



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Modificación de las Propiedades del Concreto $F'c=280\text{kg/cm}^2$ usando residuos de chuño para pavimentos de concreto, Av.Próceres, Huancayo, 2023

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniera Civil**

AUTOR:

Egas Romero, Deisy Pilar (orcid.org/0000-0001-5248-0905)

ASESOR:

M.Sc. Olarte Pinares, Jorge Richard (orcid.org/0000-0001-5699-1323)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

Lima – Perú

2023

Dedicatoria

Para mis padres, quienes son mi fortaleza y soporte personal.

Agradecimiento

Agradezco a la Universidad César Vallejo, particularmente, a la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, por darme cobijo en sus aulas y permitirme mi formación profesional.

A los docentes y maestros de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, quienes con su experiencia y sapiencia supieron generarme el interés por la carrera y no desfallecer en la travesía.

A mis colegas y compañeros, quienes siempre me motivaron durante el desarrollo de esta investigación.

Índice de contenidos

| | |
|---|-----|
| Caràtula..... | i |
| Dedicatoria | ii |
| Agradecimiento | iii |
| Índice de contenidos | iv |
| Índice de tablas | v |
| Índice de figuras | vii |
| Resumen..... | ix |
| Abstract..... | x |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 11 |
| II. MARCO TEÓRICO | 15 |
| III. METODOLOGÍA..... | 32 |
| 3.1. Tipo de investigación:..... | 32 |
| 3.2. Técnicas e instrumento de recolección de datos | 38 |
| 3.3. Procedimientos | 39 |
| 3.4. Métodos de análisis de datos..... | 43 |
| 3.5. Aspectos éticos | 44 |
| IV. RESULTADOS | 46 |
| V. DISCUSIÓN..... | 72 |
| VI. CONCLUSIONES..... | 73 |
| VII. RECOMENDACIONES | 74 |
| REFERENCIAS..... | 75 |
| ANEXOS | 80 |

Índice de tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Valores de asentamiento recomendados en el concreto según grado de manejabilidad | 28 |
| Tabla 2. Características de los agregados | 50 |
| Tabla 3. Proporción en volumen..... | 50 |
| Tabla 4. Contenido de aire % de la mezcla..... | 52 |
| Tabla 5. Slump o asentamiento..... | 54 |
| Tabla 6. Resistencia a la compresión..... | 56 |
| Tabla 7. Coeficiente de correlación y R-Cuadrado entre residuo de chuño (%) y contenido de aire % (promedio) | 57 |
| Tabla 8. Coeficiente de correlación y R-Cuadrado entre residuo de chuño (%) y asentamiento cm (promedio)..... | 58 |
| Tabla 9. Coeficiente de correlación y R-Cuadrado entre residuo de chuño (%) y resistencia a la compresión (promedio, 7 días) | 59 |
| Tabla 10. Coeficiente de correlación y R-Cuadrado entre residuo de chuño (%) y resistencia a la compresión (promedio, 14 días) | 60 |
| Tabla 11. Coeficiente de correlación y R-Cuadrado entre chuño (%) y resistencia a la compresión (promedio, 28 días) | 61 |
| Tabla 12. Prueba de normalidad de contenido de aire según muestra | 63 |
| Tabla 13. Prueba ANOVA del contenido de aire | 64 |
| Tabla 14. Prueba Post-Hoc Tukey para contenido de aire | 64 |
| Tabla 15. Subgrupos homogéneos de la prueba Tukey del contenido de aire..... | 65 |
| Tabla 16. Prueba de normalidad de Slump según muestra | 66 |
| Tabla 17. Prueba ANOVA del Slump | 66 |
| Tabla 18. Prueba Post-Hoc Tukey para Slump | 67 |
| Tabla 19. Subgrupos homogéneos de la prueba Tukey del Slump | 67 |
| Tabla 20. Prueba de normalidad de resistencia a la compresión según muestra y días de curado..... | 68 |
| Tabla 21. Prueba ANOVA de la resistencia a la compresión | 69 |
| Tabla 22. Prueba Post-Hoc Tukey para resistencia a la compresión según tiempo de curado | 70 |
| Tabla 23. Subgrupos homogéneos de la prueba Tukey de resistencia a la compresión (7 días de curado)..... | 71 |

| | |
|---|----|
| Tabla 24. Subgrupos homogéneos de la prueba Tukey de resistencia a la compresión (14 días de curado)..... | 71 |
| Tabla 25. Subgrupos homogéneos de la prueba Tukey de resistencia a la compresión (28 días de curado)..... | 71 |

Índice de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1. Estructura del almidón..... | 21 |
| Figura 2. Pavimento rígido. | 24 |
| Figura 3. Proceso de gelatinización y retrogradación de los gránulos de almidón | 25 |
| Figura 4. Medidor de contenido de aire – Manómetro..... | 27 |
| Figura 4. Asentamiento del SLUMP. | 29 |
| Figura 5. Ensayo de resistencia a la compresión..... | 30 |
| Figura 6. Fallas en el ensayo a compresión..... | 31 |
| Figura 8. Cantera de Orcotuna, recolección de agregado fino y grueso. | 40 |
| Figura 9. Cantera de Orcotuna, recolección de agregado fino y grueso. | 40 |
| Figura 10. Molienda del residuo de chuño | 40 |
| Figura 11. Residuo de chuño. | 40 |
| Figura 12. Arcilla en terrones y partículas desmenuzables del agregado grueso. 41 | |
| Figura 13. Equivalente de arena en agregado fino..... | 41 |
| Figura 14. Ensayo de slump..... | 42 |
| Figura 15. Elaboración del ensayo de contenido de aire..... | 42 |
| Figura 16. Mezcla adicionando residuo de chuño molido..... | 43 |
| Figura 17. Elaboración de probetas cilíndricas..... | 43 |
| Figura 18. Rotura de la probeta Ensayo patrón + 12% (28 días). | 43 |
| Figura 19. Ubicación de la zona de estudio: mapa político del Perú y mapa político del departamento de Junín..... | 46 |
| Figura 20. Mapa de la provincia de Huancayo y mapa del distrito de Chilca | 46 |
| Figura 21. Ubicación de la zona de estudio de la Av. Próceres | 47 |
| Figura 22. Medición de contenido de aire del concreto con residuo de chuño 8% 51 | |
| Figura 23. Medición de contenido de aire del concreto con residuo de chuño 12% | 51 |
| Figura 24. Contenido de aire % (promedio) según porcentaje de residuos de chuño muestra patrón, 4%, 8% y 12% | 52 |
| Figura 25. Medición del asentamiento con residuo de chuño 8% | 53 |
| Figura 26. Medición del asentamiento con residuo de chuño 12% | 53 |
| Figura 27. Slump o asentamiento % (promedio) según porcentaje de residuos de chuño muestra patrón, 4%, 8% y 12% | 54 |
| Figura 28. Ensayos de resistencia a la compresión | 55 |

| | |
|--|----|
| Figura 29. Resistencia a la compresión (promedio, kg/cm ²) según porcentaje de residuos de chuño muestra patrón, 4%, 8% y 12%..... | 56 |
| Figura 30. Gráfico de dispersión entre residuo de chuño (%) y contenido de aire % (promedio)..... | 58 |
| Figura 31. Gráfico de dispersión entre residuo de chuño (%) y asentamiento cm (promedio)..... | 59 |
| Figura 32. Gráfico de dispersión entre residuo de chuño (%) y resistencia a la compresión (promedio, 7 días)..... | 60 |
| Figura 33. Gráfico de dispersión entre residuo de chuño (%) y (%) y resistencia a la compresión (promedio, 14 días)..... | 61 |
| Figura 34. Gráfico de dispersión entre residuo de chuño (%) y (%) y resistencia a la compresión (promedio, 28 días)..... | 62 |

Resumen

El objetivo de la investigación fue modificar las propiedades del concreto $F'c=280\text{kg/cm}^2$ adicionando residuos de chuño para el uso en el pavimento rígido de la Av. Próceres en la provincia de Huancayo, departamento de Junín. La metodología que se empleó fue de tipo aplicada con enfoque cuantitativo, diseño experimental, cuasi experimental y nivel de investigación explicativo. En esta investigación se dosificó 4%, 8%, 12% de residuo de chuño en el concreto, los parámetros evaluados del concreto en estado fresco fue el contenido de aire, slump y en el estado endurecido del concreto se evaluó la resistencia a la compresión. La población fue de 1.5 m^3 y la muestra de 0.5 m^3 de concreto considerando a edades de 7,14 y 28 días.

Se realizó el ensayo de contenido de aire del concreto en estado fresco con la adición del residuo de chuño al 4%, 8% y 12%, con resultados de 1.38% 1.42%, 1.57 %, 1.91% respectivamente; se concluye que a mayor adición de residuo de chuño el porcentaje de vacíos se incrementa. En cuanto al slump resultado de la muestra patrón 4.16", 3.8", 3.3" y 3" con la dosis del 12% de residuo de chuño, este disminuye conforme la dosis de residuo de chuño era mayor. En relación al ensayo de la resistencia a compresión, el resultado de la muestra patrón fue de 329.5 kg/cm^2 con la adición de 4% (353.2 kg/cm^2), 8% (312.9 kg/cm^2), 12% (289.3 kg/cm^2) concluyendo que con la adición del 4% aumenta la resistencia.

Palabras clave: Propiedades del concreto, resistencia a la compresión, slump, residuos de chuño, contenido de aire.

Abstract

The objective of the research was to modify the properties of concrete $F'c=280\text{kg/cm}^2$ by adding chuño residues for use in the rigid pavement of Av. Próceres in the province of Huancayo, department of Junín. The methodology used was applied with a quantitative approach, experimental design, quasi-experimental and explanatory research level. In this investigation, 4%, 8%, 12% of chuño residue was dosed in the concrete, the parameters evaluated of the concrete in the fresh state were the air content, slump and in the hardened state of the concrete, the resistance to compression was evaluated. The population was 1.5 m^3 and the sample was 0.5 m^3 of concrete considering ages of 7, 14 and 28 days.

The concrete air content test was carried out in the fresh state with the addition of chuño residue at 4%, 8% and 12%, with results of 1.38%, 1.42%, 1.57%, 1.91% respectively; It is concluded that the greater the addition of chuño residue, the percentage of voids increases. Regarding the slump result of the standard sample 4.16", 3.8", 3.3" and 3" with the dose of 12% of chuño residue, this decreases as the dose of chuño residue was higher. In relation to the compression resistance test, the result of the standard sample was 329.5 kg/cm^2 with the addition of 4% (353.2 kg/cm^2), 8% (312.9 kg/cm^2), 12% (289.3 kg/cm^2) concluding that with the addition of 4% the resistance increases.

Keywords: Concrete properties, compressive strength, slump, chuño residues, air content.

I. INTRODUCCIÓN

El desarrollo exponencial del sector construcción y el aporte de las nuevas tecnologías, dan paso al diseño y fabricación de materiales que facultan las propiedades relacionadas con la calidad y resistencia, en obras de ingeniería. Siendo los primordiales el concreto y acero, considerados como los materiales que a la actualidad son los más utilizados [1]. Además, la importancia del sector para la economía peruana y la influencia de este en las actividades productivas de la industria, agrupan una serie de proyectos que producen un efecto sobre el PBI peruano con un índice del 5.1%, dinamizando la economía gracias a su efecto multiplicador. Bajo este hecho, se registró un crecimiento en el sector de un 0.88% los primeros cuatro meses del 2022, cifra que se asemejó al índice de crecimiento del 2021 [2].

Por otro lado, el uso de aditivos químicos para el concreto también está aumentando, debido a la elevada tasa de crecimiento de la construcción en los recientes años. Si bien es cierto que el concreto a base de cemento Portland es uno de los elementos más extraordinarios y versátiles en la construcción, existe la necesidad de modificar sus propiedades físicas y mecánicas. Una forma de obtener diferentes propiedades es mediante la adición de materiales plásticos reciclados al concreto. Se puede mencionar el trabajo realizado por Siddique, quien presentó una revisión sobre el uso de agregados plásticos post-consumo. Además, usaron partículas de caucho de neumáticos compuestas de virutas de neumáticos y caucho triturado; utilizaron caucho granulado como reemplazo de agregados minerales (arena) y estudiaron la sustitución del agregado fino (arena) aplicando diversas proporciones de caucho de llanta de desecho y cenizas volantes en el concreto y analizaron la influencia de la adición de un 5% de caucho de desecho con a) formas y tamaño aleatoriamente distribuidos, b) grueso y c) fino, sobre el concreto después de una edad de 28 días. Con respecto a otras clases de residuos, utilizaron residuos de polímeros (PE, PS, 80%, 20%), residuos de hierro y residuos de vidrio y utilizaron gránulos de PVC derivados de chatarra de tuberías de PVC como sustituto del agregado fino en el concreto.

Van, se refiere al concreto, como el resultado de la mezcla de áridos con agua y cemento, el cual, basado en sus componentes es conocido en el mercado como

Portland [3]. También asocia su consumo crecimiento duradero que reside en las actuales necesidades convergentes en países desarrollados y en caminos de desarrollo. Por su parte, el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) anuncio que, para el mes de abril de 2022, la adquisición y/o consumo del cemento se incrementó en 2.25% al asimilarlo con el semejante mes del año preliminar, causado primordialmente, por la realización de obras de construcción. De forma que, lo califica como el elemento más importante y utilizado en los proyectos de infraestructura a nivel nacional [4].

Fernández y otros recomiendan incorporar elementos naturales como el almidón (de maíz, trigo, arroz, tubérculos y otros), cuya sustancia puede ser conseguida de las plantas a un bajo costo y además presenta una propiedad de renovabilidad [5]. Muchos estudios han observado que el almidón (de productos naturales y orgánicos) puede ser empleado con fines industriales considerándose como un aditivo de cemento, pues sus propiedades internas presentan el potencial que permitiría reemplazar los elementos poliméricos sintéticos, dado que puede ser obtenido de forma natural con procesos medioambientales.

Uno de los problemas observados en el pavimento de concreto de la Avenida Próceres ubicado en la ciudad de Huancayo después de su construcción comenzó a presentar fallas del tipo fisuras que evidencia defectos del concreto tanto en estado fresco como endurecido. En la construcción del pavimento de la Av. Próceres no se consideró el uso adecuado de incorporadores de aire, lo que produjo fisuraciones prematuras en el concreto, ya que en altura se exige un determinado porcentaje de vacíos.

En la presente investigación se planteó el siguiente problema general: ¿De qué manera la adición de residuos de chuño modifica las propiedades del concreto para el uso en el pavimento rígido de la Avenida Próceres ubicado en la ciudad de Huancayo?, como problemas específicos se planteó: i) ¿En qué magnitud el uso de residuos de Chuño modifica el contenido de vacíos en el concreto en proyectos ubicado sobre 3,000 msnm?; ii) ¿En qué medida el uso dosificado de residuos de chuño eleva el Slump del concreto para fines del vaciado en pavimentación?; y iii)

¿En qué proporción el uso de residuos de chuño aporta a la resistencia del concreto para fines de uso en pavimentación?.

La justificación teórica del presente trabajo de investigación radica en la necesidad de facultar conocimientos modernos sobre la resistencia a la compresión en concretos $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ a efectos de residuos de chuño. Para poder fortalecer los vacíos y grietas del conocimiento actual, por interludio de los conocimientos encontrados en la investigación y centrándose en las teorías de: Hernández y otros [6], UNSAAC [7], IMCYC [8], MINCETUR [9]. Por lo cual, se precisa facultar innovadoras ideas para ayudar y guiar futuras investigaciones, brindando criterios modernos y ágiles en un mundo en constante cambio. Asimismo, la justificación práctica precisa la búsqueda del conocimiento enfocada en establecer una resistencia a la compresión del concreto considerando a los porcentajes de residuos de chuño (almidón). Precizando los residuos de chuño enfocados en los indicadores de 4 %, 8% y 12%; mientras que la resistencia a la compresión del concreto $F'c=280 \text{ kg/cm}^2$ está focalizada en el ensayo de resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días.

La justificación social radica en que los hallazgos obtenidos dentro de esta investigación aportan de manera significativa a la mejora en las propiedades físicas y mecánicas del concreto empleando un aditivo natural que su costo es mínimo comparado al de los aditivos incorporadores de aire para aportar vacíos al concreto cuando se trabaja a más de 3,000 msnm en el ámbito local y provincial específicamente para la sierra central (Huancayo). Asimismo, la justificación metodológica de la investigación es la aplicación de teorías metodológicas que precisan la recolecta adecuada de datos, para presentar los hallazgos de manera exacta, porque los datos provienen de arquetipos de investigación conforma al medio científico, impulsando novedosos aportes al investigar variables de investigación semejantes.

Basado en lo mencionado, el objetivo general fue: Modificar las propiedades del concreto $Fc=280\text{kg/cm}^2$ adicionando residuos de chuño para el uso en el pavimento rígido de la Avenida Próceres en la ciudad de Huancayo. Además, los

objetivos específicos son i) evaluar la cantidad de vacíos en el concreto para fines de garantizar el comportamiento apropiado de la losa de concreto considerando la exposición a condiciones ambientales en proyectos por encima de 3,000 msnm; ii) estimar la trabajabilidad del concreto con residuos de chuño para el uso en el pavimento rígido de la Avenida Próceres, Huancayo; y, iii) mejorar la resistencia a la compresión del concreto con la dosificación de residuo de chuño para pavimento rígido en la Avenida Próceres, Huancayo.

En lo referentes a las hipótesis, como hipótesis general se planteó que la adición dosificada de residuos de chuño modificaría las propiedades del concreto $F'c=280\text{kg/cm}^2$ para el uso en el pavimento rígido de la Avenida Próceres en la ciudad de Huancayo, y como hipótesis específicas: i) la adición de residuos de chuño incrementaría la cantidad de vacíos del concreto para fines de garantizar el comportamiento del concreto expuesto a factores ambientales en proyectos por encima de 3,000 msnm; ii) dosificando adecuadamente residuos de chuño en el concreto se mejoraría proporcionalmente el Slump del concreto; finalmente; iii) dosificando adecuadamente residuos de chuño en el concreto se elevaría la resistencia a la compresión del concreto.

II. MARCO TEÓRICO

Como antecedentes nacionales para el desarrollo del estudio, Alex y Zamora (2022) llevaron a cabo un trabajo de investigación con la finalidad de realizar mejoras sobre propiedades físico-mecánicas del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ mediante la inclusión de panca de maíz y ceniza de tallo en la ciudad de Lima. La metodología que se usó en el estudio fue cuasi experimental y de enfoque cuantitativo. Se seleccionaron 36 probetas cilíndricas a través de un muestreo no probabilístico, y se realizaron ensayos de resistencia a la compresión, tracción indirecta y resistencia a la tracción en intervalos de 7, 14 y 28 días. Los resultados fueron registrados en un formulario. Los hallazgos demostraron que las propiedades físico-mecánicas del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ mejoraron al añadir ceniza. Al cabo de 28 días de curado, se encontró que la muestra con una adición del 5.5% presentó un aumento del 44.72% en la resistencia a la compresión y un incremento del 6.24% en la resistencia a la tracción. Por lo tanto, se concluyó que la adición de ceniza en la muestra mejoró significativamente sus propiedades mecánicas y físicas [10].

Andia (2022), determinó la manera en la que las propiedades mecánicas y físicas del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en pavimentos rígidos se ven influenciados al incrementar almidón de maíz en Cusco, Perú. El estudio fue de nivel explicativo, tuvo un enfoque cuantitativo, fue de tipo aplicada y tuvo un diseño cuasi experimental. Mediante un muestreo no probabilísticos se seleccionaron 80 probetas divididas en muestra patrón, 2.5%, 5% y 7.5%, anotando los datos en una guía de observación. Los resultados del estudio evidenciaron que, a diferencia del concreto patrón, la muestra con adición tuvo un asentamiento de 3.06"; tuvo un contenido de humedad de 3.30%, tuvo una resistencia a la flexión de 28.21 kg/cm^2 y la resistencia a la compresión fue de 219.47 kg/cm^2 . Se concluyó que a mayor porcentaje de adición el concreto es más trabajable, presenta menos contenido de humedad, mayor resistencia de flexión y mayor resistencia de compresión, alcanzando un valor superior a 210 kg/cm^2 [11].

Bonet (2022), determinó cómo las propiedades físico-mecánicas del concreto para pavimento del área de estudio se ven influenciadas por la adición de residuos metálicos de obra (RMO) en la ciudad de Cusco, Perú. El autor utilizó un diseño cuasi experimental, el enfoque fue cuantitativo y de tipo aplicada; se consideró

como población 24 muestras, 12 para asentamiento y 12 para peso unitario y 64 briquetas para ensayos de resistencia, con una adición de RMO y dosificaciones de 1%, 3%, 5%, muestreo realizado según la norma E.060. Los resultados evidenciaron que la adición de los residuos metálicos permitió que se reduzca el asentamiento, haciendo que el concreto sea menos manejable, también influyó en el peso unitario del concreto, la resistencia al concreto de compresión y la resistencia a la flexión mejoraron estadísticamente. Por último, se concluyó que, a mayor porcentaje de adición, disminuye el asentamiento generando que el concreto sea menos trabajable, de igual manera se incrementa el peso unitario. Asimismo, se encontró que la adición de RMO al 1%, 3% y 5% incrementó la resistencia a la compresión a 285.96 kg/cm², 291.22 kg/cm² y 295.11 kg/cm², respectivamente [12].

Caldas (2022), en su investigación, determinó la forma en la que las propiedades del concreto se vieron influenciadas por la adición de mucílago de linaza en Lima. Su trabajo de investigación tuvo un enfoque de carácter cuantitativo y fue de nivel explicativo, tipo aplicada, empleando un diseño experimental, seleccionando 15 vigas y 90 probetas de concreto, con una adición de 0.5%, 1.5%, 2.5% Y 3.5%, registrando los datos en una ficha de información. Los resultados evidenciaron que las propiedades mecánicas de las muestras con adición de 2.50% obtuvieron una resistencia a la flexión de 46.67 kg/cm², una resistencia a la tracción de 64 kg/cm² y una resistencia a la compresión de 369.33 kg/cm²; las propiedades de las muestras físicas mostraron que la adición de 3.50% obtuvo un contenido de aire de 1.30%, PUC de 2447 kg/m³ y un asentamiento de 3 ½. La conclusión fue que, la adición de mucílago disminuyó la trabajabilidad en todas las dosificaciones y que la dosificación más óptima fue de 2.50% arrojando una resistencia a la compresión de 369.33 kg/cm² [13].

Cuya (2022), en su estudio determinó los efectos que tienen las propiedades del concreto al añadir fibras de acero reciclado de microsílíce y neumático en el distrito de San Juan Bautista, Ayacucho, Perú. La metodología de la investigación fue de diseño experimental, de nivel explicativo, con enfoque cuantitativo y de tipo aplicada, analizando 54 probetas cilíndricas y 27 vigas prismáticas a las cuales se les añadieron distintas dosis de acero reciclado de microsílíce y neumáticos en

diferentes porcentajes, teniendo como instrumento a las fichas técnicas. Los resultados evidenciaron que la resistencia a la tracción se incrementó en un 50%, se acrecentó la resistencia a la flexión en un 9.25%, se agrandó la resistencia a la compresión en un 19.68%, se mantuvo dentro del rango de diseño el Slump y se redujo la permeabilidad en un 22.06%. Por último, concluyó que la adición de las fibras de acero reciclado de neumáticos y microsílíce son positivo, toda vez que al añadir 12% de fibra de acero de microsílíce y 10% de neumáticos se obtuvo una resistencia a la compresión de 283.50 kg/cm² [14].

En su tesis, Amat (2022) hizo un estudio sobre el efecto del aumento de la cal y la chala de maíz en las propiedades mecánico-físicas de los pavimentos rígidos en la ciudad de Cusco, Perú. El diseño del estudio fue cuasi-experimental con un enfoque cuantitativo y un nivel explicativo. Se emplearon 90 viguetas y 90 briquetas cilíndricas, cada una con adiciones de ceniza del 5%, 10% y 15%, y se utilizó una ficha en la cual se registró los datos del instrumento. Los resultados del estudio indican que la adición de ceniza de chala de maíz en 12,5%, 10% y 5%, y cal al 5%, 4% y 3% tuvo un efecto positivo respecto a las propiedades mecánico-físicas de los pavimentos rígidos. Según las conclusiones de Amat, la adición de 5% de cal y 10% de ceniza de chala de maíz resultó en una resistencia a la flexión de 33,54 kg/cm² ± 1,036 kg/cm², una resistencia a la compresión de 244,1 kg/cm² ± 7,45 kg/cm², un contenido de aire de 1,5% ± 0,43% y una trabajabilidad de 3,0 pulg ± 0,45 pulg [15].

Lara (2020), buscó conocer la influencia de la adición de fibra de maguey en las propiedades de firmeza del concreto en pavimentos de la Av. San Carlos, Huancayo, Perú. Planteando un estudio aplicado, de nivel experimental y diseño experimental que seleccionó 48 probetas cilíndricas y 36 vigas mediante un muestreo no probabilístico, registrando la información en una ficha de toma de datos. Los resultados evidenciaron que la adición de la fibra de maguey incrementa la resistencia a la compresión y se mantuvo casi constante la resistencia a la tracción. El autor llegó a la conclusión que al agregar el compuesto de maguey en un 0.75% acrecentó la resistencia a la compresión en un 1.73%, esto es 411 kg/cm², y en todas las muestras la resistencia a la tracción fue positiva, incrementándose un 7.89% [16].

Meza y Vela (2019), en su estudio, determinaron el diseño del pavimento rígido usando cascarilla de huevo triturado para optimar la resistencia de la compresión en el área de estudio, ubicado en el Jr. Ricardo Palma, Banda de Shilcayo, Tarapoto. Por ello, plantearon un estudio aplicado, de diseño preexperimental. La muestra estuvo conformada por todas las probetas analizadas en el laboratorio y con un instrumento se emplearon fichas de observación. Los resultados del estudio evidenciaron que la adición de la cascarilla de huevo en un 1.5% logra mejoras sustanciales en la capacidad de resistencia a la compresión. Concluyendo que la cascarilla de huevo empleada en un 1.5% de la composición total, y con un tiempo de curado de 28 días, logra una capacidad óptima de resistencia a la compresión de $F_c=219.9 \text{ kg/cm}^2$ [17].

Seguidamente los antecedentes internacionales como Rodríguez (2017), en Bogotá elaboró un prototipo de concreto en la cual agregó desechos sólidos para analizar su composición y ver las propiedades mecánicas y físicas del concreto, lo cual implicó que la realización de este estudio que fue implementado la recolección selectiva empleando el método del cuarteo, la cual permite escoger el material que deberá emplearse en los cilindros de laboratorio, esta muestra estuvo compuesta de 12 cilindros de concreto. Los resultados mostraron que mientras mayor reemplazo de los desechos sólidos de carácter inorgánico, esta tendrá mayor resistencia a la compresión, en este sentido se concluye que si reemplazamos el agregado fino con desechos sólidos inorgánicos veremos que si afecta las propiedades del concreto especialmente se logra un material idóneo cuando la mezcla se compone en un 50% por arena y en otro 50% por desechos, llegando así a alcanzar resistencias a la compresión de $214,14 \text{ kg/cm}^2$ [18].

Marco de Oliveira (2017), en Río de Janeiro, analizó cómo se comporta la arena industrial reciclada al agregarse en el hormigón. El estudio se realizó de manera aplicada y de nivel aplicativo. Para poder alcanzar el objetivo principal se revisaron los parámetros de resistencia mecánica al triturarse el hormigón. Entre los resultados se identificó que la sustitución de la arena industrial reciclada tuvo efectos positivos al aumentar la capacidad de resistencia y compresión del hormigón. La conclusión del estudio fue que al emplearse 50% de arena industrial

en el hormigón tuvo una resistencia de 222.30 kg/cm² en comparación con la resistencia lograda de 237.59 kg/cm² sin el agregado de la arena industrial [19].

