia sanitaria por COVID-19.

Limpieza y Desinfección	Frecuencia
Ambientes (los descritos en el ítem 1.1)	Ante y después de labores diarias.
Mobiliario (escritorios, puertas, ventanas, perillas, pasamanos).	Ante del inicio de labores y cada 3 horas todos los días.
Herramientas manuales (Tamices)	Antes del inicio de las actividades, durante la jornada de trabajo y al termino de las labores.
Equipos (Horno Eléctrico, CBR, Proctor, balanza digital, esclerómetro, otros.)	Antes del inicio de las actividades, durante la jornada de trabajo y al termino de las labores. Así mismo estos equipos contará con un programa de limpieza.
Útiles de escritorio (lapiceros, tijeras, portapapeles, etc.)	Ante del inicio de labores y cada 3 horas todos los días.

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	PLG09.1	
		HOJA:	5 de 22
		EMISIÓN:	07/06/2021
		REVISIÓN:	01

Vehículos propios	Artes del inicio de las actividades, durante la jornada de trabajo y al término de las labores. Lavado semanal
Vehículos de terceros	Cada vez que un vehículo tercero ingrese a las instalaciones.
Fumigación de ambientes	Se realizará de manera trimestral.

Los insumos a utilizar serán:

- Lejía comercial (Hipoclorito de sodio)
- Alcohol puro de 96° y 70°
- Detergente
- Alcohol en gel


Los insumos a utilizar son conforme a lo establecido en la Guía para la limpieza y desinfección de manos y superficies, aprobada por Resolución Directoral N°003-2020-INACAL/DN

- 1.4. Se acondicionará una zona de aislamiento dentro de la empresa, donde sean trasladados los casos sospechosos de COVID-19 y se lleve a cabo la evaluación de salud por parte del personal médico el cual debe ser accesible y ventilado y de fácil limpieza y desinfección. Asimismo, contará con un punto de lavado de mano y tacho para la segregación de residuos sólidos contaminados, al ingreso de dicha zona de aislamiento.
- 1.5. El asistente de laboratorio será instruido en la limpieza y desinfección adecuada de las superficies y de objetos de uso común, debiendo ser estar a través de charlas cortas y con poco personal manteniendo la distancia adecuada o a través de medios digitales.
- 1.6. AGAMES deberá cumplir con la señalización de las instalaciones y ambientes, que determine entre otros, el aforo de las personas, el distanciamiento social definido por la autoridad competente, los procedimientos de desinfección establecidos para el ingreso y permanencia en las instalaciones.
- 1.7. Se colocará en la parte superior del punto de lavado, carteles donde se indique la ejecución adecuada del método de lavado correcto para la higiene de manos.

2. IDENTIFICACIÓN DE SINTOMATOLOGÍA COVID-19 PREVIO AL INGRESO AL CENTRO DE TRABAJO

El área de salud ocupacional de AGAMES verificará que se cumpla lo siguiente para todos los colaboradores de la empresa:

- 2.1. Identificación del riesgo de exposición a Sars-COV2 para todos los puestos de trabajo de la organización.
- 2.2. Control de temperatura al ingreso a las instalaciones, durante la jornada y al finalizar la misma.
- 2.3. Evaluación médica, encuesta de antecedentes de salud y declaración jurada que contiene el cuestionario de la ficha de sintomatología de acuerdo a la RM239-2020 MINSU.
- 2.4. Aplicación de Pruebas Rápidas para COVID19 a total de los colaboradores de los puestos con riesgo de exposición muy alto, alto y mediano, la realización de las pruebas para el


	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	PLG09.1	
		HOJA:	6 de 22
		EMISIÓN:	07/06/2021
		REVISIÓN:	01

caso de los trabajadores de puestos de trabajo de bajo riesgo será definidos tomando en cuenta la particularidad de cada caso, los cuales serán definidos por el especialista de SST.

- 2.5. La prueba será realizada de manera mensual y obligatoria para aquellos identificados como grupo de mediano, alto y muy alto riesgo.
- 2.6. Las pruebas rápidas o serológicas para COVID-19 serán realizadas por una IPERSS (Establecimiento de Salud o Servicio Médico de Apoyo) o un laboratorio autorizado por el MINSA para realizar análisis clínicos en cumplimiento de la RM239-2020-MINSA. Los resultados de las pruebas rápidas o serológicas serán enviadas a la enfermera ocupacional para las acciones de seguimiento del estado de salud y la determinación de medidas preventivas a adoptar.
- 2.7. En caso los trabajadores que aún no han regresan al centro de trabajo y el resultado de la prueba rápida o serológica sea positivo determinándose como caso confirmado de COVID-19, el trabajador no podrá reiniciar sus actividades laborales y se procederá con las siguientes acciones:
 - a) Paralización de actividades laborales, en caso haya estado bajo la modalidad de trabajo remoto.
 - b) Comunicar a la autoridad de salud de su jurisdicción para el seguimiento clínico (a distancia o presencial) correspondiente.
 - c) Seguimiento médico a distancia cada 24 horas por el personal de salud de AGAMES.
- 2.8. Todo trabajador con fiebre y evidencia de signos sintomatología COVID-19 será manejado como caso sospechoso y se procederá según lo establecido en el Anexo 05.

3. LAVADO Y DESINFECCIÓN DE MANOS OBLIGATORIO

- 3.1. En el centro de trabajo contamos con 01 lavaderos ubicado al ingreso del laboratorio.
- 3.2. Se deberá realizar el lavado de manos correspondiente.
- 3.3. Para los servicios fuera del laboratorio, el personal llevará alcohol líquido 70°.
- 3.4. Los SSHH contarán con lo siguiente:
 - Conexión a agua potable.
 - Jabón líquido o desinfectante.
 - Papel toalla.
- 3.5. Se colocarán avisos en todos los puntos de lavado, sobre el método adecuado de lavado de manos, el cual tiene una duración mínima de veinte (20) segundos. Todo el personal debe lavarse las manos antes de iniciar labores y con la frecuencia necesaria para evitar el contagio por COVID-19.
- 3.6. Se dispondrá de puntos de para la aplicación de alcohol en gel, así como instructivos para la correcta aplicación del mismo.
- 3.7. Se programará charlas a cargo especialista de SST y la enfermera ocupacional, con el objetivo de informar a los trabajadores sobre el correcto uso de las mascarillas, la importancia del lavado de manos, el procedimiento de atención en caso de presentar

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	PLG09.1	
		HOJA:	7 de 22
		EMISIÓN:	07/06/2021
		REVISIÓN:	01

sintomas respiratorios, cuidados en el hogar ante la pandemia, charlas de salud mental, entre otros.


4. SENSIBILIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN DEL CONTAGIO EN EL TRABAJO

- 4.1. Se colocará aviso y señalizaciones que indiquen el distanciamiento entre trabajadores, lavado de manos y evitar tocarse la cara (ojos, nariz y boca) con las manos sucias, en todas las oficinas y áreas de trabajo, además de vestuarios y baños.
- 4.2. Proveer a los trabajadores información general sobre los cuidados que se debe tener sobre el COVID-19, por diferentes medios, incluyendo carteles en lugares visibles. Los temas a tratar serán:
 - Coronavirus y medios de protección laboral.
 - Correcto lavado de manos.
 - Medidas preventivas al toser o estornudar cubriéndose la boca con la flexura del codo.
 - Uso obligatorio de mascarillas durante la jornada laboral, asimismo el tipo de mascarilla o tipo de protector es de acuerdo al nivel de riesgo del puesto de trabajo.
 - Sintomatología COVID-19 y la importancia de reportar tempranamente la presencia de síntomas.
 - Medidas preventivas en el centro de trabajo, comunidad y hogar.
 - Canales de comunicación y consulta entre trabajadores y empresa.
- 4.3. El uso de mascarillas será obligatorio durante la jornada de trabajo, en las instalaciones de la empresa, durante el tránsito y ejecución de servicios en las instalaciones de clientes, excepto cuando este exija el cumplimiento de sus propios protocolos, el cual será evaluado por el especialista de SST de AGAMES.
- 4.4. Se realizará inducciones y capacitaciones virtuales a fin de garantizar la educación permanente en medidas preventivas para evitar el contagio dentro del centro de trabajo, en la comunidad y el hogar.
- 4.5. Las capacitaciones serán ejecutadas por personal idóneo y preparado en el tema. Se mantendrá un registro de todas las charlas informativas y capacitaciones ejecutadas.

5. MEDIDAS PREVENTIVAS COLECTIVAS

5.1. Transporte

- Los vehículos hacia el centro de trabajo deben contar con protocolo de desinfección, serán ocupados al 50% de su capacidad, así como contar con alcohol para la desinfección de manos de los pasajeros.
- La movilidad de traslado de personal debe ser ocupada únicamente por trabajadores de AGAMES, cumpliendo con la distancia de 1.5m entre pasajeros.
- La movilidad que serán utilizadas para trasladar a los trabajadores hacia las instalaciones de los clientes, deberán ser desinfectadas todos los días antes de la movilización. Una vez finalizados los servicios, las movilidades de traslado deberán ser nuevamente desinfectadas.
- La movilidad será lavada y tendrá una desinfección total una vez a la semana.
- Los vehículos deben contar con alcohol para la desinfección de los pasajeros, así mismo durante el viaje en lo posible las ventanas deberán permanecer abiertas.

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	PLG09.1	
		HOJA:	7 de 22
		EMISIÓN:	07/06/2021
		REVISIÓN:	01

síntomas respiratorios, cuidados en el hogar ante la pandemia, charlas de salud mental, entre otros.


4. SENSIBILIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN DEL CONTAGIO EN EL TRABAJO

- 4.1. Se colocará aviso y señalizaciones que indiquen el distanciamiento entre trabajadores, lavado de manos y evitar tocarse la cara (ojos, nariz y boca) con las manos sucias, en todas las oficinas y áreas de trabajo, además de vestuarios y baños.
- 4.2. Proveer a los trabajadores información general sobre los cuidados que se debe tener sobre el COVID-19, por diferentes medios, incluyendo carteles en lugares visibles. Los temas a tratar serán:
 - Coronavirus y medios de protección laboral.
 - Correcto lavado de manos.
 - Medidas preventivas al toser o estornudar cubriéndose la boca con la flexura del codo.
 - Uso obligatorio de mascarillas durante la jornada laboral, asimismo el tipo de mascarilla o tipo de protector es de acuerdo al nivel de riesgo del puesto de trabajo.
 - Sintomatología COVID-19 y la importancia de reportar tempranamente la presencia de síntomas.
 - Medidas preventivas en el centro de trabajo, comunidad y hogar.
 - Canales de comunicación y consulta entre trabajadores y empresa.
- 4.3. El uso de mascarillas será obligatorio durante la jornada de trabajo, en las instalaciones de la empresa, durante el tránsito y ejecución de servicios en las instalaciones de clientes, excepto cuando este exija el cumplimiento de sus propios protocolos, el cual será evaluado por el especialista de SST de AGAMES.
- 4.4. Se realizará inducciones y capacitaciones virtuales a fin de garantizar la educación permanente en medidas preventivas para evitar el contagio dentro del centro de trabajo, en la comunidad y el hogar.
- 4.5. Las capacitaciones serán ejecutadas por personal idóneo y preparado en el tema. Se mantendrá un registro de todas las charlas informativas y capacitaciones ejecutadas.

5. MEDIDAS PREVENTIVAS COLECTIVAS

5.1. Transporte


- Los vehículos hacia el centro de trabajo deben contar con protocolo de desinfección, serán ocupados al 50% de su capacidad, así como contar con alcohol para la desinfección de manos de los pasajeros.
- La movilidad de traslado de personal debe ser ocupada únicamente por trabajadores de AGAMES, cumpliendo con la distancia de 1.5m entre pasajeros.
- La movilidad que serán utilizadas para trasladar a los trabajadores hacia las instalaciones de los clientes, deberán ser desinfectadas todos los días antes de la movilización. Una vez finalizados los servicios, las movilidades de traslado deberán ser nuevamente desinfectadas.
- La movilidad será lavada y tendrá una desinfección total una vez a la semana.
- Los vehículos deben contar con alcohol para la desinfección de los pasajeros, así mismo durante el viaje en lo posible las ventanas deberán permanecer abiertas.