Idres y otros (2022) hicieron un análisis del efecto del agregado del polvo ultrafino de caucho de estirenobutadieno (SBR) en la composición del concreto. Para ello se realizó una investigación aplicada y de diseño experimental. La investigación consistió en reemplazar el cemento con 3%, 5%, 7% y 10% de agregado de SBR, y realizar pruebas de reactividad alcalino-sílice, de permeabilidad al cloruro, de contracción y resistencia al sulfato, y de resistencia, compresión, y flexión. El resultado que se obtuvo en el estudio nos menciona que el agregado de SBR ayuda con la productividad del trabajo, tanto para las propiedades mecánicas y la duración del hormigón. La conclusión del estudio fue que se redujo la permeabilidad del concreto, aumentó su trabajabilidad en un 90%, su capacidad de resistencia a la compresión en un 23%, esto es 352.00 kg/cm², y la resistencia a la flexión en un 9.4% [20].

En la investigación de Bosi y otros (2020) se realizó un análisis del hormigón agregándole residuos de arena fina. Para lograr aquello, los autores realizaron una investigación exploratoria que consistió en hacer una revisión documental de investigaciones previas. La muestra se compuso de 76 artículos científicos sobre el tema. Los resultados del estudio indicaron que en muchos casos se agregaron residuos de arena fina para mejorar la composición del hormigón y de revestimientos cerámicos. Con el análisis de la información se concluyó que al incorporar los residuos de arena se logra influir de manera directa y positiva en las propiedades mecánicas, hidráulicas y físicas del concreto [21].

En el estudio de Oliveira y otros (2017) se realizó un análisis de las propuestas de aprovechamiento de los residuos de construcción agregando arena reciclada al hormigón convencional para lograr el máximo aprovechamiento posible de los materiales. El método aplicado fue la rotura de probeta. La muestra de estudio se compuso de 10 cuerpos de evidencia. Los resultados que se obtuvieron indicaron que al agregarse arena reciclada en el hormigón se perdió resistencia por lo que únicamente se recomienda su agregado en condiciones no estructurales. En base a lo anterior se llegó a la conclusión que el uso de arena reciclada en la fabricación

de hormigón permite obtener una capacidad de resistencia de 101.97 kg/cm², y un aumento de ligereza en un 10%, aproximadamente; por lo anterior, el uso de la arena reciclada solo trae beneficios económicos y se recomienda su uso solo en casos no estructurales [22].

En el estudio de Hister (2018), se hizo un análisis del agregado de residuos de construcción (RCD) en hormigón no estructural. Para ello, el autor hizo un estudio de carácter básico y de nivel descriptivo en el que aplicó una encuesta para conocer el estado de los residuos que se encuentran en la construcción y en la demolición, así como sus normas y aplicaciones, posteriormente sus normas y aplicaciones; posteriormente se estudió el hormigón empleando el uso de RCD en un 10%, 30%, 50% y 100%, y midiendo la resistencia a la compresión, la absorción de agua, entre otros aspectos. Los resultados del estudio indicaron el agregado de RCD en el concreto generó que el hormigón disminuya su capacidad de resistencia a la compresión, reduzca su tracción, y absorba más agua. Con lo anterior, se llegó a la conclusión que al componer el hormigón con un 50% de RCD se puede lograr mejoras en la capacidad de resistencia, alcanzando niveles de 173.35 kg/cm², superando el nivel mínimo exigido de 152.96 kg/cm² [23].

Teorías

En cuanto a la teoría relacionada con el tema de estudio, cada concepto se dividió por sus propias variables y dimensiones; por lo que, para entender mejor el concepto, primero se realizó sobre los residuos de chuño, luego sobre las propiedades del concreto.

Variable 1: Residuos de chuño

El chuño es un alimento andino elaborado a partir de papas deshidratadas que se utilizan ampliamente en la región andina de América del Sur. Los residuos de chuño se refieren a los restos sólidos que quedan después de la producción del chuño [24]. El chuño al ser un almidón, estos poseen como criterio esencial, que sus características funcionales y fisicoquímicas se hallan repercutidas por sus características granular y molecular. Entre la totalidad de características a precisar en el empleo de almidón en el ámbito de ingeniería, añaden las fisicoquímicas como

retrogradación y gelatinización, sumado las funcionales que son el hinchamiento, solubilidad, absorción de agua, comportamiento y sinéresis de sus geles [25]. Diversas mezclas, líquidos y sólidos no acatan la ley de Newton, y se puede dividir en: Independientes del tiempo (plástico de Bingham, pseudoplástico, dilatante con punto de cedencia) y Dependientes del tiempo (tixotrópicos y reopécticos) [7]. Además, estos fluidos se pueden contener en dos amplios grupos: Con viscosidad cambiante a la velocidad de deformación (dilatantes, pseudoplásticos y viscoplásticos) y con viscosidad que se reduce en el tiempo (tixotrópicos y reopécticos) [6].

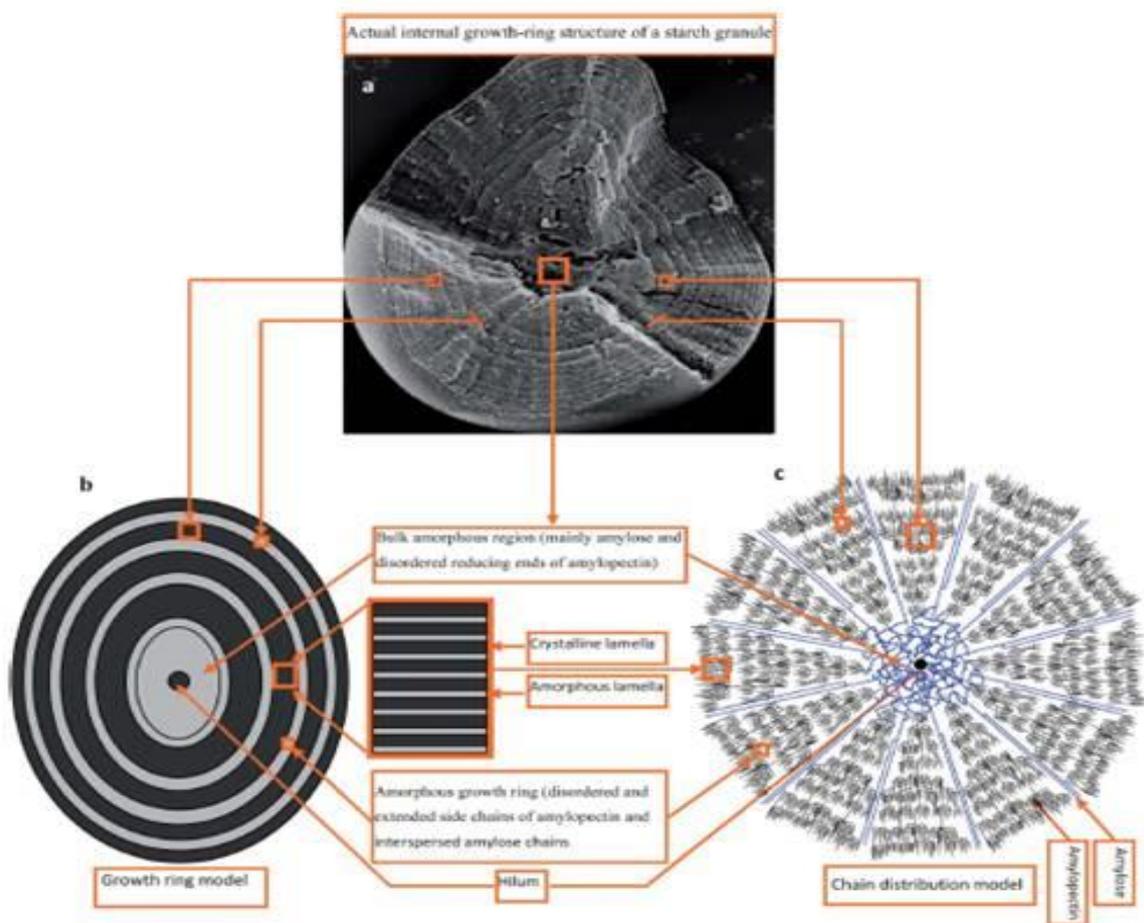


Figura 1. Estructura del almidón.
Fuente. Tomada de Valdivieso y Mollinedo [26]

Por su lado, la dosificación se refiere al proceso de medir y administrar una cantidad específica de un compuesto o sustancia, ya sea para fines médicos, nutricionales o industriales [27]. En ingeniería, la dosificación trata del proceso de determinar la

cantidad adecuada de un material o sustancia que se debe agregar a una mezcla para lograr las propiedades y características deseadas en un producto final [28].

Variable 2: Propiedades del concreto

En primer lugar, se tomó la teoría referente al **concreto**, Van [3] señala que el concreto se emplea para la construcción y está compuesto por cemento, agua, agregados entre otros aditivos que mejoran sus propiedades. El concreto se clasifica en tres tipos; el concreto simple, cuya unión da lugar al cumplimiento de ciertos requisitos para obtener un producto de calidad. Sobre el concreto $F'c = 280$ kg/cm², tiene como característica el soporte de una carga por una unidad de área que, por lo general siempre se expresa en términos de esfuerzo. Este es considerado como el material más utilizado en el medio, ubicándose en un rango de correspondencia de agua/cemento de 0.60 a 0.70, donde se puede confirmar que, para denominarlos concretos convencionales, $A/C > 0.60$ (100 kg/cm², 120 kg/cm², 140 kg/cm², 172 kg/cm², 210 kg/cm²) [8]. A partir del concreto es posible construir el pavimento rígido, el cual es una losa de concreto simple o armado, construida sobre una base o subbase [8].

Componentes del concreto

El agua

En base a la NTP 339.088, el agua es empleado para producir reacciones químicas en el cemento portland del concreto hidráulico, asimismo se recomienda que dentro de los parámetros establecidos se debe hacer del agua potable, el cual puede obtenerse de manera doméstica [29].

Los agregados

Estos son materiales inorgánicos cuya procedencia se atribuye a natural o artificial. La granulometría se encuentra establecida con la NTP 400.011, de manera que los agregados, aunque no intervienen en las reacciones químicas entre el cemento y el agua, es importante que deben estar libre de impurezas, toda vez que ocupan entre el 60% y 75% del volumen total de una mezcla de concreto [29].

El cemento

Este componente se produce mediante la calcinación de materiales que tienen presencia de calcio y arcilla, asimismo, para alcanzar la reacción química requiere que sea combinado con agua provocando una relación agua/cemento. Es importante que el cemento cumpla con la norma ASTM C 150 para su correcto uso y caracterización [29].

Los aditivos

Estos resultan ser productos químicos que pueden reaccionar al mezclarse con el concreto modificando sus propiedades tanto en estado fresco como endurecido. Estos aditivos suelen clasificarse: acelerantes y retardantes de fragua, impermeabilizantes, plastificantes, superplastificantes, así como incorporadores de aire, entre otros [29].

Pavimento

Los pavimentos están constituidos por diferentes capas que se superponen horizontalmente, los cuales son diseñados y construidos técnicamente con materiales adecuados y se compactan apropiadamente [30].

Pavimento rígido

Conocido también como pavimento de concreto, este se conforma por una losa de concreto hidráulico colocada encima de la sub - rasante (denominado sub base del pavimento rígido), provocando que se transmita directamente los esfuerzos al suelo [30].



*Figura 2. Pavimento rígido.
Fuente. Tomada de IMCYC [8]*

Enfoques conceptuales

Variable 1: Residuos de chuño

Residuos de chuño

El chuño, en las provincias aimaras es conocido como tunta, en diversos sectores del país de idioma quechua producen un producto semejante que se llama moraya, en Junín [24]. El chuño blanco es un alimento producido por intermedio de la deshidratación de la papa con continuos congelamientos, hundidos en agua corriente y escurridos al sol, tiene color blanco por ser sumergidos en agua [9]. El chuño es un almidón, que posee características granulare y moleculares muy particulares que pueden influenciar en el diseño de mezcla del hormigón [26]. Por su lado, los residuos de chuño son aquellos restos sólidos que quedan después de la producción del chuño. Durante el proceso de producción del chuño, las papas se remojan en agua y luego se exponen al frío para que se congelen y pierdan su humedad. Luego se secan y se almacenan. Durante este proceso, algunos residuos sólidos se acumulan en el fondo del recipiente de remojo o en los tamices utilizados para secar las papas.

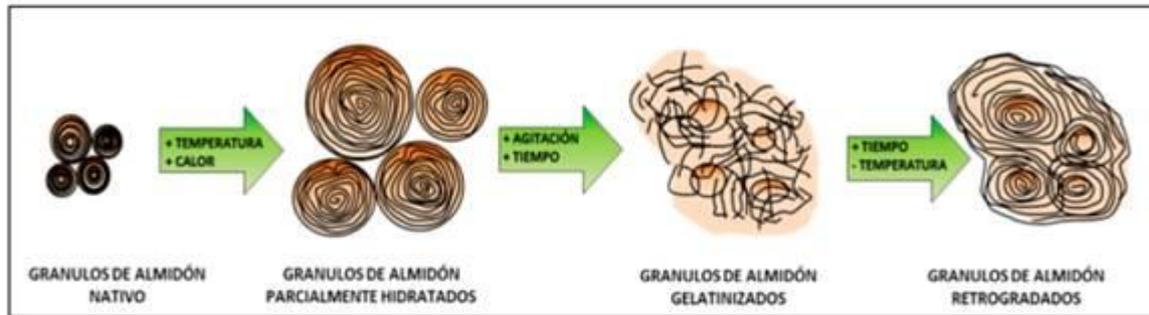


Figura 3. *Proceso de gelatinización y retrogradación de los granulos de almidón*

Fuente. Tomada de Valdivieso y Mollinedo [26]

Dosificación

La dosificación en un experimento es el proceso de distribuir un material o un tratamiento en cantidades y secuencias temporales exactas. La dosificación se utiliza para controlar las variables independientes y dependientes en un experimento, y para comparar los efectos del tratamiento entre el grupo experimental y el grupo control, si es que existen. La dosificación debe ser clara y precisa para que el experimento sea comprobable y falsable [30]. En el caso del estudio se refiere al proceso de determinar las cantidades y proporciones óptimas de los residuos de chuño que se utilizan para elaborar el hormigón. Esta dosificación se realiza mediante métodos empíricos o teóricos, y se basa en el análisis estadístico de los datos obtenidos en las mediciones o ensayos realizados en cada tratamiento. La dosificación tiene como objetivo mejorar las propiedades y el rendimiento del producto o la estructura, como la resistencia, la durabilidad o la economía [27].

Variable 2: Propiedades del concreto

Entre las propiedades físicas del concreto en estado fresco; el primer estado presenta las propiedades de contenido de vacíos, asentamiento (slump); mientras que entre las propiedades mecánicas del concreto endurecido se puede ubicar a la resistencia a compresión.

Propiedades físicas y mecánicas del concreto

Las propiedades físicas son características que se puede identificar por mediciones simples en cualquier mezcla de concreto. Las propiedades mecánicas de un material que, usualmente suele identificarse mediante la resistencia a compresión mostrando la capacidad de carga que presenta el concreto para soportar esfuerzos.

Contenido de vacíos

Sobre el porcentaje de aire o cantidad de vacíos, este se mide mediante el contenido de aire, este está presente en la dosificación e introducción de las mezclas de concreto sobre los volúmenes variables de aire sobre la cantidad, forma y tamaño de las burbujas de aire “atrapado”. Siendo así que, si las burbujas permanecen dentro del concreto y ocupan un porcentaje considerable del volumen se obtiene un descenso importante sobre la resistencia y, por ende, durabilidad [31]. Por otro lado, la introducción “intencional” de aire en el concreto varían en un diámetro de 0.07 – 1.25 mm, dando lugar a la producción de efectos deseables en la mezcla, denominando a este aire como “aire incorporado”. Trae como consecuencia la reducción de la exudación, segregación y una mejora en la manejabilidad y durabilidad, debido a la resistencia del concreto al congelamiento y deshielo [32]. Un método más eficaz para determinar la cantidad de aire es mediante la Olla de Washington cuya finalidad de esta evaluación consiste en medir la capacidad de retener aire del hormigón recién preparado, sin tomar en cuenta la cantidad de aire presente en las partículas de los agregados. Es por eso que el ensayo es adecuado para concretos que contengan agregados de alta densidad y que necesiten conocer el factor de corrección del agregado [31]. El procedimiento consiste en elegir una muestra que sea representativa. Se debe mojar el interior del recipiente y seguidamente colocar en un lugar totalmente nivelado. Luego se deben llenar tres capas de igual tamaño, sobrepasando un poco la última capa. Para lograr una compactación adecuada de las capas, es necesario llevar a cabo un proceso que implica hacer 25 penetraciones uniformemente distribuidas por toda la sección, evitando que la varilla toque el fondo del recipiente. En el caso de la primera capa, es necesario realizar una compactación total, mientras que, en el caso de la segunda y tercera capa, se debe penetrar 1 pulgada (25 mm) de la capa anterior.

Después de cada capa, se deben dar entre 10 y 15 golpes firmes en los lados del tazón para evitar que queden burbujas dentro de la muestra. Luego, se debe nivelar el hormigón utilizando una regla engrasadora y se debe limpiar cualquier exceso de muestra del borde del recipiente. Antes de colocar la cubierta en la base, es necesario limpiar y humedecer su interior. Para colocar la cubierta en la base, se deben sujetar las mordazas en cruz, abrir ambas llaves de purga, cerrar la válvula principal de aire de la cámara y el tazón, y llenar de agua a través de una purga hasta que salga por la otra. Después de esto, se debe continuar llenando de agua mientras se asegura que el medidor esté expulsando aire [33].



Figura 4. *Medidor de contenido de aire – Manómetro.*
Fuente. Tomada de UTEST [35].

Asentamiento (slump)

Referente a los ensayos de laboratorio, hablando de SLUMP, este se basa en las pruebas de trabajabilidad y manejabilidad del concreto fresco, refiriéndose a su facilidad de mezcla, transporte, compactado, entre otros procesos. La trabajabilidad, según la estructura del concreto, depende de los tamaños y formas de los elementos y la disposición en los tamaños de refuerzo sobre los métodos de colocación. La NTP 339.035 nos dice que el ensayo de revenimiento, la cual está basada en la consolidación de muestras de concreto fresco dentro de un molde cónico y tronco, midiendo el asiento del pistón luego de desmoldarlo, este

comportamiento nos dice que la consistencia de la capacidad de adaptación de la mezcla en un encofrado y el mantenimiento homogéneo del mismo; en otras palabras, como el test que permite conocer la consistencia del concreto y su adaptabilidad al encofrado dentro de un mínimo de vacíos [34]. La prueba SLUMP también es conocida como ensayo de asentamiento o revenimiento que consiste en una muestra de concreto premezclado que se comprime en un cono de Abrams y se mide el descenso de la mezcla después del desmoldeo. El comportamiento del concreto en las pruebas demuestra la capacidad para fácilmente adaptarse y su consistencia al encofrado o mientras minimiza los vacíos y mantiene la homogeneidad. La prueba del descenso del concreto, o también conocida como prueba del cono de asentamiento, se utiliza para conocer la trabajabilidad o consistencia de la mezcla de concreto preparada en el laboratorio o en el lugar de construcción durante el progreso del trabajo [35].

Tabla 1. Valores de asentamiento recomendados en el concreto según grado de manejabilidad

| Consistencia | Asentamiento (mm) | Tipo de construcción | Sistema de colocación | Sistema de compactación |
|--------------|-------------------|----------------------------------|---|---|
| Muy seca | 0-20 | Prefabricados | Concretos de proyección neumática | Secciones sujetas a vibración |
| Seca | 20-35 | Pavimento | Pavimentadoras con terminadora vibratoria | Vibración intensa |
| Semiseca | 35-50 | Losas con poco refuerzo | Maquinaria operada de forma manual | Vibración simple |
| Media | 50-100 | Cimentación | Colocación manual | Vibración simple |
| Húmeda | 100-150 | Elementos estructurales esbeltos | Bombeo | Vibración media |
| Muy húmeda | 150-200 | Pilotes fundidos "in situ" | Tubo embudo treme | Vibración alta |
| Super fluida | Mayor a 200 | Elementos muy esbeltos | Autocompactante | Vibración alta en secciones no adecuadas. |

Fuente. Tomada de "Concreto Simple". Rivera, 2012

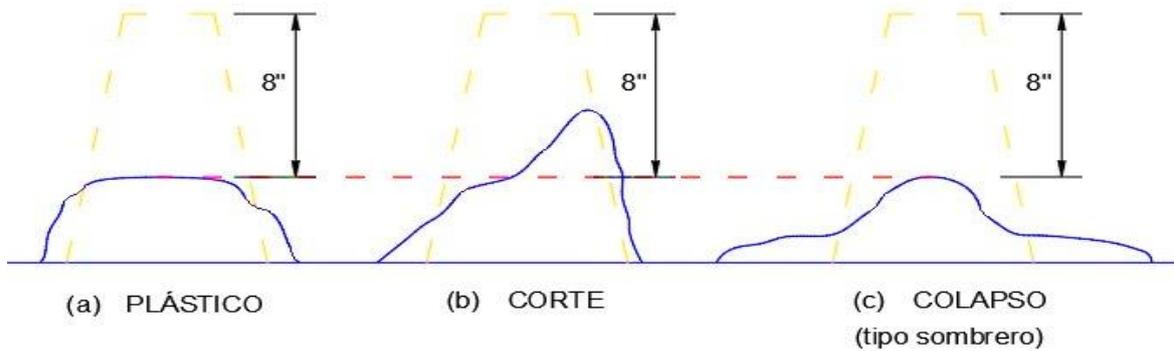


Figura 5. *Asentamiento del SLUMP.*
 Fuente. Tomada de Palacios [34].

La prueba de SLUMP se realiza con un molde, compuesto de un cono de Abrams de 10 cm de diámetro menor, 20 cm de diámetro mayor y una altura de 30 cm. Como primer paso, se humedece el cono para luego ser colocado sobre una superficie rígida, húmeda, plana y no absorbente, con una abertura en la parte superior. Luego, la mezcla es llenada en tres capas con un tercio de molde cada una de las capas se apisonan 25 veces con ayuda de una varilla lisa de 16 mm de diámetro, punta redondeada y 600 mm de longitud. Compactada la última capa, la superficie de la parte superior es alisa y el cono levantado, lentamente, pues es necesario evitar algún giro o torsión; asimismo, si llega a faltarle apoyo, puede asentarse o revertirse. En caso se produzca la disminución de la altura en la parte superior, el asentamiento se mide con una dimensión de 5 mm, pero, si en lugar de producirse un asentamiento uniforme, la mitad del cono se deslizara por un plano inclinado, dando lugar al revestimiento por corte y, por ende, a la repetición de la prueba [33, 31].

Resistencia del concreto

La resistencia es considerada la propiedad más importante que requiere el cumplimiento de cada una de las exigencias estructurales del concreto, siendo calificada como la más valiosa. La resistencia es incapaz de probarse en una condición plástica. Es importante agregar que la resistencia de la mecánica, puede alcanzar a desarrollar el concreto la cual depende mucho de la resistencia que se hacen en los agregados y sobre la pasta de cemento, lo cual brinda adherencia a los materiales que forman parte del concreto. Siendo así que el efecto decisivo de

la resistencia depende de la proporción de vacío en el concreto [36]. Los ensayos de resistencia a la compresión consideran los parámetros de la NTP 339.034. Es importante recalcar que las muestras no deben ensayarse si el diámetro individual presenta diferencias entre sus pares, con el mismo cilindro en más del 2%, ni las muestras deben separarse de la perpendicularidad del eje. La norma señala que los extremos de las muestras deben ser refrentados utilizando un diámetro para el cálculo del área de la sección transversal de la muestra teniendo en cuenta un criterio preciso de 0.25 mm en promedio. El ensayo de compresión de las muestras curadas debe realizarse luego de ser removidas del lugar de curado, estas deben permanecer húmedas durante su traslado al lugar de ensayo.

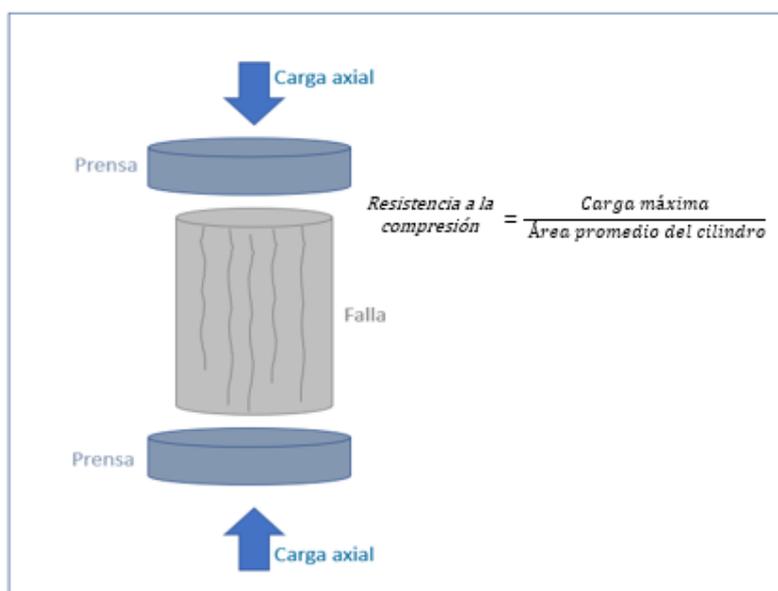


Figura 6. *Ensayo de resistencia a la compresión.*
Fuente. Tomada de Indecopi [37].

La muestra debe ubicarse en el bloque de carga inferior encima de la plataforma del equipo; asimismo, debajo del bloque superior, las superficies inferiores o superiores, son limpiadas. El espécimen se coloca sobre el bloque inferior, cuidando la alineación de los ejes y centro del bloque superior; asimismo, los bloques con rótula deben rotar de forma inmediata antes de proceder a los ensayos. La velocidad de la carga se determina con la aplicación de la misma, de forma continua y sin golpes bruscos. Sobre las máquinas de ensayo, para el tipo tornillo, la cabeza móvil debe desplazarse a 1.3 mm/min cuando esta opere sin transmitir

carga, para las hidráulicas, la carga se aplica a una velocidad de que comprende un rango de 0.14 – 0.34 MPa/s. Velocidad que se mantiene durante la segunda mitad de los ciclos de ensayo y para primera es permisible una velocidad mayor. La carga se aplica hasta que la muestra falle; por lo que, se registra el tiempo y carga máxima soportada. Finalmente, el resultado final de resistencia se calcula dividiendo la carga soportada por la muestra entre su área transversal, círculo promedio de dos medidas [37].

El manual de carreteras publicado por el MTC tiene como objetivo la definición de la resistencia mediante briquetas, con el fin de obtener resultados que comprueben la calidad del concreto. Así pues, basa su procedimiento en la NTP 339.034 [38]. Lo usual de las determinaciones del concreto, precisan de una resistencia mínima exigente a la compresión, que facultarían limitaciones en el alto vínculo de agua/cemento (A/C) y la capacidad mínima de cemento, siendo considerable afirmar que estos requerimientos no sean recíprocamente incompatibles. Por lo que, no forzosamente la resistencia a compresión de 28 días será la más resaltante, debido a la resistencia a diversas edades que podrían inspeccionar el diseño. Los requerimientos pueden presentar que el concreto perpetro a algunos aspectos de durabilidad, entre ellos la resistencia a la descongelación, ataque químico, o congelamiento. Presentándose estos criterios limitaciones añadidas en el vínculo de agua/cemento, la capacidad de cemento y en agregación podrían necesitar la utilización de aditivos [39].

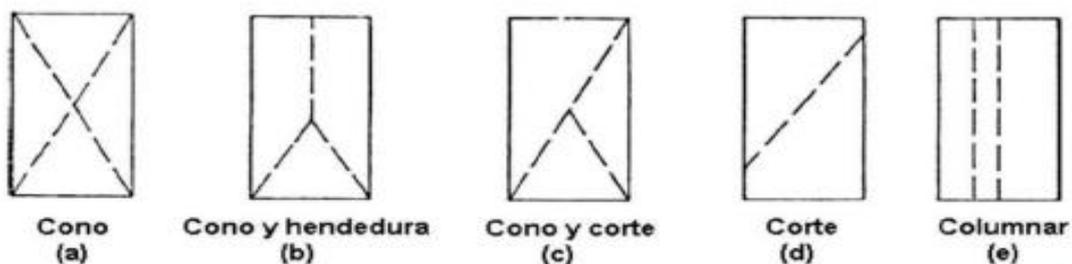


Figura 7. Fallas en el ensayo a compresión.
Fuente. Tomada de MTC [38].

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo de investigación:

Se ha realizado una investigación de tipo aplicada; esta investigación indaga como dar solución a un problema inminente, siendo el propósito esencial de dar solución para problemáticas guiados a la práctica real [42]. Se hizo uso de la investigación aplicada argumentada por los apoyos de: (i) dar soluciones rápidas a los problemas que manifiesta la evaluación propiedades en concretos $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ a efectos de residuos de chuño, (ii) utilizar la teoría y llevarlos a la práctica real en la resistencia a compresión en concretos $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$. De este modo con el desarrollo de un estudio del tipo aplicada dio solución a un problema práctico haciendo uso de la teoría, y así se validó con el fin de generar mayor conocimiento al acervo científico que servirá de referencia y debate para estudio posteriores.

Enfoque de investigación:

La investigación fue con un enfoque cuantitativo, que corresponde a un estudio que se enfoca en la medicación de indicadores para comprender el estado de las variables [42]. Para el estudio, este enfoque resultó ser apropiado toda vez que se realizó la medición del porcentaje de vacíos, el asentamiento (slump) y la resistencia del concreto, los cuales fueron útiles para la presentación de resultados descriptivos y para la prueba de hipótesis.

El diseño de la investigación:

La presente investigación empleó un diseño experimental del tipo cuasi-experimental, entendido como la manera más refinada de investigación, esencialmente en ciencias, contempla la manipulación o control de variables como la variable independiente directamente sobre el problema de investigación, a menudo el procedimiento se focaliza en un experimento [43].

O1 → → M1: Para GE

O1 → X → M2: Para GC

Donde:

Oe: Observación del GE.

X: concreto con adición de residuos de chuño.

M1: Muestra del GE, con concreto modificado.

Oc: Observación del GC.

M2: Muestra del GC, concreto con adición de residuos de chuño.

Para los procedimientos, se basó en lo mencionado por Andía [11], pues el estudio, al enfocarse en un aditivo natural (residuos de chuño) a un concreto $F'c = 280$ kg/cm² en pavimento de concreto, se dividirá en etapas: **preparación de la muestra**, este proceso tiene como primer paso la extracción de los materiales de las canteras y/o agregados, extrayendo el “agregado grueso”, realizando el cuarteo y zarandeo, luego la muestra es lavada permitiendo lavar las impurezas, buscando la transparencia de la misma, esta se llega a pesar e introduce en el horno. La recolección de muestras se realizó considerando la producción de la resistencia a la compresión de $F'c = 280$ kg/cm². Las muestras serán codificadas para facilitar la presentación de los resultados. También se estudiaron las propiedades de los agregados, para una mejor selección, incluyendo: análisis granulométrico, contenido de humedad, peso específico y vacío de los agregados.

El estudio del **aditivo natural, residuo de chuño**, el chuño o tunta es uno de los productos más comercializados en la zona centro del Perú, por sus propiedades y precio accesible en el mercado. Para el estudio, los residuos de tunta, previamente molido, serán utilizado como principal componente de la mezcla de concreto, cuya adquisición puede realizarse en el distrito de Cullhuas, provincia de Huancayo, departamento de Junín. La forma en la que el residuo de chuño fue incorporado a la mezcla de concreto se realizó mediante la trituración del producto, hasta convertirse en un polvo blanco que pueda ser mezclado con el concreto, un principal agregado en la elaboración de las probetas cilíndricas y ensayos del concreto que se encuentran en estado fresco. Se consideraron tres adiciones de residuo de chuño, para cada ensayo con 4%, 8% y 12%, porcentajes basados en la relación agua-cemento. Entonces, se tomarán las siguientes muestras:

- Muestra patrón de control: (9 observaciones)
- Muestra 7 días: (3 observaciones)
- Muestra 14 días: (3 observaciones)
- Muestra 28 días: (3 observaciones)

La compresión, se mide por interludio de las fracturas de probetas cilíndricas de concreto, con el auxilio de una máquina de ensayos para compresión, para efectuar las pruebas se necesitó de:

- Tener probetas que deben tener los tamaños de 4 x 8 pulgadas, el diámetro de cilindro empleado tiene que ser con un ínfimo de 3 veces la magnitud nominal del adherido grueso que se maneje en el concreto.
- Con el propósito de tener una adjudicación semejante de la carga, primordialmente los cilindros usan mortero de azufre (ASTM C 617) para taparlos o en otras circunstancias cubiertas de neopreno (ASTM C1231), las cuales deben de colocarse en un mínimo de 2 horas antes o preferentemente un 1 día anterior a la prueba.
- Antes de la prueba no se debe permitir que los cilindros se sequen, al contrario, se debe colocar en el centro de la máquina de ensayo de compresión y en un estado totalmente cargado hasta terminar la ruptura.
- La máquina hidráulica tiene que realizar el direccionamiento de carga en un valor de 20 a 50 PSI/S (0.15 a 0.35 MPa/s) mientras se ubica en el concluyente fragmento de etapa de carga y se realiza las anotaciones convenientes.
- Se calcula la resistencia al concreto (Máxima carga soportada por la probeta/área promedio de la sección), si existiera el detalle que la longitud-diámetro se encuentre entre 1.75 a 1.00, se efectuara una prueba con 2 cilindros semejantes en edad y se estipulara la resistencia

promedio como la derivación de la prueba, en el intervalo más próximo a 10 PSI (0.1 MPa).

- Se realiza el cálculo de compresión y se expresa en unidades de libra/fuerza por pulgada cuadrada (PSI)

$$\text{Compresión} = \frac{\text{Carga de ruptura}}{\text{Área de sección de carga}}$$

- Si las probetas se fragmentan a una resistencia diminuto a $f'c$, se detallará los cilindros que exterioricen problemas y dificulten presentados en el ensayo, para ser comprobarlos después.
- Se realiza pruebas de 7, 14 y 28 días que faculden detectar problemas eventuales referentes a la apropiada calidad de concreto, sin determinar el criterio de rechazar el concreto.
- Existe normas como la ASTM C 1077, que precisan que los laboratorios donde se realicen los ensayos, deben de poseer una certificación

Para el **SLUMP**, se realizó el método de ensayo en el laboratorio, siendo obligatorio fijar las prácticas de seguridad:

- Se humedece el molde para posicionar sobre una base horizontal que no permita la absorción del ensayo.
- Los moldes se sujetan con los pies y se colman con tres capas de concreto a un tercio del volumen total del molde. Las capas se compactan con golpes de una varilla, 25 aprox.
- En la capa de fondo, la varilla se inclina dando la mitad de golpes muy cerca a los perímetros y un avance espiral con golpes hacia el centro.
- La última capa compactada se iguala al ras de los moldes de la superficie y este se retira, alzado en una dirección vertical en un tiempo de 5 ± 2 segundos.

- Se ejecuta el ensayo completo, evitando las interrupciones en un tiempo aproximado de 2 minutos y medio.
- Pasado los 5 min y una vez cogida la muestra se mide el espacio entre el revestimiento y la altura total del concreto.

Para el **contenido del aire** esta toma la mezcla de los concretos sobre el volumen de las variables y cantidades de burbujas de aire; el proceso fue el siguiente:

- La mezcla se humedece al interior de los tazones de medida y se coloca en tres capas con volúmenes equivalentes.
- Los recipientes se golpean con martillos por 15 veces, eliminando el aire atrapado, cerrando los vacíos de las barras de apisonamiento.
- Se procede a la eliminación del aire con ayuda de una bombilla.

El nivel de la investigación:

La investigación fue de nivel explicativo, el cual establece que se aplica para estudios que corresponden a evaluar la causa y efecto entre variables independientes y dependientes [43]. Para esta tesis, se han controlado las variables en laboratorio para evaluar la capacidad de respuesta de los indicadores objetivo, se ha controlado la variación del porcentaje de residuos de chuño (variable independiente) para observar resultados sobre el porcentaje de vacíos, el asentamiento (slump) y la resistencia del concreto (variables dependientes).

Variables y operacionalización

La variable independiente corresponde a residuos de chuño y su dimensión de dosificación en un 4%, 8% y 12%; mientras que la variable dependiente propiedades del concreto y sus dimensiones: contenido de aire, Slump y resistencia a la compresión.

Variable 1: Residuos de chuño

Variable 2: Propiedades del concreto (el porcentaje de vacíos, el asentamiento (slump) y la resistencia del concreto)

La operacionalización de variables puede observarse en el Anexo 2.

Población, muestra, muestreo

Población:

La población es el grupo de todos los elementos que tienen una colección de características frecuentes, suelen ser casos, individuos, acontecimientos u objetos que poseen semejanzas y comparten específicas criterios o características y se pueden manifestar en un ámbito de interés para ser investigado [44]. Por ende, la población estuvo conformada por 1.5 m³ de concreto.

Muestra:

En este caso, se consideró a la muestra a 0.5 m³ de concreto considerando a edades de 7, 14 y 28 días, para el ensayo de resistencia a compresión; todos ellos para cada uno de los porcentajes con adición de residuos de chuño en 4%, 8% y 12%. La muestra es el segmento reducido de la población, donde las observaciones de la muestra se generalizan las estimaciones o conclusiones referentes a la población [45]. La importancia de determinar el número de la muestra radica en el cálculo necesario para que los resultados de la investigación sean válidos considerando que en muchos casos se carece de la posibilidad de hacer evaluaciones a toda la población por diferentes motivos. A razón de ello, corresponde establecer el tamaño de la muestra para así cumplir con los estándares mínimos de calidad de investigación que le permita al estudio ser tomado en cuenta como un aporte al acervo científico. La muestra estuvo compuesta por concreto fresco y concreto endurecido (probetas). Para el concreto fresco se requiere muestras de mezcla de concreto distribuidas de la siguiente manera: i) para Slump, 1 muestra patrón y 3 muestras experimentales (por cada tipo porcentaje de residuos de chuño 4%, 8% y 12%); ii) para contenido de aire, 1 muestra patrón y 3 muestras experimentales (por cada tipo porcentaje de residuos de chuño 4%, 8% y 12%). Para el concreto endurecido, la muestra estará constituida por 36 probetas de concreto, 9 probetas basado en el grupo control de acuerdo al diseño de concreto patrón (para los tiempos de 7, 14 y 28 días); y 27 probetas para el grupo experimental, se tendrán 3 repeticiones según los factores tiempo (7, 14 y 28 días) y porcentaje de residuos de chuño (4%, 8% y 12%).

Muestreo:

Asimismo, se utilizó el muestreo probabilístico; que indica que las unidades son seleccionadas al azar por el investigador [46]. La muestra contiene las mismas características que la población.

Unidad de análisis:

La unidad de análisis se refiere al sujeto de estudio del cual se obtendrán datos e información para realizar el estudio [46]. Para el caso del estudio, se ha considerado como unidad de análisis a la muestra de mezcla de concreto y a las probetas de concreto.

3.2. Técnicas e instrumento de recolección de datos**Técnicas**

Se hizo uso de la técnica de la observación; la finalidad es percibir la realidad de forma visual, se emplea para designar todos los modos de percepción usadas y para recolectar posibles respuestas [47]. La importancia de la observación radica en la precisión de sus datos puesto que los registros brindarán información válida y puntual sobre un determinado fenómeno sin que exista sesgo por algún mal cálculo o por algún error que sí podría presentarse en investigaciones en las que se emplean otro tipo de técnicas. Por consiguiente, se dispuso de la técnica de la observación auxiliada por las finalidades de: (i) se empleó el sentido de la vista para recolectar los datos, (ii) se presentaron los fenómenos tal y como se manifiestan en el ámbito de concretos de $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ a efectos de residuos de chuño en Huancayo.

Instrumento de recolección de datos

Además, se empleó la técnica de ficha de registro de datos, que se efectúa para aclarar de manera precisa sobre individuos o sitios, donde el investigador detalla los datos más resaltantes a considerar [43]. Es importante el uso de la ficha en cuestión porque se hizo posible registrar la información sin ningún nexo ni factor que ponga en riesgo la veracidad de los datos consignados. Por lo tanto, se aprovechó la técnica en mención avalado por los fundamentos de: (i) se precisa lo

que acontece en los concretos $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ a efectos de residuos de chuño en Huancayo, (ii) se enlistó lo que se pretende medir, para que la observación se realice acertadamente (ver Anexo 3).

Validez

La validez corresponde a la verificación del instrumento por expertos o por sustentos teóricos y normativos que garanticen su aplicación en la muestra de estudio [47]. El instrumento resultó ser válido toda vez que los indicadores fueron seleccionados considerando los objetivos de estudio según la teoría y normativa vigente.

Confiabilidad de los instrumentos

La confiabilidad del instrumento se refiere a la consistencia de las preguntas de un instrumento que resulta ser estructurado [43]. La investigación no amerita estimar la confiabilidad del instrumento dado que este estuvo orientado a recopilar datos cuantitativos, los cuales no permiten la estimación de estadísticos de confiabilidad.

3.3. Procedimientos

Se realizarán los procedimientos de acuerdo a los manuales de MTC, NTP 060, en el cual establece el proceso a realizar para los ensayos de resistencia a compresión, slump y porcentaje de vacíos. Todos los procedimientos a realizarse estarán alineados a las normativas vigentes aplicadas en Perú en cuanto a ensayos de laboratorio. Asimismo, sobre el porcentaje de dosis de residuos de chuño fue de 4%, 8%, 12% y muestra patrón.

Recolección de agregados



Figura 8. Canteras de Orcotuna, recolección de agregado fino y grueso.



Figura 9. Canteras de Orcotuna, recolección de agregado fino y grueso.

Como primer proceso se realizó la recolección de agregado en la cantera de Orcotuna – Huancayo. De estas canteras se obtuvo el agregado fino y grueso.

Recolección del residuo de chuño: Cullhuas -Huancayo



Figura 10. Molienda del residuo de chuño



Figura 11. Residuo de chuño.

Seguidamente se procedió a obtener los residuos de chuño, el primer paso fue moler el chuño según las cantidades necesarias para los experimentos.

Análisis granulométrico agregado grueso y fino

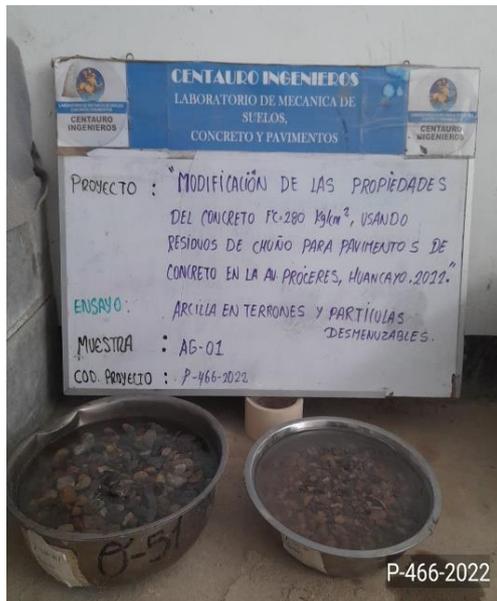


Figura 12. Arcilla en terrones y partículas desmenuzables del agregado grueso.

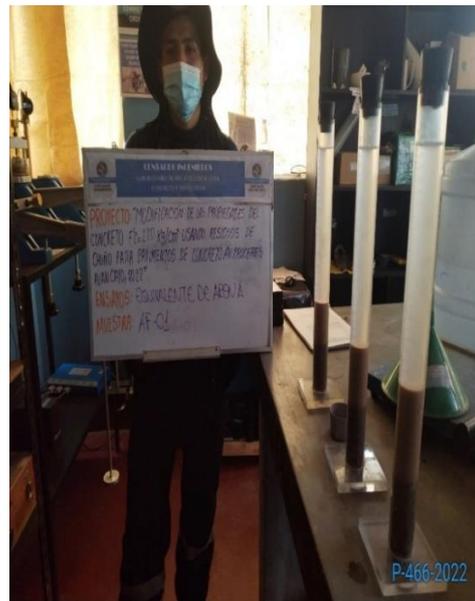


Figura 13. Equivalente de arena en agregado fino.

El tercer proceso fue realizar el análisis granulométrico tanto del agregado grueso, como del fino. El agregado fue por la pasante por la N°200., se evaluó su contenido de humedad, el porcentaje de partículas chatas y alargadas del agregado grueso y los cloruros y sulfatos para la granulometría del agregado fino.

Ensayo de slump del concreto fresco y ensayo de contenido de vacíos



Figura 14. Ensayo de slump.



Figura 15. Elaboración del ensayo de contenido de aire.

El ensayo slump se refiere a un método utilizado en la construcción para medir la consistencia y la fluidez del concreto fresco. Este ensayo se realiza mediante la colocación de una muestra de concreto en un cono de forma específica y midiendo la altura que alcanza la mezcla después de que el cono se retira. Esta medida proporciona información valiosa sobre la calidad del concreto y su capacidad para resistir las cargas estructurales.

Por su lado, el ensayo de contenidos de vacíos es para determinar la cantidad de aire atrapado en el concreto. Este ensayo es importante en la determinación de las propiedades de la mezcla, como la densidad, la capacidad de soporte y la permeabilidad. Dentro de los procesos, se realizó la incorporación de líquido para medir contenido de vacíos.

Elaboración y vaciado de probetas cilíndricas y ensayo de resistencia a la compresión



Figura 16. Mezcla adicionando residuo de chuño molido.



Figura 17. Elaboración de probetas cilíndricas.



Figura 18. Rotura de la probeta Ensayo patrón + 12% (28 días).

Como último proceso se elaboraron las briquetas con concreto patrón y adicionando chuño al 4%,8% y 12% para el ensayo de resistencia a la compresión, dentro del ensayo se elaboró la rotura a los 7, 14 y 28 días. Para llevar a cabo el ensayo de resistencia del concreto, se toma una muestra del material a probar. La muestra se moldea en un cilindro de forma específica y se deja curar durante un período de tiempo específico. Después de que la muestra ha curado, se coloca en una máquina de ensayo de compresión y se aplica una carga gradualmente creciente. La carga se aplica hasta que la muestra se rompe o se deforma permanentemente. La carga máxima que la muestra puede soportar antes de fallar se registra como la resistencia a la compresión del concreto. La resistencia a la compresión se expresa en unidades de presión, generalmente en psi (libras por pulgada cuadrada), en MPa (megapascuales) o Kg/cm².

3.4. Métodos de análisis de datos

Se empleó la estadística descriptiva; que es la caracterización de una situación, hecho, fenómeno, grupo o individuos; con el fin de precisar el comportamiento [46]. Sobre todo, inspecciona todos los elementos que constituyen el grupo de datos, y es utilizado para graficar los datos y efectuar cálculos numéricos dedicados a sintetizar los hallazgos, con la intención de sustituir los datos por valores característicos precisados como las medidas de dispersión y tendencia central [48].

Además, es clasificar los casos que se encontraron en las categorías de las variables, con el fin de entender tendencias [49]. Es importante que se haga uso de la estadística descriptiva porque en toda investigación se requiere que los datos se muestren en su estado natural sin ningún procesamiento estadístico a fin de que pueda exponerse el estado de la pregunta, el indicador, dimensión o variable; es partir de la descripción que puede realizarse análisis estadísticos que den veracidad o refuten lo hallado. Por consiguiente, se usó la estadística descriptiva inferida por los motivos de: (i) se exhibirá los datos por interludio de gráficos, frecuencias y porcentajes, (ii) se resumirá los datos buscando una tendencia entre ellos.

Por otra parte, se aplicó la estadística inferencial; que tiene el fin de generalizar los hallazgos encontrados en la muestra, y convertirlos en estadígrafos y poder probar la hipótesis [43]. Asimismo, esta estadística generaliza los resultados encontrados, encaminarlos y generalizarlos al universo, precisándolos con estadígrafos e infiriendo parámetros [50]. Igualmente, esta estadística se emplea para esclarecer estimaciones, relacionadas con semejanzas y/o parentescos de las unidades de la muestra, y se efectúa el contraste de la hipótesis, para mencionar si es aceptada o no y poder generalizar los descubrimientos encontrados [44]. La importancia de la inferencia de datos radica en el rigor que se otorga a los resultados puesto que se comprobó que los datos descritos son correctos o no. A partir de la inferencia de los resultados es que se pueden elaborar conclusiones puesto que la estadística respalda los hallazgos del investigador. Por lo cual, se utilizó la estadística inferencial protegidas por las nociones de: (i) generalización de los resultados a la población de estudio, y (ii) someter a prueba la hipótesis de estudio.

3.5. Aspectos éticos

El desarrollo de la investigación posee consideraciones y criterios adecuados, para cumplir los aspectos y normativas de ética precisada por el Reglamento de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, de la Prestigiosa Universidad César Vallejo. Por lo cual, los datos obtenidos y tratados son confiables, con el fin de no incurrir en faltas éticas, como falsificación, plagios, copia, apropiación, bibliografías y otros. Teniendo en consideración

esencialmente desde la concepción de la investigación, hasta el momento de la sustentación.

Además, la investigación fue guiada por el sistema de plagio que la universidad emplea, para conocer el porcentaje de similitud, lo cual permite evidenciar la veracidad de no ir en contra de estas éticas, y brindar una investigación con altas características de originalidad. Para, exhibir la investigación en el repositorio de la universidad y pueda ser motivo e impulso hacia otros investigadores, para realizar estudios con poco grado de similitud, pero con alto grado de originalidad, cumpliendo con las diversas normas y sin cometer faltas a los criterios éticos. Con todo lo manifestado, se presenta una investigación que cumple con los criterios de ética de la universidad y tendrá un porcentaje de similitud aceptable dentro de las especificaciones del reglamento del departamento de Grados y Títulos, exhibiéndose como una investigación original y de calidad adecuada a lo que la universidad exige.

IV. RESULTADOS

Descripción de la zona de estudio

Ubicación política

El estudio se ubicó en la Av. Próceres, que se encuentra en el distrito de Chilca, provincia de Huancayo, departamento de Junín. La Av. Próceres es una de las principales avenidas del distrito de Chilca, siendo una calle de doble vía, dado que tiene un ancho de 16.0 m.

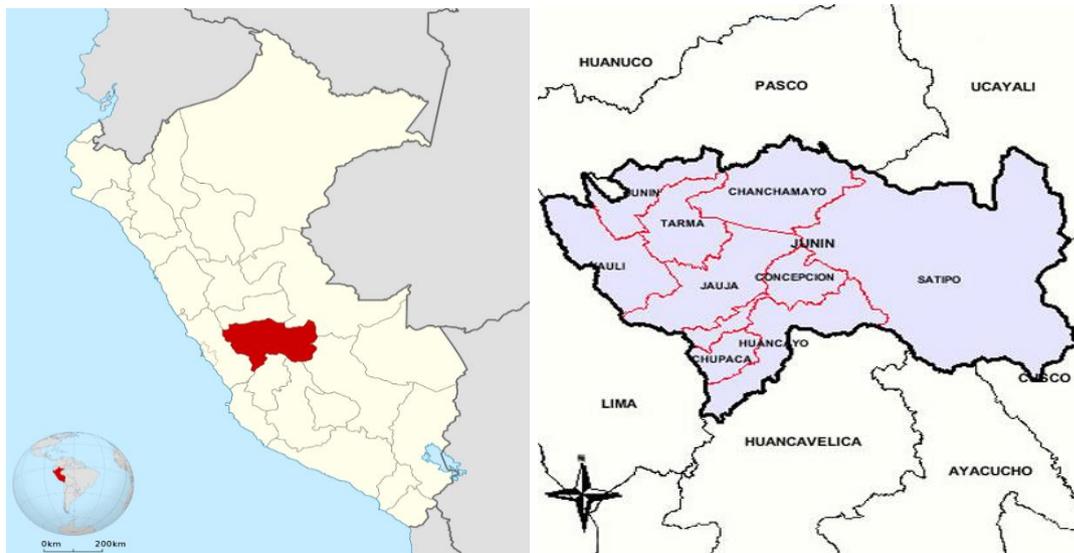


Figura 19. Ubicación de la zona de estudio: mapa político del Perú y mapa político del departamento de Junín

Ubicación del proyecto

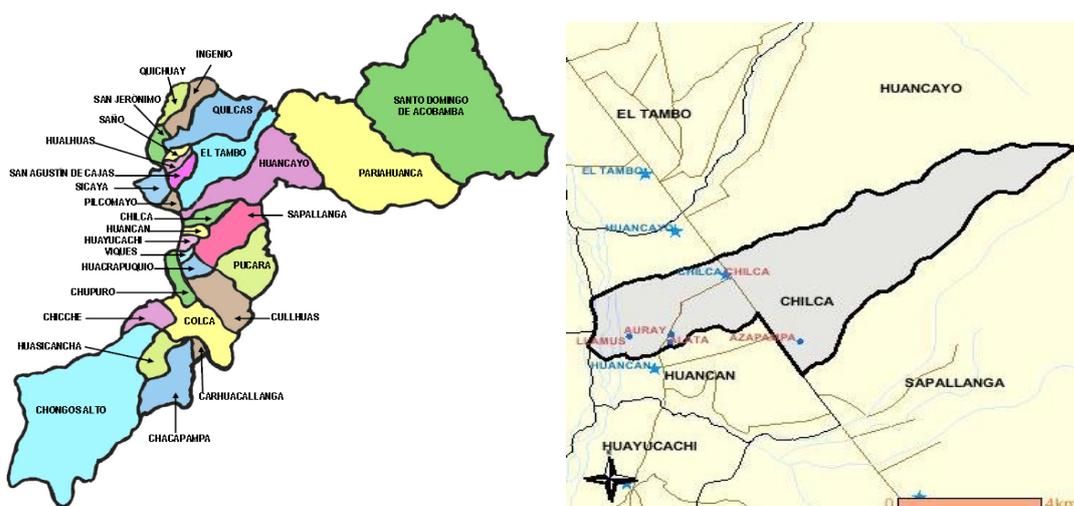


Figura 20. Mapa de la provincia de Huancayo y mapa del distrito de Chilca

Límites

Norte : Distrito de Huancayo

Sur : Distrito de Huancán

Este : Distrito de Sapallanga

Oeste : Provincia de Chupaca

Ubicación geográfica

El proyecto de estudio se ubica en el distrito de Chilca, y corresponde específicamente a la Av. Próceres.



Figura 21. Ubicación de la zona de estudio de la Av. Próceres

Clima

En el distrito de Chilca, los veranos se caracterizan por ser cortos y generalmente nublados; mientras que los inviernos son relativamente cortos, fríos y parcialmente nublado, asimismo, se percibe un ambiente seco a lo largo del año. Durante el año, la temperatura promedio suele variar entre 5 °C y 20 °C con picos no frecuente de 3 °C o de 22 °C. La temporada de lluvias se da por un periodo de 3.9 meses, desde el 1 de diciembre al 30 de marzo, cuya probabilidad de precipitación se ubica por encima de 12 %. Febrero suele ser el mes con mayor precipitación pluvial,

estimándose un mínimo de 1 milímetro/m². Por otra parte, la temporada de estiaje tiene una duración aproximada de 8.1 meses, que empieza el 30 de marzo y termina el 1 de diciembre. Es así que julio se considera el mes con menor precipitación, así como una menor probabilidad de que llueva.

Obtención de residuos de chuño

La obtención de los residuos de chuño se dio a partir de la producción de chuño en el distrito de Cullhuas, provincia de Huancayo, departamento de Junín. Los productores arrojan los productos de menor tamaño, dado que no son atractivos para el mercado, es por ello que se puede obtener a costo cero.

Cullhuas es uno de los veintiocho distritos que se ubican en la Provincia de Huancayo y tiene una población aproximada 3 000 habitantes (INEI, 2017). Está ubicado a 35 min (21.3km) del centro de la ciudad de Huancayo. El nivel de friaje en el distrito se presenta desde fines del mes de marzo con una temperatura de -5 grados bajo cero, hasta 18 grados y en los meses Julio y principios de agosto desde 5 grados hasta 25 grados. Este nivel de temperatura es ideal para la deshidratación y congelamiento de la papa cuyo proceso es realizado para la obtención del chuño.

Los productores de chuño realizan el siguiente proceso de producción:

1. Cosechan la papa especial para la producción de chuño (papa variedad siri u otros).
2. Dejan congelar por una noche la papa, a la temperatura local. Se debe asegurar el congelamiento total de la papa, de manera que se debe elegir un día que posiblemente tenga bajas temperaturas
3. En la mañana pisar la papa congelada.
4. Una vez eliminado los restos de hielo, se debe colocar en pozo con agua fluida. El pozo debe estar cubierto por ichu u otros similares.
5. Se deja reposar en el pozo por periodo de 15 a 30 días, se debe remover frecuentemente.