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	PLG09.1	
		HOJA:	9 de 22
		EMISIÓN:	07/06/2021
		REVISIÓN:	01

- Limpieza y desinfección de superficies con mayor probabilidad de entrar en contacto: Barandas, perillas de las puertas, mostradores, etc. La frecuencia establecida es de cada tres horas.
- Ejecución de charlas, envío de información y colocación de avisos sobre: Lavado de manos, alternativas de salud, correcta forma de toser y/o estornudar (cubriéndose con el brazo), uso correcto de mascarillas, tomar una distancia mínima de metro y medio (1.5 m) y otras indicaciones adicionales que permitan evitar la propagación del virus.
- Reuniones de trabajo: Se prioriza el uso de plataformas virtuales para la ejecución de reuniones. Las reuniones presenciales quedan temporalmente suspendidas. En caso se requiera llevar a cabo una reunión presencial se deberán tomar las siguientes medidas:
 - El número máximo de participantes presenciales será de acuerdo a los aforos establecidos.
 - Se debe considerar el distanciamiento de metro y medio (1.5 m) entre personas además el uso de mascarillas será obligatorio en todo momento.
- Las capacitaciones presenciales se aplican únicamente en los siguientes supuestos durante la Emergencia Sanitaria:
 - Al momento de la contratación cualquiera sea la modalidad o duración.
 - Cuando se produzca cambios en la función, puesto de trabajo o en la tipología de la tarea o actividad a realizar por el trabajador.
- Las capacitaciones señaladas se ejecutarán adoptándose las medidas preventivas de bioseguridad, referidas al distanciamiento social, la utilización de equipos de protección personal.
- El laboratorio, debe estar ventilado, de manera natural (apertura de ventanas, puertas).
- Se programará rotación de personal en las áreas donde se pueda aplicar a fin de garantizar la distancia entre trabajadores.
- Cada técnico contará con un set de herramientas personales a fin de evitar la propagación del virus. Las cuales deberán ser desinfectadas antes, durante y al finalizar la jornada de trabajo.
- Las máquinas de trabajo deben ser desinfectados diariamente antes del inicio de las actividades y deben ser ocupadas por un solo trabajador.

5.5. Comedor

- Implementar horarios para los refrigerios diferidos (desayuno y almuerzo), coordinando turnos y grupos en los cuales puedan mantener distanciamiento de 1.5 metros entre persona y persona.
- Disponer de jabón y papel en los lavaderos, para que el trabajador antes y después de comer pueda lavarse las manos. En la parte superior de cada punto de lavado o desinfección deberá indicarse mediante carteles, la ejecución adecuada del método de lavado correcto o uso del alcohol para la higiene de manos.
- De esta manera, se dispone la disminución de la capacidad instalada de los comedores al 50% del aforo normal.
- En cada mesa se sentará uno a cada extremo, un máximo total de 2 personas por mesa. Asimismo, en lo posible evitar conversar ya que, al estar sin mascarilla, al hablar pueden transmitir gotículas.
- Después de cada turno las mesas serán desinfectadas utilizando lejía comercial.

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	PLG09.1	
		HOJA:	10 de 22
		EMISIÓN:	07/06/2021
		REVISIÓN:	01

5.6. Manejo de los residuos sólidos

- El laboratorio de suelos contará con recipientes rígidos y rotulados de residuos sólidos con tapa tipo vaivén o accionadas con pedal. En su interior contendrá una bolsa plástica de polietileno cuya capacidad sea igual a la del recipiente y que permita el retiro adecuado de los residuos sólidos.
- Las bolsas que se encuentran llenas hasta las $\frac{3}{4}$ partes de su capacidad debe ser amarradas con doble nudo por el personal de limpieza, de manera que se encuentre cerradas herméticamente.
- Se desinfectarán las bolsas antes de ser llevadas al área de almacenamiento temporal con una solución de agua y lejía al 1%.
- Para el desecho de las mascarillas estas deben doblarse a la mitad de modo que las gotas generadas de la nariz y boca no queden expuestas. Luego, de preferencia se deben romper las tiras, lazos o bandas para evitar su reúso.
- Tanto las mascarillas, guantes, trajes desechables e insumo médicos serán considerados como residuos peligrosos, deben disponerse en una bolsa plástica color rojo o estar rotulados, que debe ser amarrada con doble nudo y, en la medida de lo posible, se le debe rociar una solución de agua y lejía al 1%.
- El área de almacenamiento temporal será señalizada y tendrá acceso restringido únicamente para el personal autorizado.
- Todos los contenedores deben permanecer cerrados, no permitiéndose la sobre acumulación de residuos que impida su cierre, los recipientes y el piso donde están dispuestos deben ser lavados diariamente.

5.7. Prevención en servicios a clientes

- Durante la labor en las instalaciones de los clientes, se realizará la desinfección de equipos, herramientas y se ejecutará el lavado de manos.
- Para locaciones con espacios reducidos se deberá utilizar el traje descartable y mascarillas N95 o alternativas similares.
- Si el cliente cuenta con un protocolo para la prevención de COVID-19, este debe ser enviado al especialista de SST para su revisión y difusión a las partes interesadas. Durante la actividad se deberá cumplir con dicho protocolo.
- Durante el trayecto hacia el trabajo y viceversa, el personal debe mantener el distanciamiento social de aproximadamente un metro y medio (1.5 m), así como el uso obligatorio de mascarillas comunitaria para cubrir nariz y boca.


5.8. Medidas preventivas adicionales

Personal destacado a los servicios cumplirá estrictamente los protocolos establecidos por el cliente.

5.8.1. Acciones previas al traslado.

- Los trabajadores de AGAMES que regresen o se reincorporen a los proyectos mineros deben presentar a ficha de sintomatología (Anexo N°03) sobre información relacionada al COVID-19.
- Solo podrán ingresar a las instalaciones del cliente los trabajadores que no son identificados como sospechosos o positivos de COVID-19, según lo indique el profesional de la Salud del Servicio de Seguridad y Salud en el Trabajo.


5.8.2. Medidas en el transporte de personal hacia las instalaciones de cliente.

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	PLG09.1	
		HOJA:	11 de 22
		EMISIÓN:	07/06/2021
		REVISIÓN:	01

- El transporte será en la camioneta de la empresa o un vehículo contratado por AGAMES que cumpla con los requisitos de limpieza, desinfección y capacidad para evitar el contagio del COVID - 19.
- Antes de ingresar al vehículo, los colaboradores tendrán el visto bueno del área de salud ocupacional; asimismo se les tomará la temperatura (menos de 37.5°C) y se dispondrá de alcohol en gel y mascarillas (quirúrgica).
- El personal que presente síntomas respiratorios y/o resultado positivo a la prueba rápida NO subirá al bus, disponiéndose que inicie su periodo de cuarentena en su hogar (dependiendo de la gravedad de los síntomas se procurara ingresarlo a un centro médico) Se le informara de las medidas de prevención y cuidado que debe adoptar en su domicilio y que sus familiares se realicen la prueba respectiva para descartar contagios. La enfermera Ocupacional de AGAMES deberá hacer seguimiento al caso.
- Se otorgará una constancia a todo trabajador con el resultado de su prueba rápida. Se garantiza la confidencialidad de toda información médica, de acuerdo con la ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y la Ley de Protección de datos Personales.

5.8.3. Estadía en las instalaciones del cliente.

- Mantener distanciamiento social (1.5 m).
- Limitar el contacto con personas del área de influencia. En caso excepcional, definir funcionario específico que realizará el contacto y cumplirá el distanciamiento social, medidas de cuidado y limpieza posterior.
- Limitar el contacto con otras empresas.
- Desinfección de unidades de transporte interno y comedores, antes y después de su uso.
- Desinfección programada de zonas de descanso y baños.
- Se desinfectarán todas las áreas de AGAMES con Hipoclorito de sodio al 1%. Se pasará trapo con la solución a mesas de trabajo, barandas de escaleras, timones y puertas de camionetas, mouses, estanterías, archivadores, manijas, perillas y pomos de puerta.
- Servicios higiénicos implementados con jabón líquido, toalla, alcohol en gel.
- Comunicación permanente sobre la importancia de lavarse las manos de manera correcta y frecuente por mínimo 20 segundos, y sobre cubrirse la boca con el antebrazo al toser y estornudar. (Evitar tocarse la cara).
- Horarios escalonados para uso de áreas comunes como comedor, área de esparcimiento y otras zonas.
- Se dispondrá de alcohol medicinal, alcohol en gel para la constante limpieza y desinfección de manos y objetos.
- No está permitido el uso de accesorios de metal o acero (relojes, collares, pulseras, aretes, etc.) puesto que el virus puede resistir en ese material por el lapso de 72 horas aproximadamente.
- Medición temperatura: Se tomará mediciones antes del ingreso y durante la jornada de trabajo. Si al ingreso la temperatura es mayor a 37.5°C no ingresará a las áreas de trabajo. Si durante la jornada de trabajo la temperatura es mayor 37.5°C se procederá aislar al paciente en la zona adecuada para el tratamiento y contención del mismo, esta medición será realizada por personal supervisor.

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	PLG09.1	
		HOJA:	12 de 22
		EMISIÓN:	07/06/2021
		REVISIÓN:	01

- Ejecución de charlas y envío de información: Correcta forma de toser y/o estornudar (cubriéndose con el brazo), además de tomar una distancia mínima de 1 metro cuando una persona tosa o estornude y otras indicaciones adicionales que permitan combatir el virus.
- Adecuación de los ambientes destinados a la alimentación se respetarán los protocolos del cliente.
- La adecuación de las instalaciones médicas destinadas a la atención de casos cuya sintomatología pueda ser similar a la presentada por el COVID-19 será por cuenta del cliente.


6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- 6.1. Para garantizar la protección de la salud de los trabajadores la Empresa garantizará la disponibilidad de los equipos de protección personal e implementará las medidas para su uso correcto.
- 6.2. Se proveerá de manera oportuna, mascarillas y otros implementos de protección personal, para el uso de los trabajadores durante la jornada de trabajo.
- 6.3. Se realizará capacitaciones de verificación y cambio de EPP, así como contar con un lugar de acopio específico para el desecho de los mismos.

7. VIGILANCIA PERMANENTE DE COMORBOLIDADES RELACIONADAS AL TRABAJO EN EL CONTEXTO COVID-19

Durante la emergencia sanitaria nacional, el empleador realizará la vigilancia de salud de los trabajadores de forma permanente de acuerdo a los siguientes lineamientos:

- 7.1. La vigilancia de la salud de los colaboradores se realizará de forma permanente durante la emergencia sanitaria o durante el tiempo que establezca el ministerio de salud
- 7.2. El Especialista de SST realizarán visitas inopinadas en las áreas del laboratorio, con el objetivo de verificar el cumplimiento de las medidas de prevención dispuesta en el presente Plan, pudiendo disponer las medidas complementarias que hagan falta. Entre las medidas de control que deben cumplirse, se debe priorizar:
 - EL uso permanente y adecuado de mascarillas.
 - El distanciamiento social mínimo recomendado por el MINSA
 - Abastecimiento de Insumos de aseo en los servicios higiénicos.
 - La limpieza y desinfección de las diferentes áreas de trabajo.
- 7.3. Se programará charlas a cargo del especialista de SST, con el objetivo de informar a los trabajadores sobre el correcto uso de las mascarillas, la importancia del lavado de manos, el procedimiento de atención en caso de presentar síntomas respiratorios, cuidados en el hogar ante la pandemia, charlas de salud mental, entre otros.
- 7.4. Un profesional de la salud controlará la temperatura corporal al inicio, durante y al final de la jornada laboral la toma, además del registro de temperatura de cada trabajador.
- 7.5. Los colaboradores que presenten fiebre u otros síntomas serán derivados a la zona de aislamiento para evaluación. De evidenciarse la sintomatología del COVID19 será identificado como caso sospechoso y se actuará según el flujo del Anexo 05.

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	PLG09.1	
		HOJA:	13 de 22
		EMISIÓN:	07/06/2021
		REVISIÓN:	01

7.6. Se incluye dentro de la vigilancia la exposición a factores de riesgo de tipo ergonómico (posturas, movimientos repetitivos), psicosociales y otros generados como consecuencia de trabajar en el contexto de la pandemia.