6. Luego del periodo de reposo, se debe dejar secar al sol.

7. Finalmente, se selecciona el producto.

Diseño de la mezcla de concreto

Para la realización de la mezcla para el concreto, resulta necesario determinar las características de los agregados. Para ello se aplicaron diversos ensayos:

- Ensayo de inalterabilidad del agregado grueso y fino a través del procedimiento MTC E209-2016 NTP 400.016 Sulfato de Magnesio.
- Método de ensayo para determinar el material que pasa el tamiz N° 200 (75 μm) establecido en la norma NTP 339.132.
- Porcentaje de caras fracturadas en los agregados – MTC E 210.
- Método de ensayo para la determinación cuantitativa de cloruros solubles en suelo y agua subterránea, señalado en la NTP 339.117.
- Determinación de partículas chatas, alargadas o partículas chatas y alargadas en agregados, según la MTC E 223:2016.
- Arcilla en terrones y partículas desmenuzadas (friables) en agregados basado en la MTC E 212:2016.

Estos ensayos se encuentran registrados en el Anexo 4. Entre los resultados resaltantes se encontró que el 0.4% del agregado grueso pasa por el tamiz N° 200 (75 μm) con una temperatura ambiente de 14.2 °C y una humedad relativa de 46%. Mientras que en el agregado fino se determinó que el 1.6% del material paso por el tamiz N° 200 (75 μm) con una temperatura de 16.6°C y una humedad relativa de 51%.

En base a los ensayos de los agregados se ha realizado el diseño de mezcla teórico patrón – módulo de fineza para realizar un concreto con una resistencia a la compresión de 280 kg/cm² y una consistencia plástica. Dado que es un concreto

para pavimentos rígidos los componentes son: agua, agregado grueso, agregado fino y agua.

Tabla 2. *Características de los agregados*

| Característica | Fino | Grueso |
|---|---------|---------|
| Perfil | | Angular |
| Peso unitario suelto (kg/m ³) | 1681.17 | 1345.03 |
| Peso unitario compactado | 1759.41 | 1541.07 |
| Peso específico seco | 2.53 | 2.25 |
| Módulo de fineza | 3.13 | 6.85 |
| TMN | No. 4 | ½ in. |
| Porcentaje de absorción | 2.72% | 1.34% |
| Contenido de humedad | 6.29% | 1.57% |

Se aplicó un cemento de procedencia Cemento Andino y de tipo I, con un peso específico 3.12. Asimismo, el agua empleada tuvo un peso específico de 1000kg/cm³. Es así que se estableció un diseño óptimo para el concreto solicitado.

Tabla 3. *Proporción en volumen*

| Componente | Relación | Volumen |
|----------------------|----------|---------------------------|
| Cemento | 1 | 42.5 kg/bolsa |
| Agua | 23.79 | 23.79 kg/bolsa |
| Agregado fino | 3.30 | 140.13 kg/bolsa |
| Agregado grueso | 1.81 | 76.76 kg/bolsa |
| | FINO | GRUESO |
| Peso unitario suelto | 1681.17 | 1345.03 |
| Agregado fino | | 47.64 kg/pie ³ |
| Agregado grueso | | 38.10 g/pie ³ |

Objetivo específico 1: Evaluar la cantidad de vacíos en el concreto para fines de garantizar el comportamiento apropiado de la losa de concreto considerando la exposición a condiciones ambientales en proyectos por encima de 3,000 msnm.

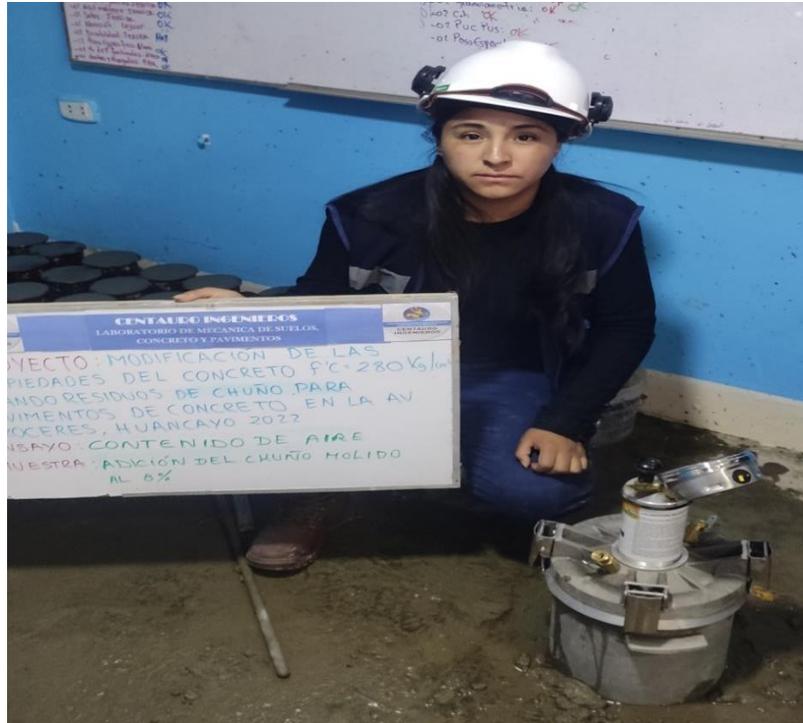


Figura 22. Medición de contenido de aire del concreto con residuo de chuño 8%



Figura 23. Medición de contenido de aire del concreto con residuo de chuño 12%

Tabla 4. Contenido de aire % de la mezcla

| Ensayo | Contenido de aire % | | | |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| | Patrón | Residuo de Chuño 4% | Residuo de Chuño 8% | Residuo de Chuño 12% |
| E-1 | 1.30 | 1.40 | 1.58 | 1.95 |
| E-2 | 1.35 | 1.43 | 1.55 | 1.90 |
| E-3 | 1.50 | 1.42 | 1.57 | 1.89 |
| Resumen estadístico | | | | |
| N | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Media | 1.38 | 1.42 | 1.57 | 1.91 |
| d.s. | 0.10 | 0.02 | 0.02 | 0.03 |
| CV (%) | 7.52 | 1.08 | 0.98 | 1.68 |

Nota. Tomado de los ensayos. d.s.= desviación estándar. CV = Coeficiente de variación.

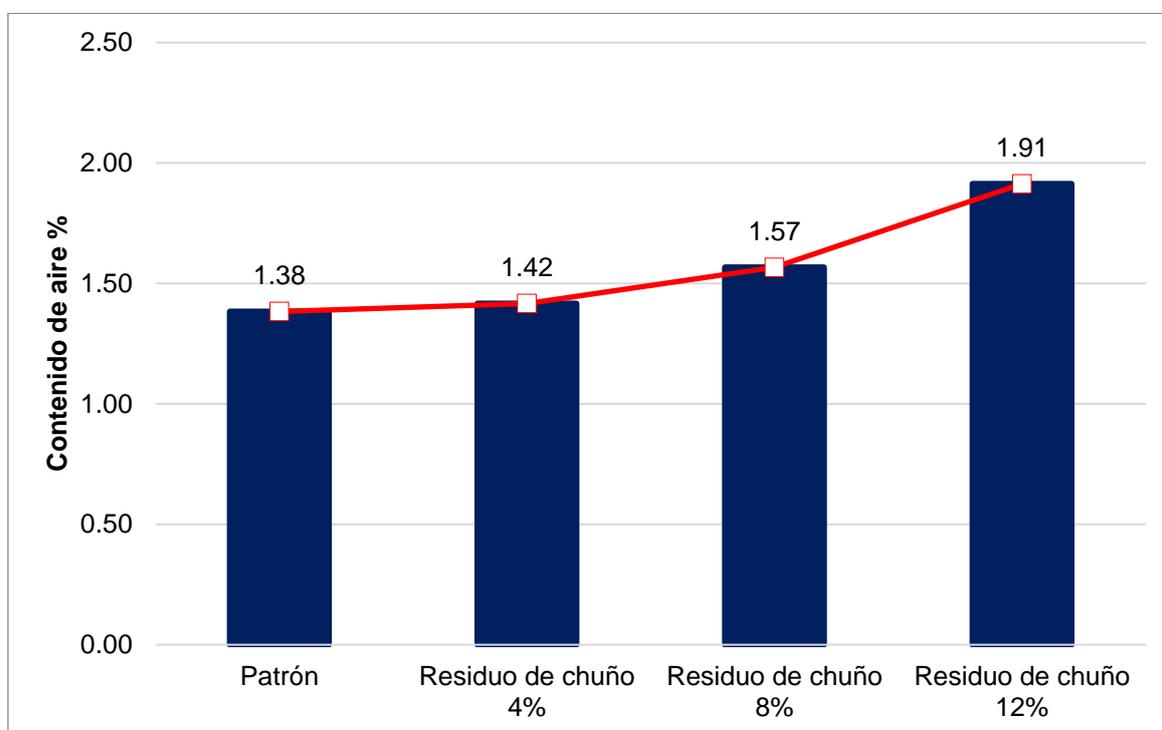


Figura 24. Contenido de aire % (promedio) según porcentaje de residuos de chuño muestra patrón, 4%, 8% y 12%

Para la medición del porcentaje de contenido de aire se empleó el método de Ensayo Normalizado ASTM C231/C231M-14 consiste en medir el contenido de aire del concreto recién mezclado mediante el método por presión. Según la Tabla 4 y la Figura 24 se observa un incremento del contenido de aire a medida que aumenta el porcentaje de residuos de chuño.

Objetivo específico 2: Estimar la trabajabilidad del concreto con residuos de chuño para el uso en el pavimento rígido de la Avenida Próceres, Huancayo.

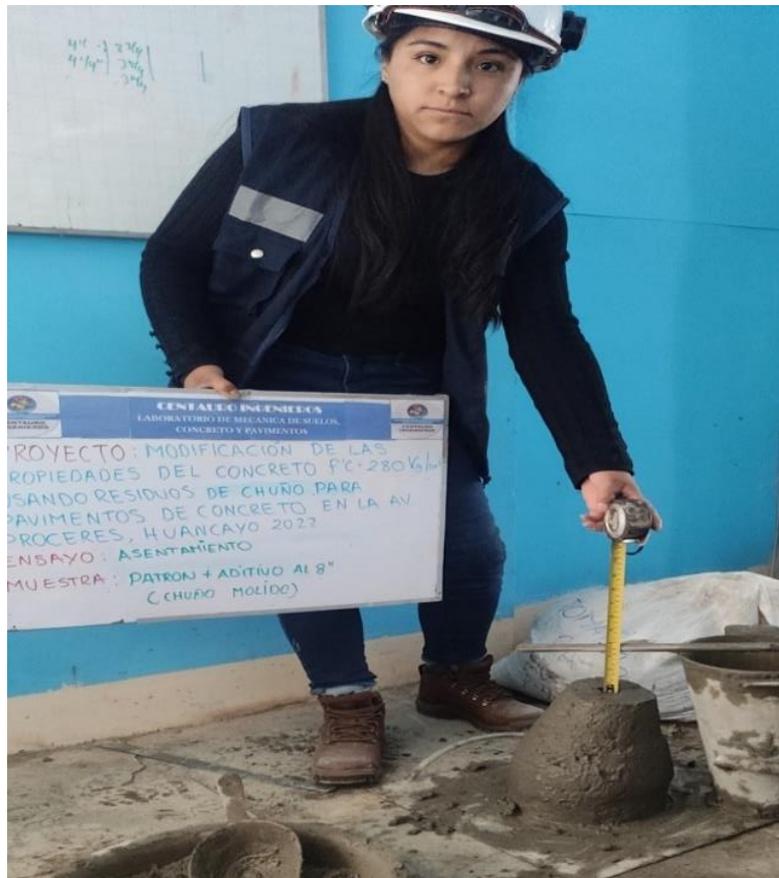


Figura 25. Medición del asentamiento con residuo de chuño 8%



Figura 26. Medición del asentamiento con residuo de chuño 12%

Tabla 5. Slump o asentamiento

| Ensayo | Slump o asentamiento | | | |
|--------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| | Patrón n | Residuo de Chuño 4% | Residuo de Chuño 8% | Residuo de Chuño 12% |
| E-1 (cm) | 10.7 8 | 9.50 | 8.26 | 7.64 |
| E-1 (pulg) | 4.25 | 3.75 | 3.25 | 3.00 |
| E-2 (cm) | 10.8 3 | 9.52 | 8.29 | 7.62 |
| E-2 (pulg) | 4.25 | 3.75 | 3.25 | 3.00 |
| E-3 (cm) | 10.1 1 | 9.54 | 8.28 | 7.65 |
| E-3 (pulg) | 4.00 | 3.75 | 3.25 | 3.00 |
| Resumen estadístico (cm) | | | | |
| N | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Media | 10.5 7 | 9.52 | 8.28 | 7.64 |
| d.s. | 0.40 | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
| CV (%) | 3.80 | 0.21 | 0.18 | 0.20 |

Nota. Tomado de los ensayos. d.s.= desviación estándar. CV = Coeficiente de variación.

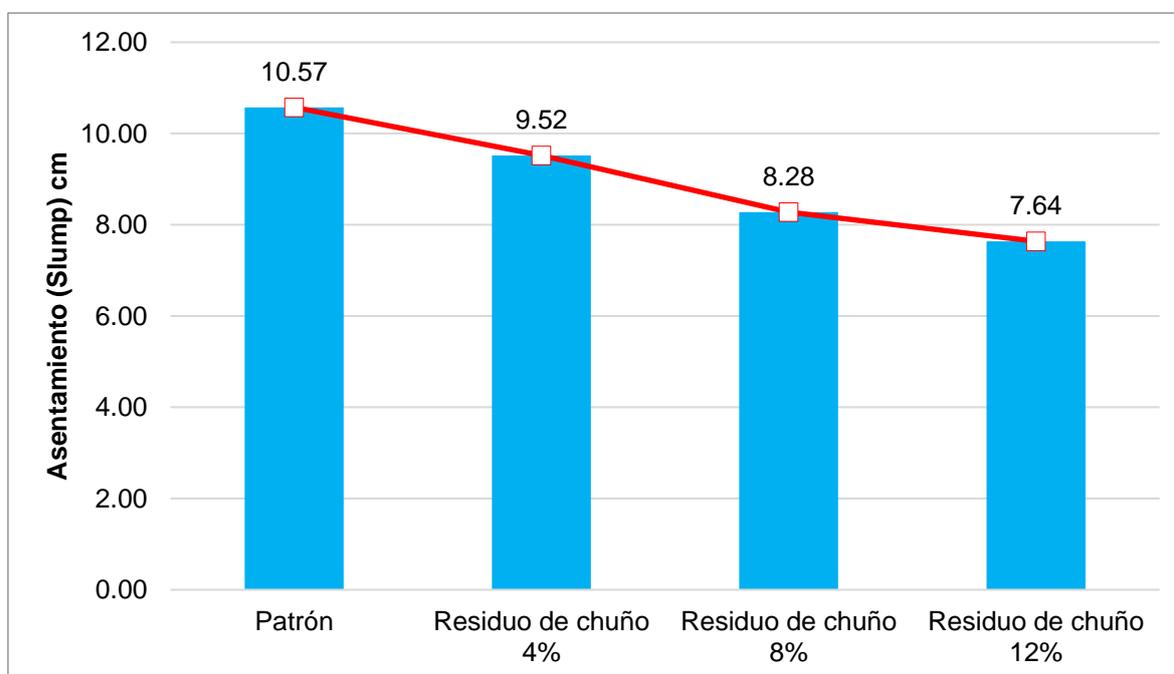


Figura 27. Slump o asentamiento % (promedio) según porcentaje de residuos de chuño muestra patrón, 4%, 8% y 12%

Para la medición del Slump se aplicó la medición de asentamiento del concreto fresco con el Cono de Abrams NTP 339.035. Para cada muestra se realizaron tres ensayos de manera que se pueda medir la consistencia para pavimentos rígidos. Según la Tabla 5 y la Figura 27 se pudo observar que se redujo los centímetros de asentamiento como consecuencia del incremento del porcentaje de residuos de chuño.

Objetivo específico 3: Mejorar la resistencia a la compresión del concreto con la dosificación de residuo de chuño para pavimento rígido en la Avenida Próceres, Huancayo.



Retirado del pozo de curado



Ensayo patrón + 4% (28 días)



Ensayo patrón + 8% (28 días)



Ensayo patrón + 12% (28 días)

Figura 28. Ensayos de resistencia a la compresión

Tabla 6. Resistencia a la compresión

| Tiempo Curado | Ensayo | Resistencia la compresión (kg/cm ²) | | | |
|----------------------------|--------|---|---------------------|---------------------|----------------------|
| | | Patrón | Residuo de Chuño 4% | Residuo de Chuño 8% | Residuo de Chuño 12% |
| 7 días | E-1 | 231.7 | 252.0 | 219.1 | 195.9 |
| | E-2 | 238.2 | 265.7 | 225.8 | 193.2 |
| | E-3 | 233.2 | 260.7 | 212.6 | 186.2 |
| 14 días | E-1 | 270.4 | 296.5 | 253.8 | 260.1 |
| | E-2 | 280.8 | 309.3 | 265.4 | 242.0 |
| | E-3 | 273.3 | 301.7 | 250.6 | 217.8 |
| 28 días | E-1 | 335.9 | 363.5 | 313.2 | 295.4 |
| | E-2 | 335.1 | 342.1 | 301.5 | 272.8 |
| | E-3 | 317.6 | 354.1 | 324.1 | 299.8 |
| Resumen estadístico | | | | | |
| 7 días | N | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | Media | 234.4 | 259.5 | 219.2 | 191.8 |
| | d.s. | 3.4 | 6.9 | 6.6 | 5.0 |
| | CV (%) | 1.45 | 2.67 | 3.01 | 2.61 |
| 14 días | N | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | Media | 274.8 | 302.5 | 256.6 | 240.0 |
| | d.s. | 5.4 | 6.4 | 7.8 | 21.2 |
| | CV (%) | 1.95 | 2.13 | 3.03 | 8.84 |
| 28 días | N | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | Media | 329.5 | 353.2 | 312.9 | 289.3 |
| | d.s. | 10.3 | 10.7 | 11.3 | 14.5 |
| | CV (%) | 3.14 | 3.04 | 3.61 | 5.01 |

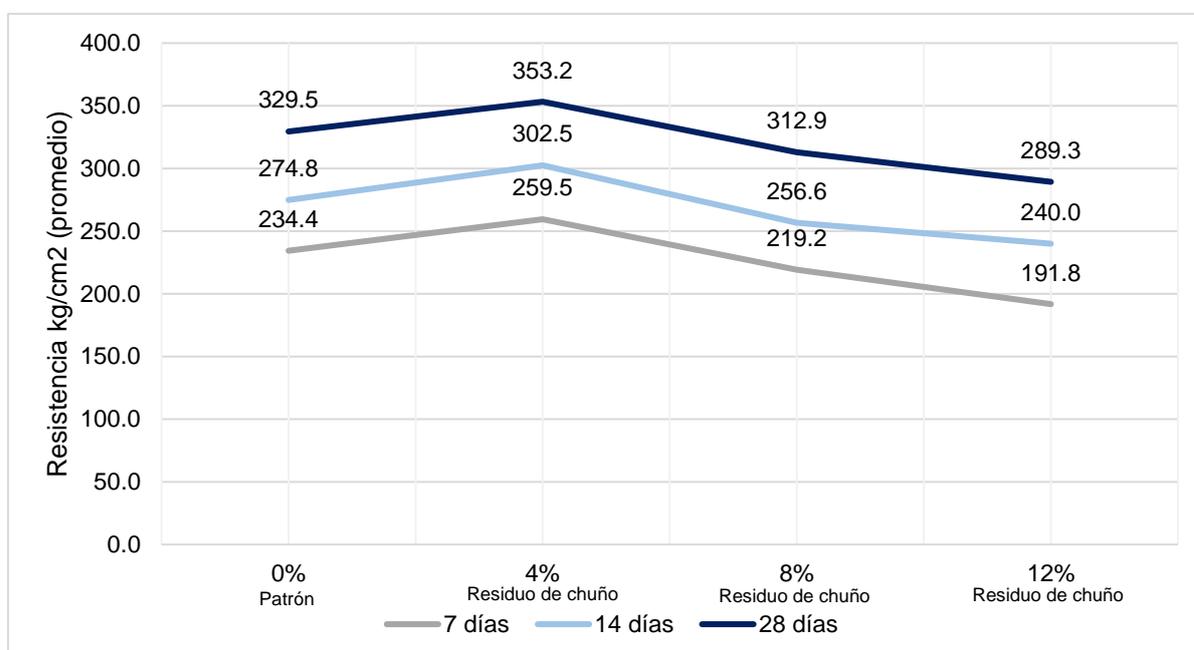


Figura 29. Resistencia a la compresión (promedio, kg/cm²) según porcentaje de residuos de chuño muestra patrón, 4%, 8% y 12%

Para evaluar la resistencia a la compresión se empleó el Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón – ASTM C39/39M – 21. Para este caso, se realizó la medición de resistencia según el tiempo de curado (7, 14 y 28 días) con el objetivo de evaluar la evolución de los especímenes cilíndricos.

De acuerdo a los resultados de la Tabla 6 y la Figura 29 se ha encontrado que la resistencia a la compresión se logra en mayor magnitud con la adición de chuño al 4% mostrándose superior tanto a los 7, 14 y 28 días de rotura de las probetas. Asimismo, considerando que al incrementar la adición de chuño se encontró que existe mayores porcentajes de vacíos resulta que la resistencia a la compresión se ve afectada, es por ello que la resistencia es menor al 8% y 12% de adición de residuo de chuño.

Coeficiente de correlación de Pearson y R-Cuadrado

Se ha realizado la estimación del coeficiente de correlación de Pearson y la bondad de ajuste con el estadístico R-Cuadrado.

Tabla 7. *Coeficiente de correlación y R-Cuadrado entre residuo de chuño (%) y contenido de aire % (promedio)*

| Variables | Estadístico | Valor | N | Significancia |
|---|------------------------|-------|---|---------------|
| Residuo de chuño % y contenido de aire % (promedio) | Correlación de Pearson | 0.932 | 4 | 0.068 |
| | R-Cuadrado | 0.869 | 4 | |

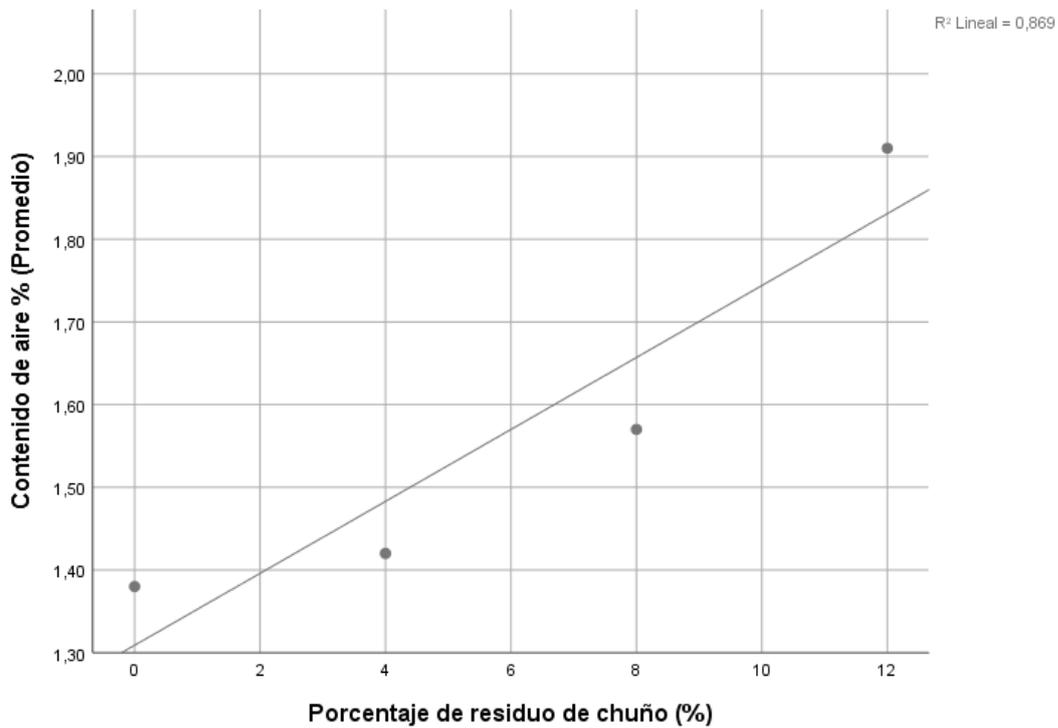


Figura 30. Gráfico de dispersión entre residuo de chuño (%) y contenido de aire % (promedio)

Entre el porcentaje de chuño y el contenido de aire (%) se ha estimado un coeficiente de correlación de Pearson de 0.932, el cual es positivo, pero no significativo (p -valor >0.05), sin embargo, es posible observar que a medida que se incrementa el porcentaje de residuos de chuño, se incrementa los porcentajes de contenido de aire. Por otra parte, el R-Cuadrado indica que el porcentaje de chuño explica en un 86.9% el incremento de los porcentajes de vacíos.

Tabla 8. Coeficiente de correlación y R-Cuadrado entre residuo de chuño (%) y asentamiento cm (promedio)

| Variables | Estadístico | Valor | N | Significancia |
|---|------------------------|--------|---|---------------|
| Residuo de chuño % y asentamiento cm (promedio) | Correlación de Pearson | -0.993 | 4 | 0.007 |
| | R-Cuadrado | 0.986 | 4 | |

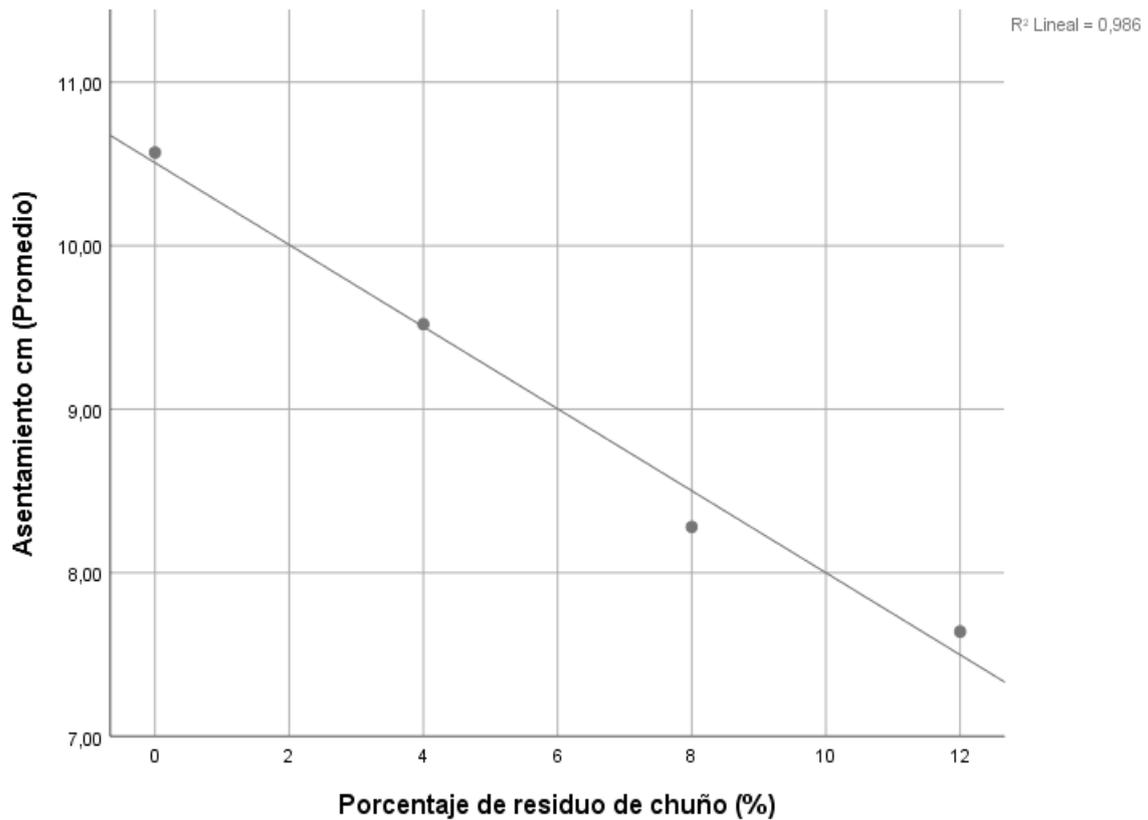


Figura 31. Gráfico de dispersión entre residuo de chuño (%) y asentamiento cm (promedio)

Asimismo, entre el porcentaje de chuño y el asentamiento (cm) se ha encontrado un coeficiente de correlación de Pearson de -0.993, el cual es negativo y significativo (p -valor ≤ 0.05), esto establece que un aumento del porcentaje de residuos de chuño en la mezcla de concreto provoca que se reduzca el asentamiento o slump de las muestras. Además, el R-Cuadrado señala que el aumento del porcentaje de residuo de chuño explica en un 98.6% la reducción del asentamiento.