7.7. Se prestará especial atención a los colaboradores que presenten alguna discapacidad.

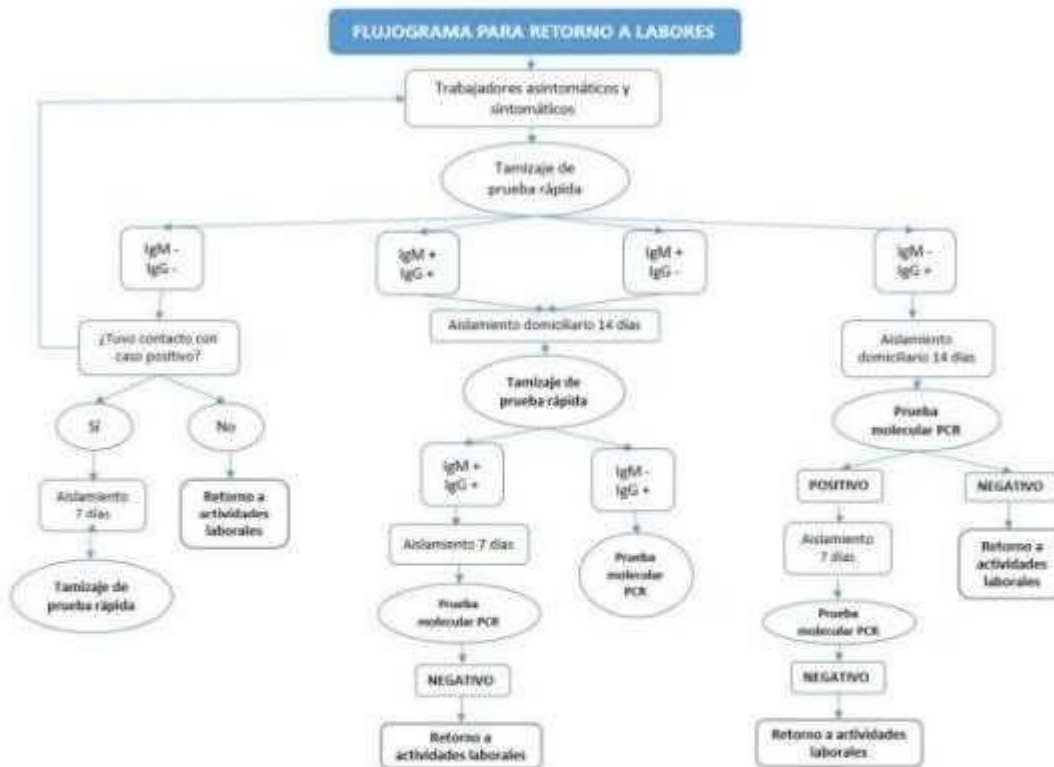
XI. PROCEDIMIENTOS OBLIGATORIOS PARA EL REGRESO Y REINCORPORACIÓN AL TRABAJO

1. PROCESO PARA EL REGRESO AL TRABAJO

1.1. Se desarrollarán las siguientes medidas acciones:


- a) Identificar a los trabajadores considerados en el grupo de riesgo para COVID-19 establecido en el documento técnico denominada "Lineamientos para la vigilancia de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a COVID-19", aprobado por RM239-2020-MINSA y sus modificatorias, siendo considerados como grupo de riesgos:
 - Edad mayor de 65 años.
 - Hipertensión arterial no controlada
 - Cáncer
 - Diabetes mellitus
 - Enfermedades cardiovasculares graves
 - Asma moderado o grave
 - Enfermedad respiratoria crónica
 - Insuficiencia renal crónica o en tratamiento con hemodiálisis
 - Enfermedad o tratamiento inmunosupresor
 - Obesidad con IMC 33 a más.
- b) Se aplicará de manera obligatoria el trabajo remoto en todos los trabajadores que formen parte del grupo de riesgo para COVID-19, y en los casos en que la naturaleza de la labor no sea compatible con el trabajo remoto, otorgará licencia con goce de haber sujeta a compensación posterior.
- c) Se priorizará el trabajo remoto en los trabajadores que no pertenecen al grupo de riesgo para COVID-19, durante la emergencia sanitaria, de tal forma que el trabajo en modalidad presencial se lleve a cabo con el menor aforo posible.

1.2. Para el retorno al trabajo se ejecutarán pruebas rápidas o serológicas serán realizadas por una IPERSS (Establecimiento de Salud o Servicio Médico de Apoyo) o un laboratorio autorizado por el MINSA para realizar análisis clínicos en cumplimiento de la RM239-2020-MINSA. De acuerdo a los resultados de las pruebas rápidas o serológicas se actuará bajo el siguiente flujo.



2. PROCESO PARA LA REINCORPORACIÓN AL TRABAJO

- 2.1. El proceso de reincorporación al trabajo está orientado a aquellos trabajadores que han sido diagnosticado positivo al COVID-19 y cuentan con alta epidemiológica. En dichos casos se deberá priorizar la aplicación de trabajo remoto.
- 2.2. De ser necesario las labores de manera presencial, por la naturaleza de sus actividades, la enfermera ocupacional determinará su reincorporación al centro de trabajo, de acuerdo con los siguientes criterios:
 - a) Ante casos leves, que no hayan presentado dificultad respiratoria evidente, debe cumplir los siguientes requisitos:
 - Haber culminado su aislamiento domiciliario durante un periodo no menor a 14 días.
 - Prueba de descarte negativa para COVID-19
 - Evaluación médica por el personal de salud.
 - b) Ante casos moderados o graves, que hayan necesitado ser hospitalizados, deben cumplir los siguientes requisitos:

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	PLG09.1	
		HOJA:	15 de 22
		EMISIÓN:	07/06/2021
		REVISIÓN:	01

- Permanecer asintomático por un periodo no menor a 14 días, después del alta clínica.
- Entrega de informe de alta epidemiológica
- Prueba de descarte negativa para COVID-19
- No presentar factores de riesgo para COVID-19
- Evaluación médica por el personal de salud.


- 2.3. La enfermera ocupacional de AGAMES realizará el monitoreo de sintomatología COVID-19, en forma diaria durante 14 días de haberse reincorporado a su puesto de trabajo.
- 2.4. Se deberá llevar a cabo la evaluación de su ambiente de trabajo, garantizando que sea ubicado en un lugar no hacinado o confinado.
- 2.5. El trabajador que se ha reincorporado a su puesto de trabajo deberá cumplir los lineamientos de prevención establecidos en el presente documento, utilizando permanentemente su mascarilla o equipo de protección respiratoria correspondiente, según el riesgo de exposición a SARS-Cov-2 (COVID-19) de su puesto de trabajo.

3. REVISIÓN Y REFORZAMIENTO A TRABAJADORES EN PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO CON RIESGO CRÍTICO EN PUESTO DE TRABAJO

- 3.1. Aquellos puestos de trabajo que impliquen una alta probabilidad de generar daño a la salud del colaborador debido a la prolongada paralización por la cuarentena, se le brindará un reforzamiento sobre la actividad operativa (uso de equipos).
- 3.2. La charla podrá ser virtual o presencial según corresponda y será específica sobre las funciones del colaborador principalmente sobre el uso de equipos y/o herramientas peligrosas para su labor. Esta medida solo es aplicable para aquellos trabajadores que realizan actividades de alto riesgo y se reincorporan luego de una prolongada ausencia.

4. PROCESO PARA EL REGRESO O REINCORPORACIÓN AL TRABAJO DE TRABAJADORES CON FACTORES DE RIESGOS PARA COVID-19

- 4.1. Los trabajadores comprendidos en el grupo de riesgo y aquellos que establezca la enfermera ocupacional, mantendrán la cuarentena domiciliar hasta el término de la Emergencia Sanitaria Nacional, establecido por el gobierno. Se procurará realizar trabajo remoto, sujeto a estricto seguimiento clínico a distancia, y su regreso de la modalidad de trabajo presencial se realizará con el informe del médico ocupacional, estos criterios pueden actualizarse en base a evidencia de morbilidad que modifiquen los factores de riesgo descritos.
- 4.2. En los casos que la naturaleza de las labores no sea compatible con el trabajo remoto, se otorgará una licencia con goce de haber sujeta a compensación posterior.
- 4.3. Una vez culminado el periodo de emergencia sanitaria nacional establecido por el MINSA, y según la curva de casos de COVID-19 en nuestro país, se determinará su regreso al trabajo presencial. El trabajador deberá hacer entrega a la enfermera ocupacional el informe del médico, emitido por el especialista correspondiente, el cual certifique el actual estado de salud del trabajador.
- 4.4. La enfermera ocupacional, de acuerdo con la información brindada por el trabajador del grupo de riesgo, determinará si el trabajador se encuentra apto para su ingreso a la

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	PLG09,1	
		HOJA:	15 de 22
		EMISIÓN:	07/06/2021
		REVISIÓN:	01

- Permanecer asintomático por un periodo no menor a 14 días, después del alta clínica.
- Entrega de informe de alta epidemiológica
- Prueba de descartar negativa para COVID-19
- No presentar factores de riesgo para COVID-19
- Evaluación médica por el personal de salud.


- 2.3. La enfermera ocupacional de AGAMES realizará el monitoreo de sintomatología COVID-19, en forma diaria durante 14 días de haberse reincorporado a su puesto de trabajo.
- 2.4. Se deberá llevar a cabo la evaluación de su ambiente de trabajo, garantizando que sea ubicado en un lugar no hacinado o confinado.
- 2.5. El trabajador que se ha reincorporado a su puesto de trabajo deberá cumplir los lineamientos de prevención establecidos en el presente documento, utilizando permanentemente su mascarilla o equipo de protección respiratoria correspondiente, según el riesgo de exposición a SARS-Cov-2 (COVID-19) de su puesto de trabajo.

3. REVISIÓN Y REFORZAMIENTO A TRABAJADORES EN PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO CON RIESGO CRÍTICO EN PUESTO DE TRABAJO

- 3.1. Aquellos puestos de trabajo que impliquen una alta probabilidad de generar daño a la salud del colaborador debido a la prolongada paralización por la cuarentena, se le brindará un reforzamiento sobre la actividad operativa (uso de equipos).
- 3.2. La charla podrá ser virtual o presencial según corresponda y será específica sobre las funciones del colaborador principalmente sobre el uso de equipos y/o herramientas peligrosas para su labor. Esta medida solo es aplicable para aquellos trabajadores que realizan actividades de alto riesgo y se reincorporan luego de una prolongada ausencia.

4. PROCESO PARA EL REGRESO O REINCORPORACIÓN AL TRABAJO DE TRABAJADORES CON FACTORES DE RIESGOS PARA COVID-19

- 4.1. Los trabajadores comprendidos en el grupo de riesgo y aquellos que establezca la enfermera ocupacional, mantendrán la cuarentena domiciliaria hasta el término de la Emergencia Sanitaria Nacional, establecido por el gobierno. Se procurará realizar trabajo remoto, sujeto a estricto seguimiento clínico a distancia, y su regreso de la modalidad de trabajo presencial se realizará con el informe del médico ocupacional, estos criterios pueden actualizarse en base a evidencia de morbilidad que modifiquen los factores de riesgo descritos.
- 4.2. En los casos que la naturaleza de las labores no sea compatible con el trabajo remoto, se otorgará una licencia con goce de haber sujeta a compensación posterior.
- 4.3. Una vez culminado el periodo de emergencia sanitaria nacional establecido por el MINSA, y según la curva de casos de COVID-19 en nuestro país, se determinará su regreso al trabajo presencial. El trabajador deberá hacer entrega a la enfermera ocupacional el informe del médico, emitido por el especialista correspondiente, el cual certifique el actual estado de salud del trabajador.
- 4.4. La enfermera ocupacional, de acuerdo con la información brindada por el trabajador del grupo de riesgo, determinará si el trabajador se encuentra apto para su ingreso a la

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	PLG09.1	
		HOJA:	18 de 22
		EMISIÓN:	07/06/2021
		REVISIÓN:	01

modalidad presencial. En caso su antecedente médico no esté controlado y se encuentre vulnerable para desarrollar casos graves de COVID-19, se mantendrá la modalidad de trabajo remoto.

- 4.5. En el caso de los trabajadores que se encuentren en modalidad de trabajo remoto o con licencia de trabajo se mantendrá canales de comunicación telefónica por parte del personal médico.

XII. RESPONSABILIDADES DEL CUMPLIMIENTO DEL PLAN

1. Gerente General

- Aprobar el presente Plan y sus modificaciones.
- Comprometer y asignar los recursos correspondientes para el cumplimiento de las medidas de prevención establecidas en este Plan.
- Liderar las reuniones para la toma de decisiones corporativas respecto a la emergencia.