Tabla 9. *Coeficiente de correlación y R-Cuadrado entre residuo de chuño (%) y resistencia a la compresión (promedio, 7 días)*

| Variabes | Estadístico | Valor | N | Significancia |
|---|------------------------|--------|---|---------------|
| Residuo de chuño % y resistencia a la compresión (promedio, 7 días) | Correlación de Pearson | -0.766 | 4 | 0.234 |
| | R-Cuadrado | 0.587 | 4 | |

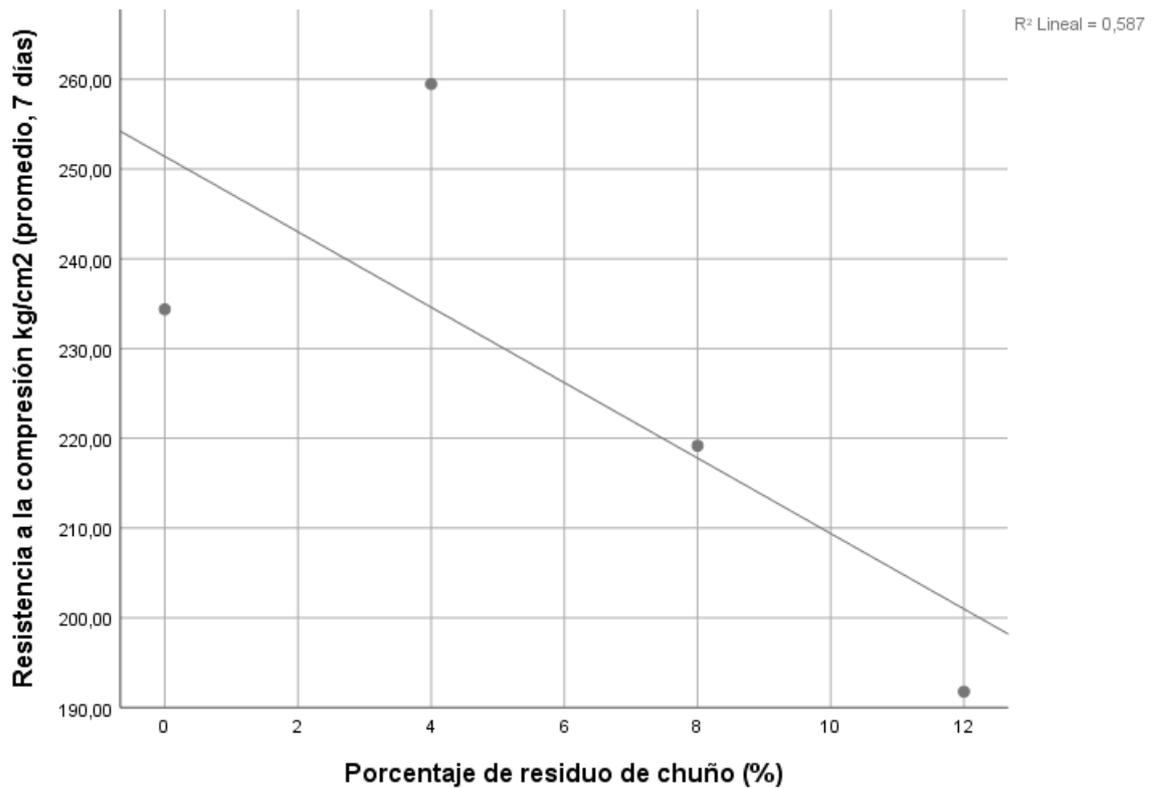


Figura 32. Gráfico de dispersión entre residuo de chuño (%) y resistencia a la compresión (promedio, 7 días)

Con respecto al porcentaje de chuño y la resistencia a la compresión a 7 días se ha determinado un coeficiente de correlación de Pearson de -0.766, cuyo valor es negativo y no significativo (p -valor >0.05), no obstante, es posible observar que a medida que se agrega un mayor porcentaje de residuos de chuño, se reduce la resistencia a la compresión. Asimismo, el R-Cuadrado muestra que el porcentaje de chuño explica en un 58.7% el decremento de la resistencia a la compresión a los 7 días de rotura.

Tabla 10. Coeficiente de correlación y R-Cuadrado entre residuo de chuño (%) y resistencia a la compresión (promedio, 14 días)

| Variables | Estadístico | Valor | N | Significancia |
|--|------------------------|--------|---|---------------|
| Residuo de chuño % y resistencia a la compresión (promedio, 14 días) | Correlación de Pearson | -0.725 | 4 | 0.275 |
| | R-Cuadrado | 0.526 | 4 | |

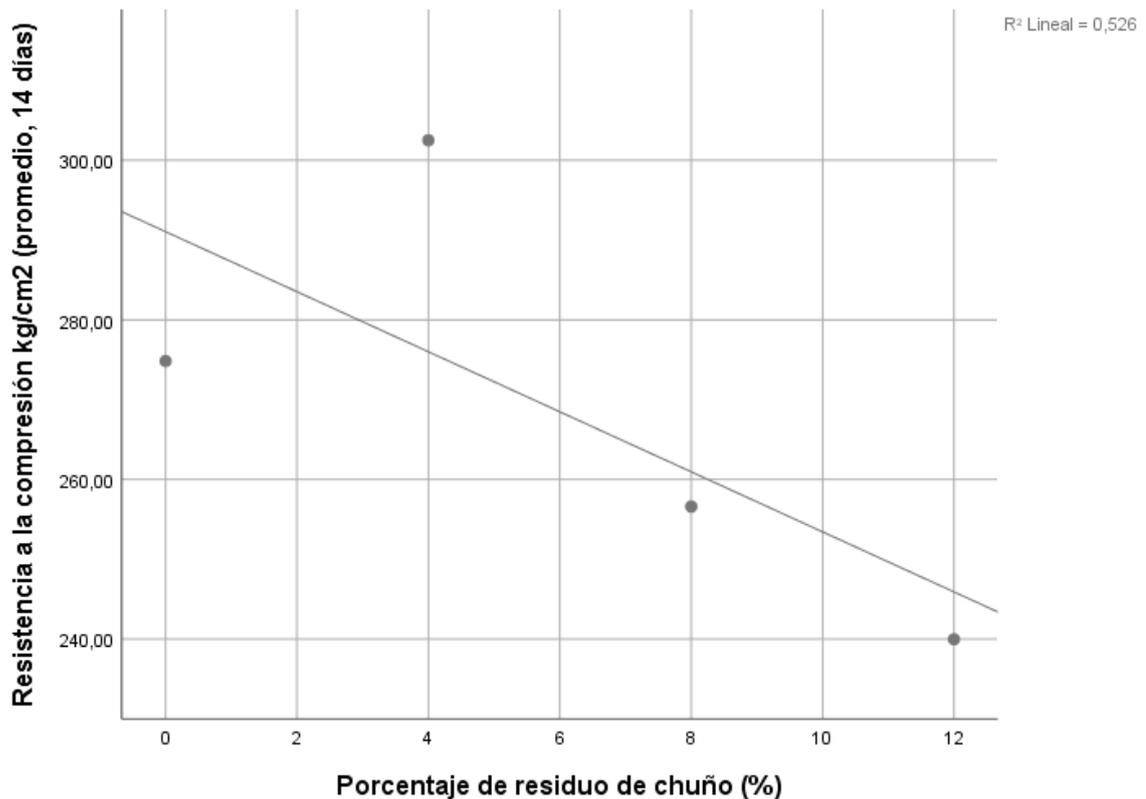


Figura 33. Gráfico de dispersión entre residuo de chuño (%) y (%) y resistencia a la compresión (promedio, 14 días)

Los resultados del porcentaje de chuño y la resistencia a la compresión a los 14 días arrojó un coeficiente de correlación de Pearson de -0.725, el cual es negativo y no significativo (p -valor >0.05), pero, se ha obtenido que un aumento del porcentaje de residuos de chuño, provoca que se aminore la resistencia a la compresión de las muestras. A su vez, el R-Cuadrado establece que el incremento del porcentaje de chuño explica en un 52.6% la reducción de la resistencia a la compresión del concreto a los 14 días de rotura.

Tabla 11. Coeficiente de correlación y R-Cuadrado entre chuño (%) y resistencia a la compresión (promedio, 28 días)

| Variables | Estadístico | Valor | N | Significancia |
|--|------------------------|--------|---|---------------|
| Residuo de chuño % y resistencia a la compresión (promedio, 28 días) | Correlación de Pearson | -0.771 | 4 | 0.229 |
| | R-Cuadrado | 0.594 | 4 | |

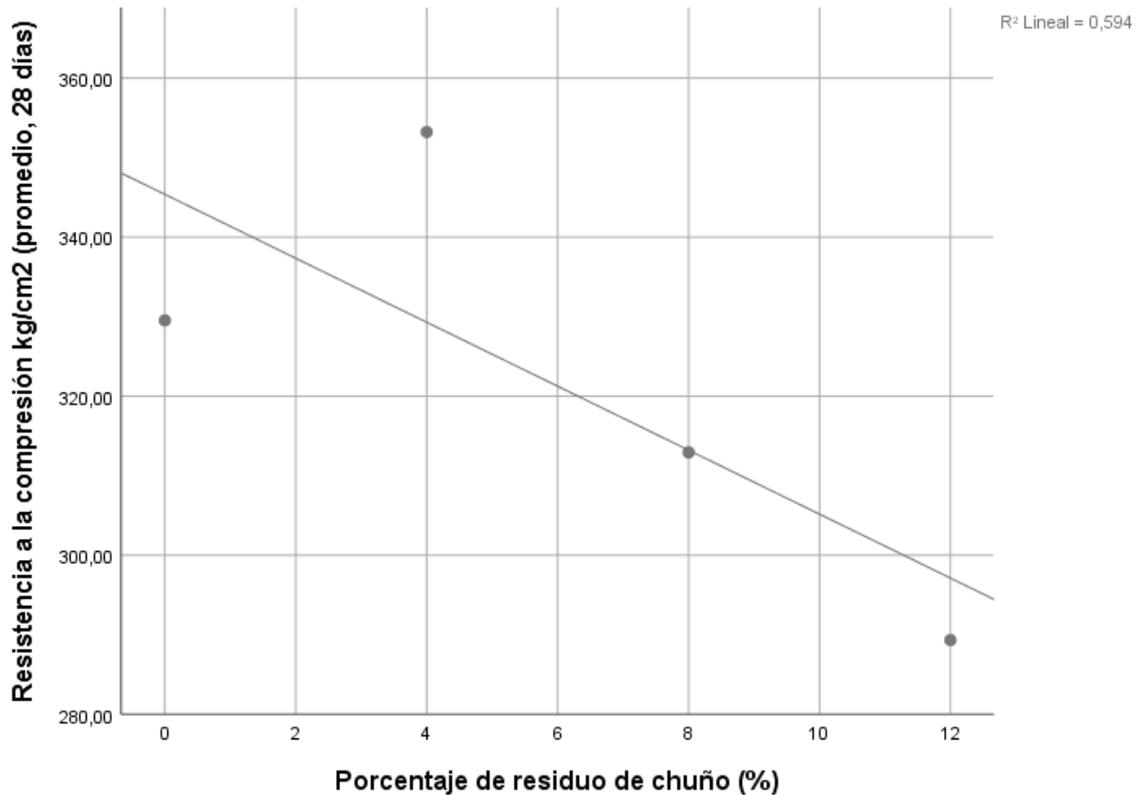


Figura 34. Gráfico de dispersión entre residuo de chuño (%) y (%) y resistencia a la compresión (promedio, 28 días)

En relación al porcentaje de chuño y la resistencia a la compresión a los 28 días se ha obtenido un coeficiente de correlación de Pearson de -0.771, cuyo valor es negativo y no significativo (p -valor >0.05), sin embargo, es posible determinar que a medida que se aumenta un mayor porcentaje de residuos de chuño, se contrae la resistencia a la compresión. Además, el R-Cuadrado estimado señala que el porcentaje de chuño explica en un 59.4% la reducción de la resistencia a la compresión a los 28 días de curado.

Contrastación de hipótesis

Planteamiento de hipótesis contenido de aire (%)

H0: La adición de residuos de chuño no incrementaría la cantidad de vacíos del concreto para fines de garantizar el comportamiento del concreto expuesto a factores ambientales en proyectos por encima de 3,000 msnm.

H1: La adición de residuos de chuño incrementaría la cantidad de vacíos del concreto para fines de garantizar el comportamiento del concreto expuesto a factores ambientales en proyectos por encima de 3,000 msnm.

Regla de determinación

Se establece que si el p-valor o la significancia es menor o igual a 0.05 se debe rechazar la **H0** y, por lo tanto, aceptar la **H1**.

Se establece que si el p-valor o la significancia es mayor a 0.05 se acepta la **H0** y, por lo tanto, se rechaza la **H1**.

Nivel de significancia estadística

$$\alpha = 0.05 \text{ (5\%)}$$

Selección de datos estadísticos

$N > 50$ Kolmogorov – Smirnov

$N \leq 50$ Shapiro - Wilk

Datos estadísticos del contenido de aire

Los datos estadísticos del contenido de aire corresponden a la muestra patrón con las diferentes adiciones de chuño (4%, 8% y 12%). Antes de realizar la prueba estadística se requiere definir el estadístico a emplear determinando la prueba de normalidad, para ello se aplicó el estadístico Shapiro – Wilk, toda vez que la muestra es menor a 50 observaciones.

Prueba de normalidad

Tabla 12. Prueba de normalidad de contenido de airé según muestra

| Variable | Muestra | Shapiro-Wilk | | |
|---------------------|----------------------|--------------|----|-------|
| | | Estadístico | gl | Sig. |
| | Patrón | 0.923 | 3 | 0.463 |
| Contenido de aire % | Residuo de chuño 4% | 0.964 | 3 | 0.637 |
| | Residuo de chuño 8% | 0.964 | 3 | 0.637 |
| | Residuo de chuño 12% | 0.871 | 3 | 0.298 |

Los resultados de la prueba de normalidad empleando el estadístico Shapiro-Wilk indicaron que los datos de cada una de las muestras de la variable de contenido de aire del concreto presentan una distribución normal (dado que la significancia es mayor a 0.05). A partir de ello, se ha establecido hacer uso de la prueba paramétrica ANOVA, la cual se emplea para comparar dos o más grupos muestrales.

Prueba ANOVA

Tabla 13. Prueba ANOVA del contenido de aire

| Variable | Comparación | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|---------------------|------------------|-------------------|----|------------------|--------|-------|
| Contenido de aire % | Entre grupos | 0.529 | 3 | 0.176 | 57.160 | 0.000 |
| | Dentro de grupos | 0.025 | 8 | 0.003 | | |
| | Total | 0.553 | 11 | | | |

Los resultados de la prueba ANOVA establecen que el nivel de significancia de la variable contenido de aire (%) es menor a 0.05, de manera que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Es así que se concluye que la adición de chuño incrementa la cantidad de vacíos del concreto expuesto a factores ambientales en proyectos por encima de 3,000 msnm.

Prueba de Post-Hoc Tukey

Tabla 14. Prueba Post-Hoc Tukey para contenido de aire

| (I) Muestra | (J) Muestra | Diferencia de medias (I-J) | Desv. Error | Sig. | Intervalo de confianza al 95% | |
|-------------|----------------------|----------------------------|-------------|-------|-------------------------------|-----------------|
| | | | | | Límite inferior | Límite superior |
| Patrón | Residuo de chuño 4% | -0.033 | 0.045 | 0.880 | -0.179 | 0.112 |
| | Residuo de chuño 8% | -0.183 | 0.045 | 0.016 | -0.329 | -0.038 |
| | Residuo de chuño 12% | -0.530 | 0.045 | 0.000 | -0.675 | -0.385 |

Los resultados de la prueba Tukey muestran la comparación entre 2 grupos, observándose que, según la significancia de la prueba, no existen diferencias significativas entre la muestra patrón y la muestra de concreto con residuo de chuño al 4%. No obstante, se han encontrado diferencias significativas entre la muestra

patrón y las muestras con residuo de chuño al 8% y 12%. Es así que agregar un porcentaje mayor de chuño provoca que se incremente el contenido de aire.

Tabla 15. *Subgrupos homogéneos de la prueba Tukey del contenido de aire*

| Muestra | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | | |
|----------------------|---|------------------------------|-------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| Patrón | 3 | 1.383 | | |
| Residuo de chuño 4% | 3 | 1.417 | | |
| Residuo de chuño 8% | 3 | | 1.567 | |
| Residuo de chuño 12% | 3 | | | 1.913 |
| Sig. | | 0.880 | 1.000 | 1.000 |

Planteamiento de hipótesis de Slump (asentamiento)

H0: La dosificación adecuada de residuos de chuño en el concreto no mejoraría proporcionalmente el Slump del concreto.

H1: La dosificación adecuada de residuos de chuño en el concreto mejoraría proporcionalmente el Slump del concreto.

Regla de determinación

Se establece que si el p-valor o la significancia es menor o igual a 0.05 se debe rechazar la **H0** y, por lo tanto, aceptar la **H1**.

Se establece que si el p-valor o la significancia es mayor a 0.05 se acepta la **H0** y, por lo tanto, se rechaza la **H1**.

Nivel de significancia estadística

$$\alpha = 0.05 \text{ (5\%)}$$

Selección de datos estadísticos

$N > 50$ Kolmogorov – Smirnov

$N \leq 50$ Shapiro – Wilk

Datos estadísticos del Slump

Para este caso, los datos estadísticos del Slump o asentamiento fueron definidos a partir de la muestra patrón y la dosificación de chuño (4%, 8% y 12%). Previamente a realizar la prueba estadística se estableció el estadístico a estimar de acuerdo a la prueba de normalidad, es así que se aplicó el estadístico Shapiro – Wilk, pues la muestra es menor a 50 observaciones.

Prueba de normalidad

Tabla 16. Prueba de normalidad de Slump según muestra

| Variable | Muestra | Shapiro-Wilk | | |
|----------|----------------------|--------------|----|-------|
| | | Estadístico | gl | Sig. |
| Slump | Patrón | 0.802 | 3 | 0.119 |
| | Residuo de chuño 4% | 1.000 | 3 | 1.000 |
| | Residuo de chuño 8% | 0.964 | 3 | 0.637 |
| | Residuo de chuño 12% | 0.964 | 3 | 0.637 |

De acuerdo a los resultados de la prueba de normalidad mediante Shapiro-Wilk se obtuvo que los datos de cada una de las muestras de Slump del concreto arrojaron tener una distribución normal (es decir, la significancia fue mayor a 0.05). Es así que, correspondió emplear la prueba paramétrica ANOVA, aplicable para comparar dos o más grupos muestrales.

Prueba ANOVA

Tabla 17. Prueba ANOVA del Slump

| Variable | Comparación | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|----------|------------------|-------------------|----|------------------|---------|-------|
| Slump | Entre grupos | 15.383 | 3 | 5.128 | 126.219 | 0.000 |
| | Dentro de grupos | 0.325 | 8 | 0.041 | | |
| | Total | 15.708 | 11 | | | |

En base a los hallazgos de la prueba ANOVA se obtuvo que el nivel de significancia de la variable Slump del concreto es menor a 0.05, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Es así que se concluye que la adición de chuño mejora el slump del concreto.

Prueba de Post-Hoc Tukey

Tabla 18. Prueba Post-Hoc Tukey para Slump

| (I) Muestra | (J) Muestra | Diferencia de medias (I-J) | Desv. Error | Sig. | Intervalo de confianza al 95% | |
|----------------|-------------------------|----------------------------------|----------------|-------|----------------------------------|--------------------|
| | | | | | Límite inferior | Límite superior |
| Patrón | Residuo de chuño 4% | 1.053 | 0.165 | 0.001 | 0.526 | 1.580 |
| | Residuo de chuño 8% | 2.297 | 0.165 | 0.000 | 1.770 | 2.824 |
| | Residuo de chuño 12% | 2.937 | 0.165 | 0.000 | 2.410 | 3.464 |

Los resultados de la prueba Tukey muestran la comparación entre 2 grupos de muestras de Slump, y se encontró que de acuerdo a la significancia de la prueba, existen diferencias significativas entre la muestra patrón y la muestra de concreto con residuo de chuño al 4%, 8% y 12%. Es así que agregar un porcentaje mayor de chuño provoca que mejoraría Slump del concreto.

Tabla 19. Subgrupos homogéneos de la prueba Tukey del Slump

| Muestra | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | | | |
|----------------------|---|------------------------------|-------|-------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Residuo de chuño 12% | 3 | 7.637 | | | |
| Residuo de chuño 8% | 3 | | 8.277 | | |
| Residuo de chuño 4% | 3 | | | 9.520 | |
| Patrón | 3 | | | | 10.573 |
| Sig. | | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Planteamiento de hipótesis de resistencia a la compresión

H0: La dosificación adecuada de residuos de chuño en el concreto no elevaría la resistencia a la compresión del concreto.

H1: La dosificación adecuada de residuos de chuño en el concreto elevaría la resistencia a la compresión del concreto.

Regla de determinación

Se ha determinado que si el p-valor o la significancia es menor o igual a 0.05 se debe rechazar la **H0** y, por lo tanto, aceptar la **H1**.

Asimismo, si el p-valor o la significancia es mayor a 0.05 se acepta la **H0** y, por lo tanto, se rechaza la **H1**.

Nivel de significancia estadística

$\alpha = 0.05$ (5%)

Selección de datos estadísticos

$N > 50$ Kolmogorov – Smirnov

$N \leq 50$ Shapiro - Wilk

Datos estadísticos de la resistencia a la compresión

Para este caso, los datos estadísticos de la resistencia a la compresión fueron considerados a partir de la muestra patrón y la dosificación de chuño (4%, 8% y 12%). Antes de realizar la prueba estadística se estableció estimar la prueba de normalidad, es así que se aplicó el estadístico Shapiro – Wilk, dado que la muestra es menor a 50 observaciones.

Prueba de normalidad

Tabla 20. Prueba de normalidad de resistencia a la compresión según muestra y días de curado

| Variable | Muestra | Shapiro-Wilk | | |
|---------------------------------------|----------------------|--------------|----|-------|
| | | Estadístico | gl | Sig. |
| Resistencia a la compresión (7 días) | Patrón | 0.912 | 3 | 0.424 |
| | Residuo de chuño 4% | 0.976 | 3 | 0.705 |
| | Residuo de chuño 8% | 1.000 | 3 | 0.983 |
| | Residuo de chuño 12% | 0.939 | 3 | 0.521 |
| Resistencia a la compresión (14 días) | Patrón | 0.939 | 3 | 0.522 |
| | Residuo de chuño 4% | 0.988 | 3 | 0.794 |
| | Residuo de chuño 8% | 0.903 | 3 | 0.395 |
| | Residuo de chuño 12% | 0.993 | 3 | 0.841 |
| Resistencia a la compresión (28 días) | Patrón | 0.783 | 3 | 0.074 |
| | Residuo de chuño 4% | 0.995 | 3 | 0.866 |
| | Residuo de chuño 8% | 1.000 | 3 | 0.961 |
| | Residuo de chuño 12% | 0.868 | 3 | 0.291 |

Según los resultados de la prueba de normalidad mediante Shapiro-Wilk se obtuvo que la resistencia a la compresión de cada una de las muestras (de acuerdo al tiempo de curado y tipo de muestra) del concreto arrojaron tener una distribución normal (es decir, la significancia fue mayor a 0.05). Es así que, se hizo uso de la prueba paramétrica ANOVA, estadístico para comparar dos o más grupos muestrales.

Prueba ANOVA

Tabla 21. Prueba ANOVA de la resistencia a la compresión

| Variable | Comparación | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|---------------------------------------|------------------|-------------------|----|------------------|--------|-------|
| Resistencia a la compresión (7 días) | Entre grupos | 7225.463 | 3 | 2408.488 | 75.105 | 0.000 |
| | Dentro de grupos | 256.547 | 8 | 32.068 | | |
| | Total | 7482.009 | 11 | | | |
| Resistencia a la compresión (14 días) | Entre grupos | 6455.609 | 3 | 2151.870 | 14.807 | 0.001 |
| | Dentro de grupos | 1162.613 | 8 | 145.327 | | |
| | Total | 7618.222 | 11 | | | |
| Resistencia a la compresión (28 días) | Entre grupos | 6538.163 | 3 | 2179.388 | 15.578 | 0.001 |
| | Dentro de grupos | 1119.227 | 8 | 139.903 | | |
| | Total | 7657.389 | 11 | | | |

De acuerdo a los resultados de la prueba ANOVA se obtuvo que el nivel de significancia de la resistencia a la compresión (en cada uno de los tiempos de curado: 7, 14 y 28 días) del concreto es menor a 0.05, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Es así que se concluye que la adición de chuño eleva la resistencia a la compresión del concreto, aunque resulta especificar hasta que nivel existen diferencias, esto se realizó mediante la prueba Post-Hoc Tukey.

Prueba de Post-Hoc Tukey

Tabla 22. Prueba Post-Hoc Tukey para resistencia a la compresión según tiempo de curado

| Variable (tiempo de curado) | (I) Muestra | (J) Muestra | Diferencia de medias (I-J) | Desv. Error | Sig. | Intervalo de confianza al 95% | |
|---------------------------------------|-------------|----------------------|----------------------------|-------------|-------|-------------------------------|-----------------|
| | | | | | | Límite inferior | Límite superior |
| Resistencia a la compresión (7 días) | Patrón | Residuo de chuño 4% | -25.100 | 4.624 | 0.003 | -39.907 | -10.293 |
| | | Residuo de chuño 8% | 15.200 | 4.624 | 0.044 | 0.393 | 30.007 |
| | | Residuo de chuño 12% | 42.600 | 4.624 | 0.000 | 27.793 | 57.407 |
| Resistencia a la compresión (14 días) | Patrón | Residuo de chuño 4% | -27.667 | 9.843 | 0.087 | -59.187 | 38.541 |
| | | Residuo de chuño 8% | 18.233 | 9.843 | 0.318 | -13.287 | 49.754 |
| | | Residuo de chuño 12% | 34.867 | 9.843 | 0.031 | 3.346 | 66.387 |
| Resistencia a la compresión (28 días) | Patrón | Residuo de chuño 4% | -23.700 | 9.658 | 0.143 | -54.627 | 7.227 |
| | | Residuo de chuño 8% | 16.600 | 9.658 | 0.375 | -14.327 | 47.527 |
| | | Residuo de chuño 12% | 40.200 | 9.658 | 0.013 | 9.273 | 71.127 |

Se ha realizado la prueba Tukey para realizar la comparación entre 2 grupos de muestras de resistencia a la compresión según el tiempo de curado. Con respecto a los 7 días de curado se ha encontrado que la muestra patrón no resulta ser igual a las muestras experimentales (p-valor menor al 0.05); asimismo, se observó que la muestra experimental con residuo de chuño al 4% resulta tener una mayor resistencia. Asimismo, se obtuvo que la muestra patrón resulta tener una resistencia a la compresión igual que las muestras experimentales con residuo de chuño al 4% y 8%; por otra parte, aunque existe diferencias de la resistencia a la compresión entre la muestra patrón y la muestra a 12%, se ha obtenido que la muestra patrón tiene una resistencia a la compresión superior. Finalmente, en referencia con los 28 días de curado, se ha encontrado que la resistencia a la compresión es significativamente igual entre la muestra patrón y las muestras al 4% y 8%; además, existen diferencias entre la muestra patrón y la muestra al 12%, pero la muestra patrón presentó una mayor resistencia a la compresión.

Tabla 23. Subgrupos homogéneos de la prueba Tukey de resistencia a la compresión (7 días de curado)

| Muestra | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | | | |
|----------------------|---|------------------------------|---------|---------|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Residuo de chuño 12% | 3 | 191.767 | | | |
| Residuo de chuño 8% | 3 | | 219.167 | | |
| Patrón | 3 | | | 234.367 | |
| Residuo de chuño 4% | 3 | | | | 259.467 |
| Sig. | | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Tabla 24. Subgrupos homogéneos de la prueba Tukey de resistencia a la compresión (14 días de curado)

| Muestra | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | | |
|----------------------|---|------------------------------|---------|---------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| Residuo de chuño 12% | 3 | 239.967 | | |
| Residuo de chuño 8% | 3 | 256.600 | 256.600 | |
| Patrón | 3 | | 274.833 | 274.833 |
| Residuo de chuño 4% | 3 | | | 302.500 |
| Sig. | | 0.388 | 0.318 | 0.087 |

Tabla 25. Subgrupos homogéneos de la prueba Tukey de resistencia a la compresión (28 días de curado)

| Muestra | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | | |
|----------------------|---|------------------------------|---------|---------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| Residuo de chuño 12% | 3 | 289.333 | | |
| Residuo de chuño 8% | 3 | 312.933 | 312.933 | |
| Patrón | 3 | | 329.533 | 329.533 |
| Residuo de chuño 4% | 3 | | | 353.233 |
| Sig. | | 0.145 | 0.375 | 0.143 |

V. DISCUSIÓN

Discusión 1: Caldas [13], en su investigación realizó diferentes dosificaciones de mucílago de linaza al concreto, 0.50%, 1.50%, 2.50% y 3.50% con relación al ensayo de contenido de vacíos los resultados fueron 1.35%, 1.40%, 1.30%, 1.35% respectivamente; mientras que, el resultado de la muestra patrón fue de 1.35%, se encontró que la adición de 1.50% mucílago de linaza logró influir sobre el porcentaje de vacíos de concreto en estado fresco. En la presente investigación con las siguientes dosificaciones de residuo de chuño en el concreto 4%, 8%, 12% en el ensayo de contenido de aire se obtuvo los resultados de 1.42%, 1.57% y 1.91% de contenido de aire respectivamente; el resultado obtenido de contenido de vacíos de la muestra patrón fue de 1.38%, concluyendo que, a mayor adición del residuo de chuño se incrementó el contenido de aire en el concreto.

Discusión 2: Andía [11], en su investigación adicionó almidón de maíz en el concreto en 2.5%, 5%, 7.5%, en relación al ensayo de asentamiento obtuvo como resultados 3.30", 3.50", 3.80" respectivamente, con respecto al resultado del concreto patrón 3.06". por lo tanto; podemos decir que a mayor adición del almidón de maíz aumenta el slump. En la presente investigación con las siguientes dosificaciones de residuo de chuño en el concreto 4%, 8%, 12%, para el ensayo de asentamiento los resultados mostraron que el promedio de asentamiento o Slump fue de 10.57 cm (4.16") 9.52 cm (3.8"), 8.28(3.3"), cm, y 7.64 cm (3") para los porcentajes de residuo de chuño de muestra patrón, 4%, 8% y 12%, respectivamente. La trabajabilidad del concreto disminuyó del concreto patrón de 4.16" a 3" con la adición del residuo de chuño al 12%.

Discusión 3: Andía [11], en su investigación adicionó almidón de maíz en el concreto en 2.5%, 5%, 7.5%, en relación al ensayo de resistencia a compresión obtuvo como resultados 216.27 kg/cm², 219.47 kg/cm², 209.04 kg/cm², se encontró que con un 5% de almidón de maíz se logró incrementar la resistencia a 219.47 kg/cm² a los 28 días de rotura con referente a la muestra patrón de 211.59 kg/cm². En la presente investigación con la dosificación del 4%, 8%, 12% de residuo de chuño en relación a la resistencia a compresión los resultados fueron de 353.2 kg/cm², 312.9 kg/cm², 289.3 kg/cm² es preciso señalar que la resistencia a la

compresión a los 28 días presentó un mejor resultado con 4% de dosis de residuo de chuño, llegando a 353.2 kg/cm²; mientras que el añadir 12% y 8% de residuo de chuño, se llegaba a 289.3 kg/cm² y 312.9 kg/cm², respectivamente, valor menor que la muestra patrón, que fue de 329.5 kg/cm². Estos hallazgos permitieron validar la hipótesis sobre la adición del residuo de chuño al 4% generó una mayor resistencia del concreto endurecido.

VI. CONCLUSIONES

Conclusión 1: La presente investigación se realizó con el fin de modificar las propiedades del concreto, adicionando residuos de chuño para fines del uso en el pavimento rígido de la Avenida Proceres en la ciudad de Huancayo, en esta investigación se dosificó 4%, 8%, 12% de residuo de chuño en el concreto, los parámetros evaluados del concreto en estado fresco fue el contenido de aire, slump y en el estado endurecido del concreto se evaluó la resistencia a la compresión.

Conclusión 2: En relación a la evaluación del contenido de Vacíos, en la investigación se dosificó 4%, 8%, 12% de residuo de chuño en el concreto, con respecto a la evaluación del contenido de vacíos utilizando el esquiapo olla de Washington bajo la norma ASTM C231, se verificó que, el porcentaje de aire fue de 1.42%, 1.57 % 1.91% respectivamente; mientras que el resultado del contenido de aire de la muestra patrón fue de 1.38%, según los resultados se concluye que a mayor dosificación del residuo de chuño mayor contenido de aire.

Conclusión 3: En relación al parámetro Slump del concreto en estado fresco bajo la NTP 339.035, se tiene que al adicionar 4%,8%,12% de residuo de chuño en el concreto, los resultados del slump fueron 9.52cm (3.8"), 8.28cm (3.3"),7.64(3") respectivamente; mientras que el resultado del slump de la muestra patrón fue de 10.57 cm (4.16") por lo tanto; se puede verificar que, a mayor dosificación de residuo de chuño menor es el slump.

Conclusión 4: En relación al parámetro resistencia a compresión, con la dosificación de 4%,8%,12% de residuo de chuño en el concreto, se tiene que los resultados de resistencia a la compresión fueron de 353.2 kg/cm², 312.9 kg/cm², 289.3 kg/cm² respectivamente; mientras que la resistencia a la compresión del concreto patrón

fue de 329.5 kg/cm²; se puede apreciar que, con una dosificación del 4% la resistencia a la compresión se eleva 7.19%, y con dosificaciones de 8% y 12% de residuo de chuño superior la resistencia se ve disminuida. En ese sentido, se concluye que la dosificación adecuada es de 4% de residuo de chuño.

VII. RECOMENDACIONES

Recomendación 1: Se recomienda en las próximas investigaciones analizar un rango más amplio de dosificaciones de residuo de chuño con el fin de evaluar mayores propiedades físicas y mecánicas del concreto.

Recomendación 2: Se recomienda en futuras tesis considerar la resistencia a la flexión y tracción indirecta del concreto, con el fin de complementar en análisis de las propiedades mecánicas del concreto.

Recomendación 3: Se recomienda en futuros proyectos de investigación considerar la variabilidad del residuo de chuño según la región de origen, dado que este factor alteraría las propiedades físicas y mecánicas del concreto.

Recomendación 4: Se recomienda que estos residuos de chuño sean acumulados en (DME's) Depósitos de Material Excedente en las provincias donde tienen mayor producción de chuño; por tanto, hay una considerable cantidad de residuos de chuño, dado que en la presente investigación se valida el uso de este residuo de chuño.

Recomendación 5: Se recomienda cumplir con la normatividad relacionada al concreto y un contenido de vacíos adecuado para losas de concreto hidráulico del pavimento expuesto a factores ambientales en proyectos por encima de 3,000 msnm.

REFERENCIAS

- [1] CSM, «La importancia del concreto en los proyectos de construcción,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.concretosolido.mx/la-importancia-del-concreto-en-los-proyectos-de-construccion/#:~:text=La%20respuesta%20es%20que%20el,entrepisos%2C%20lo%20o%20estructuras%20decorativas..> [Último acceso: 13 10 2022].
- [2] ComexPerú , «El sector construcción registró un crecimiento interanual del 4.9% en abril de 2022,» Sociedad de Comercio Exterior del Perú, 24 Junio 2022. [En línea]. Available: <https://www.comexperu.org.pe/articulo/el-sector-construccion-registro-un-crecimiento-interanual-del-49-en-abril-de-2022>. [Último acceso: 28 Octubre 2022].
- [3] H. Van, «Concrete material science: Past, present, and future innovations,» vol. 1, nº 1, 2018.
- [4] INEI, «Consumo interno de cemento creció 2,25% en abril de 2022,» 2022. [En línea]. Available: <https://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/consumo-interno-de-cemento-crecio-225-en-abril-de-2022-13716/>. [Último acceso: 13 10 2022].
- [5] C. Fernández, T. Fernández, M. Ferrández, J. Andreu y T. García, «Estudios de los usos del almidón en la construcción,» vol. 1, nº 1, 2014.
- [6] S. Hernández, P. Alarcón, A. Vaquero y S. Collado, «Fluido No Newtoniano,» *Fluido No Newtoniano*, vol. 29, nº 4, pp. 1-2, 2019.
- [7] UNSAAC, Fluidos no newtonianos, Cusco: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, 2020.
- [8] IMCYC, El concreto en la obra: Problemas, causas y soluciones, Pruebas de resistencia a la compresión del concreto, México: Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, 2006.
- [9] MINCETUR, ADEX, BID y MIF FOMIN, Ficha de requisitos técnicos de acceso al mercado de E.E.U.U., Lima, 2008, p. 15.
- [10] A. Alex y S. Zamora, «Influencia en las propiedades físico - mecánicas del concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$, sustituyendo parcialmente al cemento por ceniza de tallo de yuca y panca de maíz, Abancay - 2022,» Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Lima, Perú, 2022.
- [11] J. Andia, «Adición de almidón de maíz para mejorar las propiedades del concreto $f_c=210\text{ kg/cm}^2$ en pavimentos rígidos, Cusco 2022,» Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería, Lima, Perú, 2022.

- [12] V. Bonet, «Propiedades físico-mecánicas del concreto en pavimento rígido $F'c=280$ kg/cm² con adición de residuos metálicos de obra, Cusco 2022,» Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Lima, Perú, 2022.
- [13] E. Caldas, «Adición del mucílago de linaza y su influencia en las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm², distrito Santiago de Surco, Lima – 2022,» Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Lima, Perú, 2022.
- [14] E. Cuya, «Fibras de acero reciclado de neumáticos y microsílíce en las propiedades del concreto $f'c=210$ Kg/Cm², para el uso en pavimento rígido, Av. La Victoria, distrito San Juan Bautista - Ayacucho - 2022,» Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Lima, Perú, 2022.
- [15] E. Amat, «Propiedades físicas y mecánicas del concreto adicionando cenizas de chala de maíz y cal para pavimentos rígidos, Cusco 2022,» Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Lima; Perú, 2022.
- [16] L. Lara, «Concreto con adición de fibras de agave americana I. y su influencia en la resistencia a esfuerzos axiales, en San Carlos - Huancayo,» Universidad Continental, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, Huancayo, Perú, 2020.
- [17] P. Meza y M. Vela, «Diseño de pavimento rígido utilizando cascarilla de huevo triturada para mejorar la resistencia a la compresión en el Jr. Ricardo Palma, Banda de Shilcayo, 2019,» Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Tarapoto, Perú, 2019.
- [18] P. Rodríguez, «Prototipo de concreto con desechos sólidos generados en la Universidad Católica de Colombia,» Universidad Católica de Colombia, Bogotá, 2017.
- [19] F. Marco de Oliveira, «Estudio del aprovechamiento de residuos en concreto para aplicaciones no estructurales,» Centro Universitario de Volta Redonda, Río de Janeiro, 2017.
- [20] M. Idrees, A. Akbar, F. Saeed, H. Saleem, T. Hussian y N. Vatin, «Improvement in durability and mechanical performance of concrete exposed to aggressive environments by using polymer,» vol. 15, nº 3751, 2022.
- [21] J. Bosi, I. Gohr y A. Bernardo, «Concreto permeável com incorporacao de resíduos,» vol. 22, nº 1, 2020.
- [22] G. Oliveira, N. Pereira y R. Antonio de Lima, «Resisitencia do concreto utilizando como agregados residuo da construcao e demolicao - RCD,» vol. 1, nº 1, 2017.

- [23] R. Hister, «Estudo da adicao de resíduos de construcao e demolicao em concreto nao estrutural,» Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, 2018.
- [24] C. Fonseca, E. Huarachi, W. Chura y G. Cotrado, Guía de las buenas prácticas de procesamiento para la producción artesanal de la tunta, Puno: Alianza institucional para el desarrollo competitivo de la tunta, 2008.
- [25] L. Z. Wang y P. J. White, «Structure and physicochemical properties of starches from oats with different lipid contents,» *Cereal chemistry*, vol. 71, nº 5, pp. 443-450, 1994.
- [26] F. Valdivieso y P. Mollinedo, «Retrograded starch formation dependent on amylose level of potatoe starch (*Solanum tuberosum*) and chuño.,» vol. 9, nº 2, 2021.
- [27] V. Yepes, «Diseño completamente al azar y ANOVA,» Universidad Politécnica de Valencia, 27 04 2013. [En línea]. Available: <https://victoryepes.blogs.upv.es/2013/04/27/disenyo-completamente-al-azar-y-anova/>.
- [28] N. Calderón, «Dosificacion del Concreto de 210,» 17 10 2007. [En línea]. Available: <https://www.construaprende.com/foros/viewtopic.php?t=4296>.
- [29] T. Harmsen, Diseño de estructuras de concreto armado, Tercera ed., Lima, Perú: Pontificia Unviersidad Católica del Perú, 2002.
- [30] La librería del ingeniero, «Conceptos Básicos de Pavimentos,» 2022. [En línea]. Available: https://www.libreriaingeniero.com/2020/06/conceptos-basicos-de-pavimentos.html#Pavimentos_Rigidos. [Último acceso: 23 Marzo 2023].
- [31] Structuralia, «Los 3 tipos de métodos de dosificación del hormigón,» Structuralia, 21 03 2023. [En línea]. Available: <https://blog.structuralia.com/metodos-dosificacion-hormigon>.
- [32] G. Rivera, Concreto simple, Cauca: Universidad de Cauca, 2012.
- [33] Probacons, «Concreto con aire incluido,» 21 12 2017. [En línea]. Available: <https://www.probacons.com/concreto-con-aire-incluido/>. [Último acceso: 28 Octubre 2022].
- [34] ASTM, «Standard Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Pressure Method,» ASTM C231-09, 31 Diciembre 2010. [En línea]. Available: <https://www.astm.org/standards/c231>. [Último acceso: 28 Octubre 2022].
- [35] UTEST, «Contenido de Aire,» Equipo para ensayos en materiales, 2022. [En línea]. Available: <https://www.utest.com.tr/es/25964/Contenido-de-Aire>. [Último acceso: 20 Marzo 2023].

- [36] A. Palacios, «¿Cuántos tipos de Slump de 8 “existe?» LinkedIn, 23 Octubre 2020. [En línea]. Available: <https://es.linkedin.com/pulse/cuantos-tipos-de-slump-8-existe-arturo-palacios-damiano>. [Último acceso: 2022 Octubre 2022].
- [37] R. Medina, «Conociendo las Propiedades del Concreto (I),» Aceros Arequipa, Lima, 2016.
- [38] R. Barragan, R. Tobias y M. A. Azuara, Resistencia a la compresión de los concretos permeables: Variación de la porosidad en la permeabilidad y la resistencia a la compresión de los concretos permeables, España: Editorial Académica Española, 2021.
- [39] INDECOPI, NTP 339.034, Lima : INDECOPI, 2008.
- [40] MTC, Manual de Ensayo de Materiales, Lima: MTC, 2016.
- [41] S. Laura, «Diseño de mezclas de concreto,» UNA, Puno, 2006.
- [42] D. Deb, R. Dey y V. E. Balas, Engineering research methodology: A practical insight for researchers, vol. 153, Springer Nature Singapore Pte L.td, 2019.
- [43] C. Espinoza, Metodología de investigación tecnológica, Huancayo, 2010.
- [44] H. Sánchez, C. Reyes y K. Mejía, Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística, Lima: Universidad Ricardo Palma, Vicerrectorado de Investigación, 2018.
- [45] M. E. Bautista, Manual de metodología de investigación, 3 ed., Caracas: Talitip S.R.L., 2009.
- [46] F. G. Arias, El proyecto de investigación, introducción a la metodología científica, 6 ed., Caracas: EPISTEME, C.A., 2012.
- [47] S. Gomez, Metodología de la investigación, Red Tercer Milenio, 2012.
- [48] I. D. Toro y R. D. Parra, Fundamentos epistemológicos de la investigación y la metodología de la investigación cualitativa/cuantitativa, Medellín: Fondo editorial univesidad EAFIT, 2010.
- [49] R. Hernández y C. P. Mendoza, Metodología de la investigación las rutas cuantitativas, cualitativas y mixta, Ciudad de México: McGraw Hill, 2018.
- [50] M. S. Borja, Metodología de la Investigación Científica para Ingenieros, Chiclayo, 2016.
- [51] F. Abanto, Tecnología del concreto, Lima: San Marcos E.I.R.L., 2009.

- [52] P. Narasimha y J. Ahmed, «Properties of Concrete Modified with Ultra-Fine Slag,» vol. 5, nº 3, 2019.
- [53] M. Idrees, A. Akbar, F. Saeed, H. Saleem, T. Hussian y N. Vatin, «Improvement in durability and mechanical performance of concrete exposed to aggressive environments by using polymer,» vol. 15, nº 3751, 2022.

ANEXOS

ANEXO 1. Matriz de operacionalización de variables

Título: “Modificación de las propiedades del concreto $F'c=280\text{kg/cm}^2$ usando residuos de chuño para pavimentos de concreto, Av. Próceres, Huancayo, 2023”

Autor: Egas Romero, Deisy Pilar

| Variable | Definición conceptual | Definición operacional | Dimensiones | Indicadores | Escala de medición |
|--------------------------|--|--|--|-----------------------------|--------------------|
| Residuos de chuño | El chuño blanco es un alimento producido por intermedio de la deshidratación de tubérculos con continuos congelamientos, hundidos en agua corriente y escurridos al sol, tiene color blanco gracias al agua corriente [9]. | Los residuos de chuño son el resultado de la deshidratación la papa por medio de la liofilización, el residuo presenta pureza, inocuidad y dosificación. | Dosificación | 4% | Razón |
| | | | | 8% | |
| | | | | 12% | |
| Propiedades del concreto | Las propiedades del concreto son aquellas que afectan la resistencia mecánica y la capacidad de los materiales cuando esta es sometida a una fuerza | Cuando el concreto es sometido a una fuerza, esta puede darte la resistencia a la flexión, tracción y compresión. | Propiedades físicas y mecánicas del concreto en estado fresco y endurecido | Contenido de aire | |
| | | | | Slump | |
| | | | | Resistencia a la compresión | |

ANEXO 2. Matriz de consistencia

Título: “Modificación de las propiedades del concreto $F'c=280\text{kg/cm}^2$ usando residuos de chuño para pavimentos de concreto, Av. Próceres, Huancayo, 2023”

Autora: Egas Romero, Deisy Pilar

| PROBLEMA | OBJETIVOS | HIPÓTESIS | VARIABLE | DIMENSIONES | INDICADORES | INSTRUMENTOS | METODOLOGÍA |
|--|--|---|----------------------|--------------------|--------------------|----------------------------|--|
| PROBLEMA GENERAL | OBJETIVO GENERAL | HIPÓTESIS GENERAL | INDEPENDIENTE | | | | Tipo de investigación: Aplicada |
| El pavimento de concreto de la Avenida Próceres, ubicada en el centro de la ciudad de Huancayo después de su construcción comenzó a presentar fallas del tipo fisuras que evidencia defectos del concreto tanto en estado fresco como endurecido ¿De qué manera la adición de residuos de chuño modifica las propiedades del concreto para el uso en el pavimento rígido de la Avenida Próceres, ubicado en la ciudad de Huancayo? | Modificar las propiedades del concreto $F_c=280\text{kg/cm}^2$ adicionando residuos de chuño para el uso en el pavimento rígido de la Avenida Próceres en la ciudad de Huancayo. | La adición dosificada de residuos de chuño modificaría las propiedades del concreto $F'c=280\text{kg/cm}^2$ para el uso en el pavimento rígido de la Avenida Próceres en la ciudad de Huancayo. | Residuos de chuño | Dosificación | | Ficha de registro de datos | Enfoque de investigación: Cuantitativa |
| | | | | | 4% | | Diseño de investigación: Experimental |
| | | | | | 8% | | Nivel de investigación: Explicativa |
| | | | | | 12% | | Población: 1.5 m3 de concreto Muestra: 0.5 m3 de concreto Muestreo: Probabilístico |
| PROBLEMAS ESPECÍFICOS | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | HIPÓTESIS ESPECÍFICAS | DEPENDIENTE | DIMENSIONES | INDICADORES | | |

| | | | | | | |
|--|---|--|------------------------------------|---|--------------|-----------------------------------|
| <p>Durante la producción y colocación del concreto en la construcción del pavimento rígido de la Avenida Próceres no se consideró el uso de incorporadores de aire, lo que produjo fisuraciones prematuras en el concreto ¿En qué magnitud el uso de residuos de Chuño modifica el contenido de vacíos en el concreto en proyectos ubicado sobre 3,000 msnm?</p> | <p>Evaluar la cantidad de vacíos en el concreto para fines de garantizar el comportamiento apropiado de la losa de concreto considerando la exposición a condiciones ambientales en proyectos por encima de 3,000 msnm.</p> | <p>La adición de residuos de chuño incrementaría la cantidad de vacíos del concreto para fines de garantizar el comportamiento del concreto expuesto a factores ambientales en proyectos por encima de 3,000 msnm.</p> | <p>Contenido de aire</p> | <p>Ficha de registro de datos</p> | | |
| <p>Durante la producción de concreto para pavimentos rígidos en la ciudad de Huancayo, durante el control de calidad, el concreto no alcanza la trabajabilidad o Slump de diseño, y esto deviene en fallas prematuras de la estructura ¿En qué medida el uso dosificado de residuos de chuño eleva el Slump del concreto para fines del vaciado en pavimentación?</p> | <p>Estimar la trabajabilidad del concreto con residuos de chuño para el uso en el pavimento rígido de la Avenida Próceres, Huancayo.</p> | <p>Dosificando adecuadamente residuos de chuño en el concreto se mejoraría proporcionalmente el Slump del concreto</p> | <p>Propiedades del concreto</p> | <p>Propiedades físicas y mecánicas del concreto en estado fresco y endurecido</p> | <p>Slump</p> | <p>Ficha de registro de datos</p> |
| <p>Durante la ejecución de proyectos de pavimentos rígidos en la</p> | <p>Mejorar la resistencia a la compresión del</p> | <p>Dosificando adecuadamente residuos de chuño</p> | <p>Resistencia a la compresión</p> | <p>Ficha de registro de datos</p> | | |

| | | |
|---|--|---|
| ciudad de Huancayo no se realiza un control adecuado de la resistencia del concreto, estando muchas veces por debajo de lo exigido para el uso en pavimentos rígidos ¿En qué proporción el uso de residuos de chuño aporta a la resistencia del concreto para fines de uso en pavimentación? | concreto con la dosificación de residuo de chuño para pavimento rígido en la Avenida Próceres, Huancayo. | en el concreto se elevaría la resistencia a la compresión del concreto. |
|---|--|---|

ANEXO 3. Instrumentos de recolección de datos

Ficha de registro "Modificación de las propiedades del concreto $F_c=280\text{kg/cm}^2$ usando residuos de chuño para pavimentos de concreto, Av. Próceres, Huancayo, 2023"

| | |
|----|--|
| I. | DESCRIPCIÓN |
| | La ficha de registro pretende plasmar los datos, teniendo en cuenta las repeticiones en cada dimensión (7 días, 14 días y 28 días), los ensayos realizados (resistencia a compresión, slump y contenido de aire); además de, el porcentaje de adición 4%, 8%, 12%. |

| | |
|-----|--|
| II. | INSTRUCCIONES |
| | A continuación se presenta las combinaciones de los tratamientos, y las repeticiones que se tienen que realizar. |

| # | A | B | % adición | Repetición | | | Observaciones |
|-----------------------|-----------------|-----------------------------|-----------|------------|----|-----|---------------|
| | | | | I | II | III | |
| propiedades físicas | concreto fresco | Contenido de aire | Patron | | | | |
| | | | 4% | | | | |
| | | | 8% | | | | |
| | | | 12% | | | | |
| | | Slump | Patron | | | | |
| | | | 4% | | | | |
| propiedades mecánicas | 7 días | Resistencia a la compresión | Patron | | | | |
| | | | 4% | | | | |
| | | | 8% | | | | |
| | | | 12% | | | | |
| | 14 días | Resistencia a la compresión | Patron | | | | |
| | | | 4% | | | | |
| | | | 8% | | | | |
| | | | 12% | | | | |
| | 28 días | Resistencia a la compresión | Patron | | | | |
| | | | 4% | | | | |
| | | | 8% | | | | |
| | | | 12% | | | | |

| | |
|---|--|
| | |
| Datos de especialista | |
| Apellidos y nombres: QUINCHO ASTETE JHON A. |   |
| Especialidad: | |
| CIP N.º: 150268 | |
| | |

ANEXO 4. Validez



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

| N° | VARIABLES7DIMENSIONE7INDICADORES | Pertinencia ¹ | | Relevancia ² | | Claridad ³ | | Sugerencias |
|----|--|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
| | | Si | No | Si | No | Si | No | |
| | VARIABLE INDEPENDIENTE: Residuo de chuño | Si | No | Si | No | Si | No | |
| | <i>DIMENSIÓN 1</i> | Si | No | Si | No | Si | No | |
| | Dosificación | | | | | | | |
| | <i>INDICADORES</i> | | | | | | | |
| | 4% de residuo de chuño | Si | No | Si | No | Si | No | |
| | 8% de residuo de chuño | | | | | | | |
| | 12% de residuo de chuño | | | | | | | |
| | VARIABLE DEPENDIENTE: Propiedades del Concreto | Si | No | Si | No | Si | No | |
| | <i>DIMENSIÓN 1:</i> | Si | No | Si | No | Si | No | |
| | Propiedades Físicas y Mecánicas del concreto en estado fresco y endurecido | | | | | | | |
| | <i>INDICADORES</i> | Si | No | Si | No | Si | No | |
| | Contenido de aire, slump, Resistencia a la Compresión | | | | | | | |

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [x] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

Apellidos y nombres del juez validador: **Ing. Lobatón Vilcahuamán Gustavo** CIP N.º: 85273

Especialidad del validador: **Ingeniero Civil**

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

| N° | VARIABLES7DIMENSIONE7INDICADORES | Pertinencia ¹ | | Relevancia ² | | Claridad ³ | | Sugerencias |
|----|--|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------|
| | | Sí | No | Sí | No | Sí | No | |
| | VARIABLE INDEPENDIENTE: Residuo de chuño | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | <i>DIMENSIÓN 1</i> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | Dosificación | | | | | | | |
| | <i>INDICADORES</i> | | | | | | | |
| | 4% de residuo de chuño | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | 8% de residuo de chuño | | | | | | | |
| | 12% de residuo de chuño | | | | | | | |
| | VARIABLE DEPENDIENTE: Propiedades del Concreto | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | <i>DIMENSIÓN 1:</i> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | Propiedades Físicas y Mecánicas del concreto en estado fresco y endurecido | | | | | | | |
| | <i>INDICADORES</i> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | Contenido de aire, slump, Resistencia a la Compresión | | | | | | | |

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [**Aplicable después de corregir**] [**No aplicable**]

Apellidos y nombres del juez validador. Ing: Quispe Anticona Manuel Jesús

CIP N.º: 57898

Especialidad del validador: Ingeniero Civil

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



MANUEL JESUS QUISPE ANTICONA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 57898

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

| N° | VARIABLES, DIMENSIONES, INDICADORES | Pertinencia ¹ | | Relevancia ² | | Claridad ³ | | Sugerencias |
|----|--|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------|
| | | Si | No | Si | No | Si | No | |
| | VARIABLE INDEPENDIENTE: Residuo de chuño | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | DIMENSIÓN 1 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | Dosificación | | | | | | | |
| | INDICADORES | | | | | | | |
| | 4% de residuo de chuño | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | 8% de residuo de chuño | | | | | | | |
| | 12% de residuo de chuño | | | | | | | |
| | VARIABLE DEPENDIENTE: Propiedades del Concreto | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | DIMENSIÓN 1: | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | Propiedades Físicas y Mecánicas del concreto en estado fresco y endurecido | | | | | | | |
| | INDICADORES | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | Contenido de aire, <u>slump</u> , Resistencia a la Compresión | | | | | | | |

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Ing: Canto Peralta Luis Walter. CIP N.º: 78943

Especialidad del validador: Ingeniero Civil

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



.....
Firma del Experto Informante.