2. Jefe / Asistente de Laboratorio


- Ejecutar y hacer cumplir todas las disposiciones del presente Plan.
- Asegurar que todos los trabajadores reciban la capacitación e instrucción del presente Plan.
- Participar activamente en el programa de implementación y mejora del presente Plan.
- Supervisión del cumplimiento de este Plan en el área de su competencia.
- Otorgar las facilidades a sus subordinados para la capacitación sobre el cumplimiento de este Plan.

3. Especialista de SST

- Mantener actualizado el contenido sobre las medidas de prevención establecidas en el presente Plan.
- Asegurar que se cumplan las medidas de prevención en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Coordinar con el médico ocupacional, las acciones a tomar ante contingencias relacionadas con la infección por COVID-19.
- Mantener comunicación con las entidades de salud del gobierno, cuando sea requerido.
- Supervisar de manera general que cada jefatura este supervisando la ejecución de este protocolo en cada una de sus áreas de competencia.
- Realizar las capacitaciones necesarias para la implementación y cumplimiento adecuado de este Plan.

4. Visitantes y proveedores

- Cumplir y hacer cumplir las medidas establecidas en el presente Plan.
- Difundir a sus trabajadores las disposiciones establecidas por AGAMES relacionadas a la prevención de la salud sobre el contagio de COVID-19.

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	PLG09.1	
		HOJA:	17 de 22
		EMISIÓN:	07/06/2021
		REVISIÓN:	01


XIII. PRESUPUESTO Y PROCESO DE ADQUISICIÓN DE INSUMOS PARA EL CUMPLIMIENTO DEL PLAN

PRESUPUESTO PREVENCIÓN COVID-19

RECURSO HUMANO	MONTO MENSUAL
SERVICIO DE VIGILANCIA MÉDICA:	S/300.00
1. Enfermera	S/300.00
SALUD EN EL TRABAJO	MONTO MENSUAL
PRUEBA RÁPIDAS	S/100.00
PRUEBAS MOLECULARES	S/200.00
SEGURIDAD INDUSTRIAL, MEDIO AMBIENTE	MONTO MENSUAL
IMPRESIONES	S/20.00
CAPACITACIONES	S/100.00
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN:	S/95.00
1. Mascarillas comunitarias	S/20.00
2. Mascarillas 8210 (N95)	S/30.00
3. Guantes quirúrgicos	S/45.00
TERMÓMETROS DIGITALES (una sola compra)	S/100.00
MATERIALES DE DESINFECCIÓN:	S/70.00
1. Alcohol puro 96° por 1LT	S/20.00
2. Alcohol en gel por 1LT	S/20.00
3. Lejía comercial	S/15.00
4. Detergente	S/15.00
TOTAL, ESTIMADO	S/985.00

XIV. DOCUMENTO DE APROBACIÓN DEL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Firma	  Ing. Jorge Villena Mendieta CIP: 241285	  Carlos B. Acosta Games Jefe de Laboratorio	  Christian Acosta Games Gerente General
Nombres	Jorge Villena Mendieta	Carlos Acosta Games	Christian Acosta Games
Cargos	Asistente de Laboratorio	Jefe de Laboratorio	Gerente General
Fecha	01/06/2021	04/06/2021	07/06/2021


	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	PLG09.1	
		HOJA:	18 de 22
		EMISIÓN:	07/06/2021
		REVISIÓN:	01

ANEXO N°01 NÓMINA DE TRABAJADORES

DNI/CE	TRABAJADOR AGAMES E.I.R.L.	PUESTO	EXPOSICIÓN
73472217	CHRISTIAN JORDAN ACOSTA GAMES	-GERENTE GENERAL -ESPECIALISTA DE SST	MEDIA
47460586	CARLOS BRAYAN ACOSTA GAMES	JEFE DE LABORATORIO	MEDIA
46477013	JORGE VILLENA MENDIETA	ASISTENTE DE LABORATORIO	MEDIA

ANEXO N°02 ORGANIGRAMA DEL SERVICIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO




	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	PLG09.1	
		HOJA:	29 de 22
		EMISIÓN:	07/06/2021
		REVISIÓN:	01

ANEXO N° 04 - DESINFECCIÓN Y LIMPIEZA EN GENERAL

Como medidas preventivas contra el COVID-19, se establece la limpieza y desinfección de todos los ambientes de trabajo.

- La limpieza y desinfección debe realizarse obligatoriamente previo al inicio de la jornada laboral, a los ambientes, mobiliarios, herramientas, equipos, útiles de escritorio, vehículos de transporte de personal y particulares.
- Se designará al asistente de laboratorio para la desinfección de superficies comunes, empleando los agentes desinfectantes recomendados.
- La desinfección de mochilas, y artículos personales de todos los trabajadores que ingresan a nuestras instalaciones será empleando los agentes desinfectantes recomendados.
- Previo a efectuar la desinfección se debe ejecutar un proceso de limpieza de superficies, mediante la remoción de materia orgánica e inorgánica, usualmente mediante fricción, con la ayuda de detergentes, enjuagando posteriormente con agua para eliminar la suciedad por arrastre.
- Para las superficies que podrían ser dañadas por el hipoclorito de sodio, se puede utilizar una concentración de alcohol rectificado (etanol) al 70%.
- El suelo, paredes y toda superficie deben ser limpiados y desinfectados.
- Cuando se utilizan productos químicos para la limpieza, es importante mantener la instalación ventilada (por ejemplo, abrir las ventanas, si ello es factible) para proteger la salud del personal de limpieza.
- Para efectuar la limpieza y desinfección, se debe priorizar el uso de utensilios desechables. En el caso de utilizar utensilios reutilizables en estas tareas, estos deben desinfectarse utilizando las soluciones arriba señaladas.
- Se debe priorizar la limpieza y desinfección de todas aquellas superficies que son manipuladas por los usuarios con alta frecuencia, como son: manijas, pasamanos, taza del inodoro, llaves de agua, superficies de las mesas, escritorios, superficies de apoyo, entre otras.
- Para la desinfección de las unidades móviles (camionetas propias y autos) se realizarán con la ayuda de un aspersor manual.
- Se asegurarán las medidas de protección y capacitación necesarias para el personal que realiza la limpieza de los ambientes de trabajo; así como la disponibilidad de las sustancias a emplear en la desinfección, según las características del lugar de trabajo y tipo de actividad que se realiza. Se debe considerar el uso de los siguientes EPP: Ropa de trabajo, guantes de nitrilo largos, lentes de protección, respiradores, botas de jébe, zapatos de seguridad, casco: los cuales deben colocarse de manera correcta.
- Para el desecho del EPP se debe realizar evitando tocarlos con los guantes que se utilizaron para la limpieza y desinfección, así mismo terminado el trabajo se procederá al correcto LAVADO DE MANOS. Se procederá a la desinfección de los EPP con las soluciones arriba indicadas.

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	PLG09.1	
		HOJA:	21 de 22
		EMISIÓN:	07/06/2021
		REVISIÓN:	01

- Los residuos derivados de las tareas de limpieza y desinfección, tales como elementos y utensilios de limpieza, se podrán eliminar como residuos sólidos generales, los que deben ser segregados para su posterior recolección de residuos municipal, asegurándose de disponerlos en bolsa plástica resistente, evitando que su contenido pueda dispersarse durante su almacenamiento y traslado a la zona de almacenamiento temporal.

Para su implementación, se deberá seguir el protocolo de limpieza y desinfección, en el cual se precisa las áreas, ambientes, equipos y otros, como también los materiales e insumos a utilizar como se muestra en la siguiente tabla:

ZONA / SUPERFICIE	FRECUENCIA	RESPONSABLE EJECUCIÓN	PRODUCTO DESINFECTANTE
Manos	a) Al ingreso y salida de planta b) Al ingreso y salida del comedor. En los puntos indicados y siempre que se requiera	Cada persona	a) Alcohol (62% -71%) o b) Alcohol yodado (0.1%)
Calzado	a) Al ingreso y salida de planta b) Al ingreso y salida del comedor En los puntos indicados y siempre que se requiera	Cada persona	a) Hipoclorito (0.1%)
Instalaciones en general	Semanal	Asistente de Laboratorio	a) Hipoclorito (0.1%)
Mochilas, carteras, artículos en general	Al ingreso a las instalaciones.	Asistente de Laboratorio	a) Alcohol (70 %)
Vehículos - unidades propias o de terceros (llantas)	Al ingreso a las instalaciones.	Asistente de Laboratorio	a) Hipoclorito (0.1%)
Oficinas: superficies de alto contacto: manijas, pasamanos, escritorios, mesas, superficies de apoyo	Cada 3 horas	Asistente de Laboratorio	a) Hipoclorito (0.1%)
SSH y Vestuarios: inodoro, llaves de agua, y toda superficie de contacto	Cada 3 horas	Asistente de Laboratorio	a) Hipoclorito (0.1%)
Pasillos y áreas comunes	Cada 3 horas	Asistente de Laboratorio	a) Hipoclorito (0.1%)
Equipos (Horno Eléctrico, CBR, Proctor, balanza digital, esclerómetro, otros.)	Cada 3 horas	Asistente de Laboratorio	a) Hipoclorito (0.1%)



**PLAN PARA LA VIGILANCIA,
PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19
EN EL TRABAJO**

PL-009-1

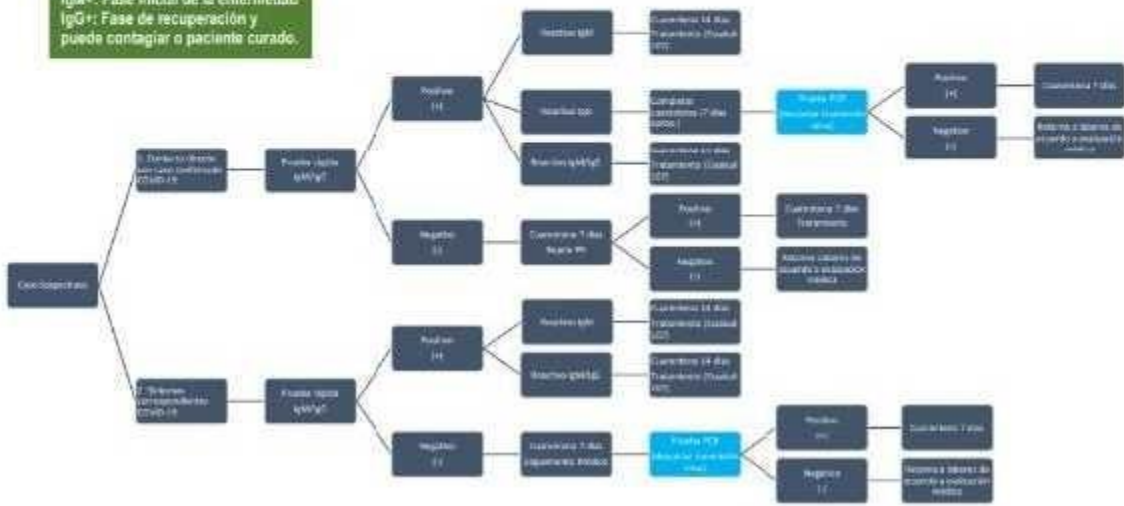
ICLR: 22 de 22

EMISIÓN: 07/03/21

REVISIÓN: 01

ANEXO N° 05

IgM+- Fase inicial de la enfermedad
IgG+- Fase de recuperación y puede contagiar o paciente curado.



Anexo 11: Panel fotográfico

Figura 1: Punto para calicata C-01



Fuente: Informe de laboratorio

Figura 2: Punto para calicata C-02



Fuente: Informe de laboratorio

Figura 3: Punto para calicata C-03



Fuente: Informe de laboratorio

Fuente: Informe de laboratorio

Figura 5: Punto para calicata C-05



Fuente: Informe de laboratorio

Figura 6: Proceso de granulometría



Fuente: Informe de laboratorio

Figura 7: Pesado de los % retenidos



Fuente: Informe de laboratorio

Figura 8: Límites de consistencia



Fuente: Informe de laboratorio

Figura 9: Compactación a los 25 golpes



Fuente: Informe de laboratorio

Figura 10: Colocación de los discos espaciadores



Fuente: Informe de laboratorio

Figura 11: Saturación de la muestra a las 96 horas



Fuente: Informe de laboratorio