Anexo 5. Panel fotográfico

RECOLECCIÓN DE AGREGADO: ORCOTUNA – HUANCAYO



Foto N° 01: Cantera de Orcotuna, recolección de agregado fino y grueso.
Fuente: Elaboración propia (2023).



Foto N° 02: Cantera de Orcotuna, recolección de agregado fino y grueso.
Fuente: Elaboración propia (2023)

RECOLECCIÓN DEL RESIDUO DE CHUÑO: CULLHAS - HUANCAYO



Foto N° 03: Residuo de chuño.
Fuente: Elaboración propia (2023).



Foto N° 04: Molienda del residuo de chuño
Fuente: Elaboración propia (2023).

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO GRUESO



Foto N° 05: Arcilla en terrones y partículas desmenuzables
Fuente: Elaboración propia (2023).

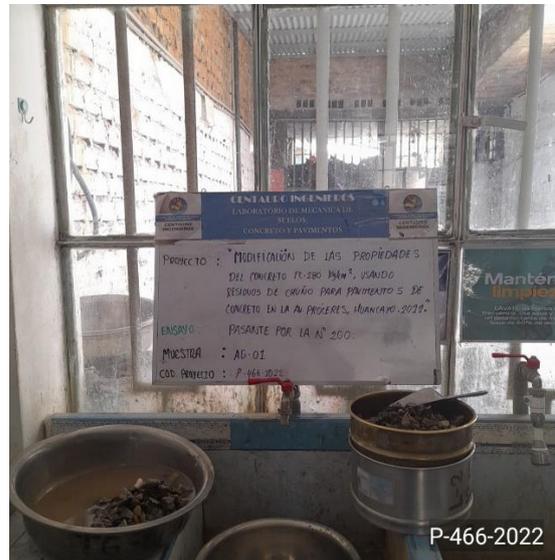


Foto N° 06: Pasante por la N°200.
Fuente: Elaboración propia (2023).



Foto N° 07: Granulometría en agregado grueso
Fuente: Elaboración propia (2023).

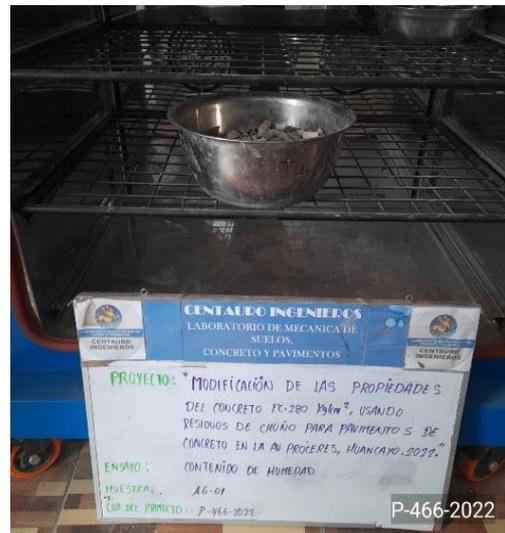


Foto N° 08: Contenido de humedad
Fuente: Elaboración propia (2023).

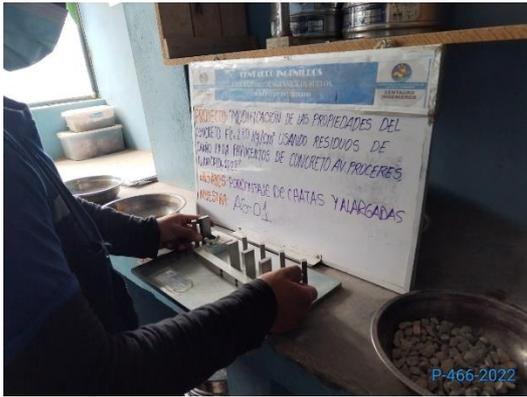


Foto N° 09: Porcentaje de chatas y alargadas del agregado grueso
Fuente: Elaboración propia (2023).



Foto N° 10: Porcentaje de caras fracturadas
Fuente: Elaboración propia (2023).

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO FINO



Foto N° 11: Equivalente de arena en agregado fino.
Fuente: Elaboración propia (2023).



Foto N° 12: Granulometría en agregado fino.
Fuente: Elaboración propia (2023).

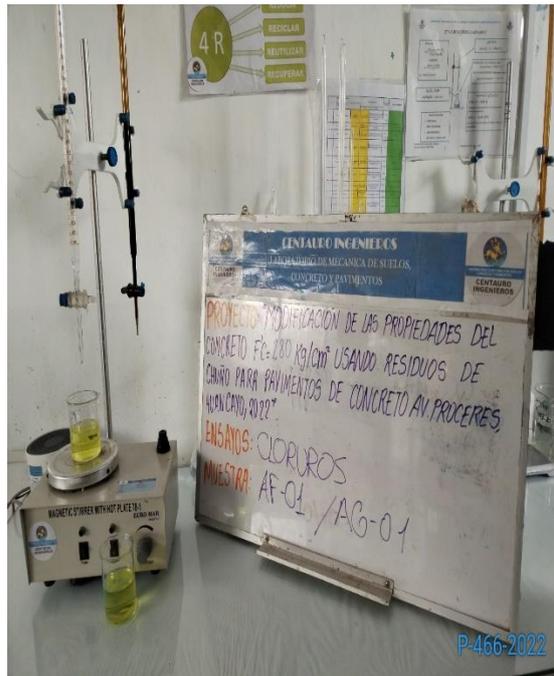


Foto N° 13: Cloruros
Fuente: Elaboración propia (2023).



Foto N° 14: Sulfatos
Fuente: Elaboración propia (2023).

ENSAYO DE SLUMP DEL CONCRETO FRESCO



Foto N° 15: Ensayo de slump
Fuente: Elaboración propia (2023).



Foto N° 16: Ensayo de slump
Fuente: Elaboración propia (2023).

ENSAYO DE CONTENIDO DE VACIOS



Foto N° 17: Elaboración del ensayo de contenido de aire
Fuente: Elaboración propia (2023).



Foto N° 18: Incorporación de líquido para medir contenido de vacíos
Fuente: Elaboración propia (2023).



Foto N° 19: Elaboración del ensayo de contenido de aire
Fuente: Elaboración propia (2023).



Foto N° 20: Elaboración del ensayo de contenido de aire
Fuente: Elaboración propia (2023).

ELABORACIÓN DE LA MEZCLA Y VACIADO DE PROBETAS CILINDRICAS CON LA DICION DEL RESIDUO DE CHUÑO MOLIDO



Foto N° 21: Mezcla adicionando residuo de chuño molido.
Fuente: Elaboración propia (2023).



Foto N° 22: Mezcla adicionando residuo de chuño molido.
Fuente: Elaboración propia (2023).



Foto N° 23: Mezcla adicionando residuo de chuño molido.
Fuente: Elaboración propia (2023).



Foto N° 24: peso del residuo de chuño molido
Fuente: Elaboración propia (2023).

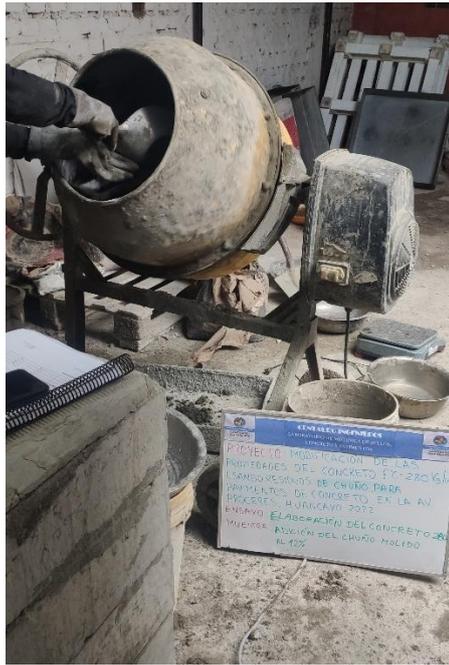


Foto N° 22: Mezcla
Fuente: Elaboración propia (2023).



Foto N° 22: Mezcla
Fuente: Elaboración propia (2023).



Foto N° 23: Elaboración de probetas cilíndricas
Fuente: Elaboración propia (2023).



Foto N° 24: Elaboración de probetas cilíndricas
Fuente: Elaboración propia (2023).

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN



Foto N° 25: Retirado del pozo de curado.
Fuente: Elaboración propia (2023).



Foto N° 26: Rotura de la probeta
Ensayo patrón + 4% (28 días)
Fuente: Elaboración propia (2023).



Foto N° 27: Rotura de la probeta
Ensayo patrón + 8% (28 días)
Fuente: Elaboración propia (2023).



Foto N° 28: Rotura de la probeta
Ensayo patrón + 12% (28 días)
Fuente: Elaboración propia (2023).



Foto N° 25: pesado de la probeta
Fuente: Elaboración propia (2023).



Foto N° 26: Rotura de la probeta a los 7 días
Fuente: Elaboración propia (2023).



Foto N° 27: Rotura de la probeta
Fuente: Elaboración propia (2023).

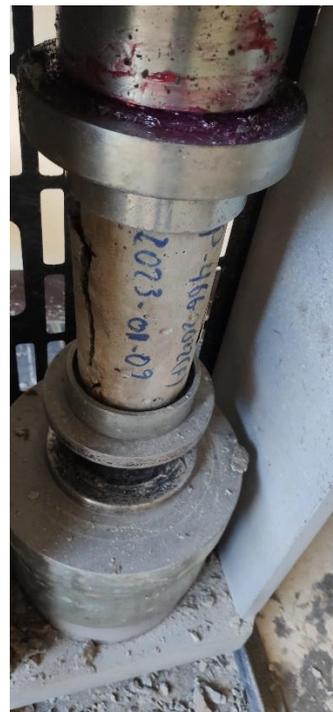


Foto N° 28: Rotura de la probeta
Fuente: Elaboración propia (2023).

ANEXO 6. Certificados de laboratorio de los ensayos

Ensayo de los agregados

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPFS
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 5892-2022-AC
 PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com
 PROYECTO : "MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PROCERES, HUANCAYO 2022"
 UBICACIÓN : AV. PROCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 15 DE DICIEMBRE DEL 2022

(PÁG. 01 DE 01)

Código : MTC.E 207-2016
 Título : AGREGADOS: Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la degradación de agregados gruesos de tamaño grande por abrasión e impacto en la máquina de Los Angeles

CÓDIGO DE TRABAJO: P-466-2022 CÓDIGO DE MUESTRA: AG-01

CANTERA : AGREGADO GRUESO - CANTERA: "MIOMENTA C.G. S.R.L", UBICACIÓN: ORCOTUNA

FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 06 DE DICIEMBRE DEL 2022 FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 06 DE DICIEMBRE DEL 2022

ENSAYO DE ABRASION DE LOS ANGELES

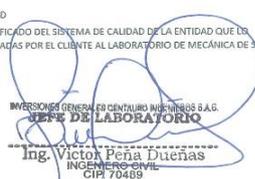
| | | |
|---------------------------|-----|-------|
| Gradación | | B |
| No. de esferas | | 11 |
| No. de revoluciones | | 500 |
| Peso de muestra inicial | (g) | 5000 |
| Peso que pasa tamiz N° 12 | (g) | 1137 |
| DESGASTE | % | 22.74 |

DATOS SOBRE: GRADACIÓN, CARGA ABRASIVA Y REVOLUCIONES

| TAMAÑOS | | | | MASA Y GRANULOMETRIA DE LA MUESTRA | | | |
|-------------------------------|-------|----------|-------|------------------------------------|------|------|------|
| PASANTE | | RETENIDO | | A | B | C | D |
| mm | in | mm | in | | | | |
| 76.1 | 3 | 64 | 2 1/2 | | | | |
| 64 | 2 1/2 | 50.8 | 2 | | | | |
| 50.8 | 2 | 38.1 | 1 1/2 | | | | |
| 38.1 | 1 1/2 | 25.4 | 1 | 1250 | | | |
| 25.4 | 1 | 19 | 3/4 | 1250 | | | |
| 19 | 3/4 | 12.7 | 1/2 | 1250 | 2500 | | |
| 12.7 | 1/2 | 9.5 | 3/8 | 1250 | 2500 | | |
| 9.5 | 3/8 | 6.3 | 1/4 | | | 2500 | |
| 6.3 | 1/4 | 4.8 | No 4 | | | 2500 | |
| 4.8 | No 4 | 2.4 | No 8 | | | | 5000 |
| NÚMERO DE ESFERAS | | | | 12 | 11 | 8 | 6 |
| NÚMERO DE REVOLUCIONES | | | | 500 | 500 | 500 | 500 |

CONDICIONES AMBIENTALES
 Temperatura Ambiente : 13,6 °C
 Humedad relativa : 45 %
 MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PETICIONARIO

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 HC-AS-001 REV.04 FECHA: 2022/02/22
 INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDIA ARIAS


INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFA
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 5881-2022-AC
 PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com
 PROYECTO : "MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022"
 UBICACIÓN : AV. PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 15 DE DICIEMBRE DEL 2022

CÓDIGO : NTP 400.016:2011
 TÍTULO : AGREGADOS. Determinación de la inalterabilidad de agregados por medio de sulfato de sodio o sulfato de magnesio. 3a. ed.
 COMITÉ : CTN 007: Agregados, hormigón (concreto), hormigón armado y hormigón pretensado
 TÍTULO (EN) : Aggregate. Standard Test Method for Soundness of Aggregates by Use of Sodium Sulfate or Magnesium Sulfate

INALTERABILIDAD DEL AGREGADO GRUESO: ANALISIS CUANTITATIVO - MTC E 209-2016 NTP 400.016 SULFATO DE MAGNESIO

CÓDIGO DE TRABAJO : P-466-2022
 CANTERA : CANTERA: "MIOMENITA C.G. S.R.L", UBICACIÓN: ORCOTUNA
 MUESTRA : AG-01

| FRACCIÓN | | PERDIDAS (%) | | | | | 0.442 | |
|------------------|------------------|----------------------|----------------------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------|---------------------|------------------|
| PASA | RETIENE | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | GRADACION ORIGINAL % | Peso de la Fracción Ensayada (g) | N° de Partícula | Peso Retenido despues del Ensayo (g) | Perdida Total % | Perdida Corregida % | N° de Partículas |
| 63 mm (2 1/2") | 50 mm (2") | - | - | - | - | - | - | - |
| 50 mm (2") | 37.5 mm (1 1/2") | 0.00 | - | 17 | - | - | - | - |
| 37.5 mm (1 1/2") | 25 mm (1") | 0.00 | - | 22 | - | - | - | - |
| 25 mm (1") | 19 mm (3/4") | 0.00 | - | 145 | - | - | - | - |
| 19 mm (3/4") | 12.5 mm (1/2") | 52.43 | 303 | 172 | 301.70 | 0.462 | 0.242 | - |
| 12.5 mm (1/2") | 9.5 mm (3/8") | 47.57 | 309 | 677 | 307.80 | 0.421 | 0.200 | - |
| 9.5 mm (3/8") | 4.75 mm (N° 4) | 0.00 | - | 715 | - | - | - | - |
| TOTALES | | 100 | 612 | | 609.50 | | 0.442 | |

| ANÁLISIS CUALITATIVO | | NÚMERO DE PARTÍCULAS DESPUES DEL ENSAYO - SULFATO DE MAGNESIO | | | | | |
|----------------------|----------------------------|---|---------|-------------|------------|-----------|--|
| CICLO | N° DE PARTICULAS PREENSAYO | EN BUEN ESTADO | RAJADAS | DESMORONADA | FRACTURADA | ASTILLADA | |
| II | 1 | - | - | - | - | - | |
| | 2 | - | - | - | - | - | |
| | 3 | - | - | - | - | - | |
| | 4 | - | - | - | - | - | |
| | 5 | - | - | - | - | - | |

FRACCIÓN 1: 12.5 mm - 25 mm
 FRACCIÓN 2: 25 mm - 39 mm
 FRACCIÓN 3: 39 mm - 47.5 mm
 FRACCIÓN 4: 47.5 mm - 60 mm
 MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBE REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD | GUÍA PERUANA INDECOPI: GP-004-1993

HC-AC-012 REV.03 FECHA: 2022/02/12
 INFORME AUTORIZADO POR JANET YESSICA ANDIA ARIAS

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Lucinas
 INGENIERO CIVIL
 C.P. 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del Informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINA
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE : 5888-2022-AC
PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com
PROYECTO : MODIFICACION DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022"
UBICACIÓN : AV. PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 15 DE DICIEMBRE DEL 2022

DETERMINACIÓN DE PARTÍCULAS CHATAS, ALARGADAS, O PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADOS
MTC E 223:2016

CÓDIGO DE TRABAJO : P-466-2022
CANTERA : AG-01
UBICACIÓN : AGREGADO GRUESO - CANTERA: "MIOMENITA C.G. S.R.L", ORCOTUNA

MUESTRA : AG-01 - MUESTRA DE 3/8"

| | | | |
|--|---|--------|---|
| PESO DE LA MUESTRA - CHATAS | : | 1004.4 | g |
| PESO DE LA MUESTRA - ALARGADAS | : | 1004.4 | g |
| PESO QUE PASA POR EL EQUILIBRADOR CHATAS | : | 14.40 | g |
| PESO QUE PASA POR EL CALIBRADOR ALARGADAS | : | 31.00 | g |

PORCENTAJE DE PARTICULAS CHATAS: 1.43%

PORCENTAJE DE PARTICULAS ALARGADAS: 3.09%

MUESTRA : AG-01 - MUESTRA DE 1/2"

| | | | |
|--|---|--------|---|
| PESO DE LA MUESTRA - CHATAS | : | 2001.3 | g |
| PESO DE LA MUESTRA - ALARGADAS | : | 2001.3 | g |
| PESO QUE PASA POR EL EQUILIBRADOR CHATAS | : | 3.20 | g |
| PESO QUE PASA POR EL CALIBRADOR ALARGADAS | : | 15.40 | g |

PORCENTAJE DE PARTICULAS CHATAS: 0.16%

PORCENTAJE DE PARTICULAS ALARGADAS: 0.77%

HC-AC-003 REV.03 FECHA: 2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

FECHA DE ENSAYO : 2022-12-07
TEMPERATURA AMBIENTE : 16.2 °C
HUMEDAD RELATIVA : 40%

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP 70459

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 084 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964986015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE : 5887-2022-AC
PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com
PROYECTO : MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FC=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022"
UBICACIÓN : AV. PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 15 DE DICIEMBRE DEL 2022

PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS - MTC E 210

CODIGO : ASTM D 5821
TITULO : PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS
TITULO (EN) : PERCENTAGE OF FACES IN THE AGGREGATE FRACTURED

CÓDIGO DE TRABAJO : P-466-2022
MUESTRA : AG-01
UBICACIÓN : AGREGADO GRUESO - CANTERA: "MIOMENITA C.G. S.R.L", ORCOTUNA

CON UNA O MAS CARAS FRACTURADAS

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | A(g) | B(g) | C | D | E |
|---------------------|----------------|------------|------|--------|-------------|---------------|
| PASA TAMIZ | RETENIDO TAMIZ | | | | | |
| 1 1/2 " | 1 " | 0 | 0 | 0.00% | 0.00% | 0.00% |
| 1 " | 3/4 " | 0 | 0 | 0.00% | 0.00% | 0.00% |
| 3/4 " | 1/2 " | 504.4 | 482 | 95.48% | 70.37% | 67.19% |
| 1/2 " | 3/8 " | 212 | 208 | 97.98% | 29.63% | 29.03% |
| TOTAL | | 717 | | | 100% | 96.22% |

PORCENTAJE DE UNA O MAS CARAS FRACTURADAS : 96.22%

CON DOS O MAS CARAS FRACTURADAS

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | A(g) | B(g) | C | D | E |
|---------------------|----------------|------------|-------|--------|-------------|---------------|
| PASA TAMIZ | RETENIDO TAMIZ | | | | | |
| 1 1/2 " | 1 " | 0 | 0 | 0.00% | 0.00% | 0.00% |
| 1 " | 3/4 " | 0 | 0 | 0.00% | 0.00% | 0.00% |
| 3/4 " | 1/2 " | 504.4 | 400.1 | 79.32% | 70.37% | 55.82% |
| 1/2 " | 3/8 " | 212 | 194 | 91.15% | 29.63% | 27.01% |
| TOTAL | | 717 | | | 100% | 82.83% |

PORCENTAJE DE DOS O MAS CARAS FRACTURADAS : 82.83%

- A: PESO DE LA MUESTRA (g).
- B: PESO DEL MATERIAL CON CARAS FRACTURADAS (g).
- C: PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS.
- D: PORCENTAJE RETENIDO GRADACION ORIGINAL .
- E: PROMEDIO DE CARAS FRACTURADAS.

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD. LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-002 REV.03 FECHA: 2022/02/11

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Ing. Victor Peña Duenas
 C.P. 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFISICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5883-2022-AC
PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com
PROYECTO : MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F_C=280 KG/CM² USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO : AV. PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
FECHA DE MUESTREO : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 15 DE DICIEMBRE DEL 2022

NTP 339.132: 1999 (Revisada el 2019): MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ N° 200 (75 µm)

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-466-2022
CODIFICACIÓN DE MUESTRA : AG-01
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA : AGREGADO GRUESO - CANTERA: "MIOMENTA C.G. S.R.L", ORCOTUNA
CONDICIÓN DE MUESTRA : ALTERADA - AGREGADO GRUESO, EN 10 COSTALES DE COLOR ROJO, CON UN PESO TOTAL DE 400 kg APROX.
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 05 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO : 07 DE DICIEMBRE DEL 2022
MUESTRA PROPORCIONADA : PETICIONARIO

| | |
|------------------------|----|
| MÉTODO EMPLEADO | A |
| MUESTRA SUMERGIDA | NO |
| TIEMPO SUMERGIDO (min) | - |

$$P = \frac{M_o - M_i}{M_o} \times 100$$



M₀= 3609 g
M₁= 3596 g
0,4%

P Es el porcentaje de material más fino que el tamiz N°200 (75 µm).
M₀ Es la masa de la muestra original seca al horno. g. y
M₁ Es la masa de la muestra seca al horno después del lavado y del tamizado en seco. g.

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO

Ing. Victor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
N° 70489

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:
TEMPERATURA AMBIENTE : 14,2 °C
HUMEDAD RELATIVA : 46%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-021 REV.04 FECHA: 2022/02/16

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIMANTRAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DFL, DPHI
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/D50-INDECOPI

INFORME

EXPEDIENTE N° : 6005-2022-AC
PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com
PROYECTO : "MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022"
UBICACIÓN : AV.PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 31 DE DICIEMBRE DEL 2022

SULFATOS SOLUBLES EN AGREGADOS

NTP 339.178:2002 REV. 2015

CÓDIGO DE TRABAJO : P-466-2022
MUESTRA : AG-01
UBICACIÓN : AGREGADO GRUESO - CANTERA: "MIOMENITA C.G. S.R.L", ORCOTUNA

CONTENIDO : 908 ppm

CONDICIONES AMBIENTALES
Fecha de ensayo : 2022-12-07
Temperatura Ambiente : 20,8 °C
Humedad relativa : 52 %

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-007 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INGENIEROS CIVILES CENTAURO INGENIEROS SAC
JEFE DE LABORATORIO
[Firma]
Ing. Victor Peña Duchas
INGENIERO CIVIL
CIP 70388

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5886-2022-AC
PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com
PROYECTO : MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022"
UBICACIÓN DE PROYECTO : AV. PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
FECHA DE MUESTREO : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 15 DE DICIEMBRE DEL 2022

MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CLORUROS SOLUBLES EN SUELO Y AGUA SUBTERRÁNEA

NTP 339.177.2002 (revisada el 2015)

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-466-2022
CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA : AG-01
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE LA MUESTRA : AGREGADO GRUESO - CANTERA: "MIOMENTA C.G. S.R.L", ORCOTUNA
CONDICIÓN DE MUESTRA : MUESTRA DE AGREGADO GRUESO, EN 10 COSTALES DE COLOR ROJO, CON UN PESO TOTAL DE 400 kg APROX.
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 10 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
MUESTRA PROPORCIONADA : PETICIONARIO

CONTENIDO : 344 mg/kg

ADICIONES, OBSERVACIONES O EXCLUSIONES: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES

TEMPERATURA AMBIENTE : 18,1 °C
HUMEDAD RELATIVA : 63%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE QUÍMICOS - AGUA POTABLE
DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA Y FECHA DE MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-008 REV.01 FECHA 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR: IANET YÉSSICA ANDIA ARIAS

Firma página
INGENIEROS CONSERVADORES DEL TAMBOR SAC
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP 70459

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel: 064 - 253727 Cel. 992878860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIMANTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFOERME DE ENSAYO

EXPEDIENTE : 5884-2022-AC
PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com
PROYECTO : "MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022"
UBICACIÓN : AV. PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 15 DE DICIEMBRE DEL 2022

ARCILLA EN TERRONES Y PARTICULAS DESMENUZABLES (FRIABLES) EN AGREGADOS MTC E212:2016

CODIGO DE TRABAJO : P-466-2022
DATOS DE LA MUESTRA : AGREGADO GRUESO - CANTERA: "MIOMENITA C.G. S.R.L", ORCOTUNA
MUESTRA : AG-01
FECHA DE ENSAYO : 06 DE DICIEMBRE DEL 2022

RESULTADO:

0.5

$$P = [(M - R) / M] \times 100$$

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA : 15,3 °C
HUMEDAD RELATIVA : 42%

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-030 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INVERSIÓN GENERAL CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña Duenas
INGENIERO CIVIL
CIP 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro Ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 5880-2022-AC
 PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com
 PROYECTO : "MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022"
 UBICACIÓN : AV.PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 15 DE DICIEMBRE DEL 2022

CODIGO : NTP 400.016:2011
 TITULO : AGREGADOS. Determinación de la inalterabilidad de agregados por medio de sulfato de sodio o sulfato de magnesio. 3a. ed.
 COMITÉ : CTN 007: Agregados, hormigón (concreto), hormigón armado y hormigón pretensado
 TITULO (EN) : Aggregate. Standard Test Method for Soundness of Aggregates by Use of Sodium Sulfate or Magnesium Sulfate

**INALTERABILIDAD DEL AGREGADO FINO: ANÁLISIS CUANTITATIVO MTC E209 - 2016
 SULFATO DE MAGNESIO**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-466-2022
 CANTERA : CANTERA: "MIOMENTA C.G. S.R.L", UBICACIÓN: ORCOTUNA
 MUESTRA : AF-01

| | | | | | PERDIDAS (%): | 2.082 |
|-----------------|-----------------|----------------------|----------------------------------|--------------------------------------|-----------------|---------------------|
| FRACCIÓN | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| PASA | RETIENE | GRADACION ORIGINAL % | Peso de la Fracción Ensayada (g) | Peso Retenido después del Ensayo (g) | Perdida Total % | Perdida Corregida % |
| 9.5 mm (3/8") | 4.75 mm (N° 4) | 31.91 | 100 | 97.10 | 2.90 | 0.925 |
| 4.75 mm (N° 4) | 2.36 mm (N° 8") | 18.54 | 100 | 99.10 | 0.90 | 0.167 |
| 2.36 mm (N° 8") | 1.18mm (N° 16") | 13.66 | 100 | 98.80 | 1.20 | 0.164 |
| 1.18mm (N° 16") | 600 um (n° 30") | 14.70 | 100 | 96.40 | 3.60 | 0.529 |
| 600 um (N° 30") | 300 um (N° 50") | 21.19 | 100 | 98.60 | 1.40 | 0.297 |
| 300 um (N° 50") | 150 um (N° 100) | 0.00 | - | - | - | - |
| 150 um (N° 100) | | 0.00 | - | - | - | - |
| TOTALES | | 100 | | | | 2.082 |

HC-AC-011 REV.03 FECHA: 2022/02/12

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GR-004:1993)

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

UNIVERSIDADES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Peña Duenas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 – 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo – Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5879-2022-AC
PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com
PROYECTO : 'MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022'
UBICACIÓN DEL PROYECTO : AV. PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 15 DE DICIEMBRE DEL 2022

NTP 339.132: 1999 (Revisada el 2019): MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ N° 200 (75 µm)

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-466-2022
CODIFICACIÓN DE MUESTRA : AF-01
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA : CANTERA: "MIOMENITA C.G. S.R.L", UBICACIÓN: ORCOTUNA
CONDICIÓN DE MUESTRA : 09 COSTALES DE COLOR ROJO, CON UN PESO TOTAL DE 350 Kg.
FECHA DE ENSAYO : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
MUESTRA PROPORCIONADA : PETICIONARIO

| | |
|------------------------|----|
| MÉTODO EMPLEADO | A |
| MUESTRA SUMERGIDA | NO |
| TIEMPO SUMERGIDO (min) | - |

$$P = \frac{M_0 - M_1}{M_0} \times 100$$

M0= 1030.8 g
M1= 1014 g

1.6%

P Es el porcentaje de material más fino que el tamiz N°200 (75 µm).
M₀ Es la masa de la muestra original seca al horno. g. y
M₁ Es la masa de la muestra seca al horno después del lavado y del tamizado en seco. g.

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16.6 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 51%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-021 REV.04 FECHA: 2022/02/16

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Duenas
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHI
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

| | |
|---------------------------|--|
| EXPEDIENTE N° | : 5897-2022-AC |
| PETICIONARIO | : DEISY PILAR EGAS RÓMERO |
| ATENCIÓN | : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO |
| CONTACTO DEL PETICIONARIO | : deisy.egas.romero@gmail.com |
| PROYECTO | : MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FC=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022" |
| UBICACIÓN DE PROYECTO | : AV.PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN |
| FECHA DE MUESTREO | : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022 |
| FECHA DE RECEPCIÓN | : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022 |
| FECHA DE EMISIÓN | : 16 DE DICIEMBRE DEL 2022 |

MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CLORUROS SOLUBLES EN SUELO Y AGUA SUBTERRÁNEA

NTP 339.177.2002 (revisada el 2015)

Página 1 de 1

| | |
|---------------------------------------|--|
| CÓDIGO DE TRABAJO | : P-466-2022 |
| CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA | : AF-01 |
| PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE LA MUESTRA | : AGREGADO FINO - CANTERA: "MIOMENITA C.G. S.R.L", ORCOTUNA |
| CONDICIÓN DE MUESTRA | : MUESTRA DE AGREGADO FINO, EN 09 COSTALES DE COLOR ROJO, CON UN PESO TOTAL DE 350 kg APROX. |
| FECHA DE INICIO DE ENSAYO | : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022 |
| FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO | : 14 DE DICIEMBRE DEL 2022 |
| MUESTRA PROPORCIONADA | : PETICIONARIO |

CONTENIDO : 200 mg/kg

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

| | |
|---------------------------------|--|
| TEMPERATURA AMBIENTE | : 24,1 °C |
| HUMEDAD RELATIVA | : 49% |
| ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO | : ÁREA DE QUÍMICOS - AGUA POTABLE. |
| DIRECCIÓN DEL LABORATORIO | : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1) |

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA Y FECHA DE MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-008 REV.01 FECHA 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
C.P. 7546

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

Diseño mezcla teórico patrón

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 052-2023-AC
 PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com
 PROYECTO : "MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022"
 UBICACIÓN : AV.PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 06 DE ENERO DEL 2023

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO - MÓDULO DE FINEZA

CÓDIGO DE TRABAJO: P-466-2022

1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

CEMENTO

TIPO : I
 PROCEDENCIA : CEMENTO ANDINO
 PESO ESPECÍFICO : 3.12

AGUA

TIPO : AGUA
 PESO ESPECÍFICO : 1 000 kg/m3

AGREGADOS

| | FINO | GRUESO |
|---|---------|---------|
| PERFIL | | ANGULAR |
| PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³) | 1681.17 | 1345.03 |
| PESO UNITARIO COMPACTADO | 1759.41 | 1541.07 |
| PESO ESPECÍFICO SECO | 2.53 | 2.25 |
| MÓDULO DE FINEZA | 3.13 | 6.85 |
| TMN | No. 4 | 1/2 in. |
| PORCENTAJE DE ABSORCIÓN | 2.72% | 1.34% |
| CONTENIDO DE HUMEDAD | 6.29% | 1.57% |

2. CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

RESISTENCIA A COMPRESIÓN : 280 Kg/cm²
 CONSISTENCIA : Plástico

3. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA PROMEDIO

Dosificación cuando no se cuenta con experiencia en obra o mezclas de prueba

| f'cr ESPECIFICADO | Des. Est + f'c = f'cr (Kg/cm ²) | f'cr |
|-------------------|---|------|
| 280 | f'c + 4 MPa | 320 |

De acuerdo a lo especificado por el peticionario

| f'cr | 320 |
|------|-----|
| f'cr | 320 |

Fuente: RNE, NORMA E.060, CAPÍTULO 5 - 5.4

4. SELECCIÓN DEL TMN

TMN : 1/2 in.

6. CONTENIDO DE AGUA

Asentamiento : 3" a 4"

TMN : 1/2 in.

Volumen unitario de Agua : 216

8. RELACION AGUA / CEMENTO

Resistencia promedio : 320

R A/C : 0.52

10. CALCULO DEL VOLUMEN ABSOLUTO DE LA PASTA

| | |
|---------|------------------------|
| CEMENTO | 0.10216 m ³ |
| AGUA | 0.2160 m ³ |
| AIRE | 0.0250 m ³ |
| TOTAL | 0.34316 m ³ |

5. ASENTAMIENTO

De acuerdo a Tabla 01 : 3" a 4"

7. CONTENIDO DE AIRE TOTAL

TMN : 1/2 in.

Contenido de aire atrapado : 2.5%

9. CONTENIDO DE CEMENTO

Factor cemento : 319

Factor cemento en bolsas : 7.50

11. VOLUMEN DEL AGREGADO TOTAL

AGREGADO

1 - Vol. Abs. Fast.

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.

JEFE DE LABORATORIO

Ing. Victor Peña Dueñas

INGENIERO CIVIL

O.P. 70498

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauroringenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 052-2023-AC
 PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com
 PROYECTO : "MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022"
 UBICACIÓN : AV.PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 06 DE ENERO DEL 2023

12. CÁLCULO DE MÓDULO DE FINEZA

* Tabla 04 - Módulo de fineza de la combinación de agregados

Factor cemento en sacos : 7.50
 TMN : 1/2 in.
 Módulo de fineza : 4.58

14. CÁLCULO DE VOLUMEN DE AGREGADOS

AGREGADO FINO : 0.402 m³
 AGREGADO GRUESO : 0.255 m³

16. DISEÑO EN ESTADO SECO

CEMENTO : 318.75 Kg/m³
 AGUA : 216.00 Lt/m³
 AGREGADO FINO : 1014.74 Kg/m³
 AGREGADO GRUESO : 574.34 Kg/m³

17. CORRECCION DE DISEÑO POR HUMEDAD

AGREGADO FINO HUMEDO : 1050.97 Kg/m³
 AGREGADO GRUESO HUMEDO : 583.37 Kg/m³

HUMEDAD SUPERFICIAL DEL AGREGADO

AGREGADO FINO : 3.57%
 AGREGADO GRUESO : 0.23%

APORTE DE HUMEDAD

AGREGADO FINO : 36.23
 AGREGADO GRUESO : 1.33

APORTE DE HUMEDAD DEL AGREGADO : 37.56
 AGUA EFECTIVA : 178.44

18. DISEÑO DE MEZCLA FINAL

CEMENTO : 318.75 kg/m³
 AGUA EFECTIVA : 178.44 lt
 AGREGADO FINO HUMEDO : 1050.97 kg/m³
 AGREGADO GRUESO HUMEDO : 575.67 kg/m³
 CONCRETO : 2123.83

DOSIFICACIÓN AL PREPARAR CONCRETO EN MOLDE CONOCIDO

VOLUMEN : 0.1
 CEMENTO : 31.875
 AGUA EFECTIVA : 17.844
 AGREGADO FINO HUMEDO : 105.097
 AGREGADO GRUESO HUMEDO : 57.567
 CONCRETO : 212.383

VOLUMEN DEL CONCRETO MEZCLADO

CEMENTO : 318.75
 AGUA : 178.44
 AGREGADO FINO : 1050.97
 AGREGADO GRUESO : 575.67
 PESO ESPECIFICO : 2123.83
 R/A/C : 0.56

VOLUMEN AGREGADO : 0.657 m³

13. CÁLCULO DE PORCENTAJE DE AGREG. FINO

m : 4.58
 mg : 6.85
 mf : 3.13
 rf : 61.17%

15. CÁLCULO DE PESOS DE LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO : 1015 kg/m³
 AGREGADO GRUESO : 574 kg/m³

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.S.
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 10489

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroringenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros)
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992875880 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 052-2023-AC
 PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com
 PROYECTO : "MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022"
 UBICACIÓN : AV.PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 06 DE ENERO DEL 2023

PROPORCIÓN EN VOLUMEN

| | | |
|-----------------|-------|----------------|
| CEMENTO | 1 | 42.5 kg/saco |
| AGUA | 23.79 | 23.79 kg/saco |
| AGREGADO FINO | 3.30 | 140.13 kg/saco |
| AGREGADO GRUESO | 1.81 | 76.76 kg/saco |

| | FINO | GRUESO |
|----------------------|---------------|---------|
| PESO UNITARIO SUELTO | 1681.17 | 1345.03 |
| AGREGADO FINO | 47.63 Kg/pie3 | |
| AGREGADO GRUESO | 38.10 Kg/pie3 | |

19. PROPORCIÓN EN PESO

MATERIALES SIN CORREGIR

| CEMENTO | A.F. | A.G | AGUA |
|-------------|-------------|-------------|--------------|
| 319 | 1015 | 574 | 216 |
| 319 | 319 | 319 | 7.5 |
| 1.00 | 3.18 | 1.80 | 28.80 |

MATERIALES CORREGIDOS

| CEMENTO | A.F. | A.G | AGUA |
|-------------|-------------|-------------|--------------|
| 319 | 1051 | 576 | 178 |
| 319 | 319 | 319 | 7.5 |
| 1.00 | 3.30 | 1.81 | 23.79 |

* RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO 0.68

* RELACION AGUA CEMENTO EFECTIVA (OBRA) 0.56

20. PROPORCIÓN EN VOLUMEN

| CEMENTO | A.F. | A.G | AGUA |
|-------------|-------------|-------------|--------------|
| 42.5 | 140.1 | 76.8 | 23.8 |
| 42.5 | 47.6 | 38.1 | 1.0 |
| 1.00 | 2.94 | 2.01 | 23.79 |

21. PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

| | |
|------------------------|-----------------|
| CEMENTO | 42.50 Kg/bolsa |
| AGUA | 23.79 Lt/bolsa |
| AGREGADO FINO HUMEDO | 140.13 Kg/bolsa |
| AGREGADO GRUESO HUMEDO | 76.76 Kg/bolsa |


INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS SAC
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña Pachas
 INGENIERO CIVIL
 E.P. 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 982875880 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

Inicio de página

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 5930-2022-AC
 PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com
 PROYECTO : "MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022"
 UBICACIÓN : AV.PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
 FECHA DE MUESTREO : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 19 DE DICIEMBRE DEL 2022

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

MÉTODO: ASTM C136 / C136M - 19 STANDARD TEST METHOD FOR SIEVE ANALYSIS OF FINE AND COARSE AGGREGATES

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO: P-466-2022

TIPO DE AGREGADO : AGREGADO GRUESO
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 05 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 06 DE DICIEMBRE DEL 2022

CÓDIGO DE MUESTRA: AG-01

CONDICIÓN DE LA MUESTRA: ALTERADA - EN 10 COSTALES DE COLOR ROJO, CON UN PESO TOTAL DE 400 kg APROX.

PROCEDENCIA Y UBICACIÓN: AGREGADO GRUESO - CANTERA: "MIOMENITA C.G. S.R.L.", ORCOTUNA

MUESTRA PROPORCIONADA: PETICIONARIO

Tamaño máximo Nóminal: 1/2 in.

| | |
|------------------|---------|
| Masa+ Tara (g) : | 5464.00 |
| Tara (g) : | 121.00 |
| Masa (g) : | 5343.00 |

CUMPLE MASA RETENIDA
COMO MÍNIMA

| TAMIZ | ABERTURA DE TAMIZ (mm) | PESO RETENIDO (g) | % RETENIDO | % RETENIDO ACUMULADO | % QUE PASA |
|--------------|------------------------|-------------------|---------------|----------------------|------------|
| 5 in. | 125 | - | - | - | 100.0 |
| 4 in. | 100 | - | - | - | 100.0 |
| 3 1/2 in. | 90 | - | - | - | 100.0 |
| 3 in. | 75 | - | - | - | 100.0 |
| 2 1/2 in. | 63 | - | - | - | 100.0 |
| 2 in. | 50 | - | - | - | 100.0 |
| 1 1/2 in. | 37.5 | - | - | - | 100.0 |
| 1 in. | 25 | - | - | - | 100.0 |
| 3/4 in. | 19 | 70.8 | 1.3 | 1.3 | 98.7 |
| 1/2 in. | 12.5 | 3,341.4 | 62.5 | 63.9 | 36.1 |
| 3/8 in. | 9.5 | 1,097.3 | 20.5 | 84.4 | 15.6 |
| No. 4 | 4.75 | 823.4 | 15.4 | 99.8 | 0.2 |
| No. 8 | 2.36 | 5.6 | 0.1 | 99.9 | 0.1 |
| No. 16 | 1.18 | 0.4 | 0.0 | 99.9 | 0.1 |
| No. 30 | 0.6 | 0.4 | 0.0 | 99.9 | 0.1 |
| No. 50 | 0.3 | 0.6 | 0.0 | 99.9 | 0.1 |
| No. 100 | 0.15 | 1.3 | 0.0 | 100.0 | 0.0 |
| No. 200 | 0.075 | 0.8 | 0.0 | 100.0 | 0.0 |
| Fondo | | 1.0 | 0.0 | 100.0 | - |
| TOTAL | | 5,343.00 | 100.00 | MÓDULO | 6.9 |

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 18,2 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 34%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DE LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

OBSERVACIÓN: EN OBRA CORREGIR POR HUMEDAD.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA Y FECHA.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-019 REV.01 FECHA: 2022/07/05
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875880 - 964483588 - 964986015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

Inicio de página

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 5931-2022-AC
 PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com
 PROYECTO : "MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PROCÉRES, HUANCAYO 2022"
 UBICACIÓN : AV. PROCÉRES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
 FECHA DE MUESTREO : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 19 DE DICIEMBRE DEL 2022

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

MÉTODO: ASTM C136 / C136M - 19 STANDARD TEST METHOD FOR SIEVE ANALYSIS OF FINE AND COARSE AGGREGATES

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO: P-466-2022

TIPO DE AGREGADO : AGREGADO FINO
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
 CÓDIGO DE MUESTRA: AF-1

CONDICIÓN DE LA MUESTRA: ALTERADA - EN 09 COSTALES DE COLOR ROJO, CON UN PESO TOTAL DE 350 kg APROX.

PROCEDENCIA Y UBICACIÓN: AGREGADO FINO - CANTERA: "MIOMENTA C.G. S.R.L.", ORCOTUNA

MUESTRA PROPORCIONADA: PETICIONARIO

Tamaño máximo Nóminal:

No. 4

| | |
|------------------|---------|
| Masa+ Tara (g) : | 3137 |
| Tara (g) : | 140.7 |
| Masa (g) : | 2996.30 |

CUMPLE MASA RETENIDA COMO MÍNIMA

| TAMIZ | ABERTURA DE TAMIZ (mm) | PESO RETENIDO (g) | % RETENIDO | % RETENIDO ACUMULADO | % QUE PASA |
|--------------|------------------------|-------------------|---------------|----------------------|------------|
| 5 in. | 125 | - | - | - | 100.0 |
| 4 in. | 100 | - | - | - | 100.0 |
| 3 1/2 in. | 90 | - | - | - | 100.0 |
| 3 in. | 75 | - | - | - | 100.0 |
| 2 1/2 in. | 63 | - | - | - | 100.0 |
| 2 in. | 50 | - | - | - | 100.0 |
| 1 1/2 in. | 37.5 | - | - | - | 100.0 |
| 1 in. | 25 | - | - | - | 100.0 |
| 3/4 in. | 19 | - | - | - | 100.0 |
| 1/2 in. | 12.5 | 15.3 | 0.5 | 0.5 | 99.5 |
| 3/8 in. | 9.5 | 92.0 | 3.1 | 3.6 | 96.4 |
| No. 4 | 4.75 | 399.1 | 13.3 | 16.9 | 83.1 |
| No. 8 | 2.36 | 290.7 | 9.7 | 26.6 | 73.4 |
| No. 16 | 1.18 | 225.0 | 7.5 | 34.1 | 65.9 |
| No. 30 | 0.6 | 457.6 | 15.3 | 49.4 | 50.6 |
| No. 50 | 0.3 | 1,162.6 | 38.8 | 88.2 | 11.8 |
| No. 100 | 0.15 | 287.5 | 9.6 | 97.8 | 2.2 |
| No. 200 | 0.075 | 56.0 | 1.9 | 99.6 | 0.4 |
| Fondo | | 10.5 | 0.4 | 100.0 | - |
| TOTAL | | 2,996.30 | 100.00 | MÓDULO | 3.1 |

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 16,2 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 61%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DE LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

OBSERVACIÓN: EN OBRA CORREGIR POR HUMEDAD.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA Y FECHA.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-019 REV.01 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES COMERCIALES CENTAURO INGENIEROS S.R.L.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Peña Dueña
 INGENIERO CIVIL
 CIP 704819

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, OPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME

EXPEDIENTE N° : 5927-2022-AC
 PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com
 PROYECTO : "MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022"
 UBICACIÓN : AV. PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
 FECHA DE MUESTREO : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 19 DE DICIEMBRE DEL 2022

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

CÓDIGO DE TRABAJO: P-466-2022

PÁG. 2 DE 2

A. GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADO FINO

Tipo de agregado: AGREGADO FINO

Norma: MTC E 205

PROCEDENCIA Y UBICACIÓN: AGREGADO FINO - CANTERA: "MIOMENITA C.G. S.R.L", ORCOTUNA

Muestra: AF-01

| DESCRIPCION | CANTIDAD |
|---|----------|
| PESO DE LA FIOLA | 152.2 |
| PESO DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA + PESO DE LA FIOLA | 652.2 |
| PESO DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA + PESO DE LA FIOLA+PESO DEL AGUA | 959.47 |
| PESO DEL AGUA | 307.27 |
| PESO DE LA ARENA SECA | 486.70 |
| VOLUMEN DE LA FIOLA | 500.00 |
| PESO ESPECIFICO DE LA MASA | 2.53 |
| PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO | 2.59 |
| PESO ESPECIFICO APARENTE | 2.71 |
| PORCENTAJE DE ABSORCION | 2.73% |

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

A. PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADO GRUESO

Tipo de agregado: AGREGADO GRUESO

Norma: MTC E 206

PROCEDENCIA Y UBICACIÓN: AGREGADO GRUESO - CANTERA: "MIOMENITA C.G. S.R.L", ORCOTUNA

Muestra: AG-1

| DESCRIPCION | CANTIDAD |
|--|----------|
| PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA | 4229.02 |
| PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA DENTRO DEL AGUA + CANASTILLA | 3493.03 |
| PESO DE LA CANASTILLA DENTRO DEL AGUA | 1117.02 |
| PESO DE LA MUESTRA SATURADA DENTRO DEL AGUA | 2376.01 |
| PESO DE LA MUESTRA SECA | 4173.02 |
| PESO ESPECIFICO DE MASA | 2.25 |
| PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO | 2.28 |
| PESO ESPECIFICO APARENTE | 2.32 |
| PORCENTAJE DE ABSORCION | 1.34% |

PROMEDIO DE GRAVEDAD ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO

| ENSAYO | A | B | PROMEDIO |
|--|-------|-------|----------|
| PESO ESPECIFICO DE MASA | 2.53 | 2.53 | 2.53 |
| PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO | 2.59 | 2.59 | 2.59 |
| PESO ESPECIFICO APARENTE (DENSIDAD DEL AGREGADO) | 2.71 | 2.71 | 2.71 |
| PORCENTAJE DE ABSORCION | 2.71% | 2.73% | 2.72% |

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 17,1 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 38%
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO

OBSERVACIÓN: EN OBRA CORREGIR POR HUMEDAD.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO TAL Y COMO SE RECIBIÓ.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA Y FECHA.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-033 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO EN OBRAS DE
 CIP 76480

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: centauroringenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875800 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla Nº 3950 (Sede 1) y Nº 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

Inicio de página

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 5928-2022-AC
 PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com
 PROYECTO : "MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PROCÉRES, HUANCAYO 2022"
 UBICACIÓN : AV.PROCÉRES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
 FECHA DE MUESTREO : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 19 DE DICIEMBRE DEL 2022

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

RTP 400.017.2020 - Método de Ensayo para determinar la Masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitaria") y los vacíos en los agregados.

CÓDIGO DE TRABAJO: P-466-2022 Página 1 de 1
 TIPO DE AGREGADO: AGREGADO GRUESO CODIFICACIÓN DE MUESTRA: AG-1
 PROCEDENCIA Y UBICACIÓN: AGREGADO GRUESO - CANTERA: "MIOMENTA C.G. S.R.L.", ORCOTUNA CONDICIÓN DE MUESTRA: ALTERADA - EN 10 COSTALES DE COLOR ROJO, CON UN PESO TOTAL DE 400 kg APROX.
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 13 DE DICIEMBRE DEL 2022 FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 14 DE DICIEMBRE DEL 2022
 MUESTRA PROPORCIONADA: PETICIONARIO

I. DENSIDAD DE MASA SUELTO - MÉTODO A

| DESCRIPCIÓN | 1 | 2 | 3 |
|---|--------|--------|--------|
| MASA DE LA MUESTRA SUELTA + RECIPIENTE (kg) | 23.732 | 23.810 | 23.680 |
| MASA DE RECIPIENTE (kg) | 4.526 | 4.526 | 4.526 |
| MASA DE LA MUESTRA SUELTA (kg) | 19.206 | 19.284 | 19.154 |
| FACTOR DE CALIBRACIÓN DEL RECIPIENTE | 70 | 70 | 70 |
| DENSIDAD DE MASA SUELTA (kg/m ³) | 1344 | 1350 | 1341 |
| DENSIDAD DE MASA SUELTA PROMEDIO (kg/m ³) | 1345 | | |

II. DENSIDAD DE MASA COMPACTADO - MÉTODO A

| DESCRIPCIÓN | 1 | 2 | 3 |
|---|--------|--------|--------|
| MASA DE LA MUESTRA COMPACTADA+ RECIPIENTE (kg) | 26.19 | 26.540 | 26.894 |
| MASA DE RECIPIENTE (kg) | 4.526 | 4.526 | 4.526 |
| MASA DE LA MUESTRA COMPACTADA (kg) | 21.664 | 22.014 | 22.368 |
| FACTOR DE CALIBRACIÓN DEL RECIPIENTE | 70 | 70 | 70 |
| DENSIDAD DE MASA COMPACTADO (kg/m ³) | 1516 | 1541 | 1566 |
| DENSIDAD DE MASA COMPACTADA PROMEDIO (kg/m ³) | 1541 | | |

| RESULTADOS FINALES | CANTIDAD | UNIDAD |
|----------------------------------|----------|----------------------|
| DENSIDAD DE MASA SUELTO SECO | 1345 | (kg/m ³) |
| DENSIDAD DE MASA COMPACTADO SECO | 1541 | (kg/m ³) |

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 14,2 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 46%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

OBSERVACIÓN: EN OBRA CORREGIR POR HUMEDAD.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA Y FECHA.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-008 REV.00 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INGENIERÍA GENEAL CEN-UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO S.A.C
CHEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP 70131



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

Inicio de página

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 5929-2022-AC
 PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : deisy.egas-romero@gmail.com
 PROYECTO : "MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022"
 UBICACIÓN : AV. PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
 FECHA DE MUESTREO : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 19 DE DICIEMBRE DEL 2022

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

HTP 400 D.17.2020 : Método de Ensayo para determinar la Masa por unidad de volumen o densidad ("Paso Unitario") y los vacíos en los agregados.

CÓDIGO DE TRABAJO: P-466-2022 Página 1 de 2
 TIPO DE AGREGADO: AGREGADO FINO CODIFICACIÓN DE MUESTRA: AF-01
 PROCEDENCIA Y UBICACIÓN: AGREGADO FINO - CANTERA: "MIOMENTA C.G. S.R.L.", ORCOTUNA CONDICIÓN DE MUESTRA: ALTERADA - EN 09 COSTALES DE COLOR ROJO, CON UN PESO TOTAL DE 350 kg APPROX.
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 13 DE DICIEMBRE DEL 2022 FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 14 DE DICIEMBRE DEL 2022
 MUESTRA PROPORCIONADA: PETICIONARIO

I. DENSIDAD DE MASA SUELTO - MÉTODO A

| DESCRIPCIÓN | 1 | 2 | 3 |
|---|-------|-------|-------|
| MASA DE LA MUESTRA SUELTA + RECIPIENTE (kg) | 6.372 | 6.377 | 6.414 |
| MASA DE RECIPIENTE (kg) | 1.625 | 1.625 | 1.625 |
| MASA DE LA MUESTRA SUELTA (kg) | 4.747 | 4.752 | 4.789 |
| FACTOR DE CALIBRACIÓN DEL RECIPIENTE | 353 | 353 | 353 |
| DENSIDAD DE MASA SUELTA (kg/m ³) | 1676 | 1677 | 1690 |
| DENSIDAD DE MASA SUELTA PROMEDIO (kg/m ³) | 1681 | | |

II. DENSIDAD DE MASA COMPACTADO - MÉTODO A

| DESCRIPCIÓN | 1 | 2 | 3 |
|---|-------|-------|-------|
| MASA DE LA MUESTRA COMPACTADA+ RECIPIENTE (kg) | 6.609 | 6.599 | 6.620 |
| MASA DE RECIPIENTE (kg) | 1.625 | 1.625 | 1.625 |
| MASA DE LA MUESTRA COMPACTADA (kg) | 4.984 | 4.974 | 4.995 |
| FACTOR DE CALIBRACIÓN DEL RECIPIENTE | 353 | 353 | 353 |
| DENSIDAD DE MASA COMPACTADO (kg/m ³) | 1759 | 1756 | 1763 |
| DENSIDAD DE MASA COMPACTADA PROMEDIO (kg/m ³) | 1759 | | |

| RESULTADOS FINALES | CANTIDAD | UNIDAD |
|----------------------------------|----------|----------------------|
| DENSIDAD DE MASA SUELTO SECO | 1681 | (kg/m ³) |
| DENSIDAD DE MASA COMPACTADO SECO | 1759 | (kg/m ³) |

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 14 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 73%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

OBSERVACIÓN: EN OBRA CORREGIR POR HUMEDAD.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA Y FECHA.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-008 REV.00 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP 70440

Fin de página

Ensayos de Contenido de Aire

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFISICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 082-2023-AC
PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com
PROYECTO : MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO : AV.PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 11 DE ENERO DEL 2023

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO DE CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO RECIÉN MEZCLADO MEDIANTE EL MÉTODO POR PRESIÓN

ASTM C231/C231M – 14

CÓDIGO DE TRABAJO : P-466-2022
CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 09 DE ENERO DEL 2023

| ENSAYO | MUESTRA | CONTENIDO DE AIRE % |
|--------|----------------|---------------------|
| XA-1 | MUESTRA PATRÓN | 1.30 |

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 19.6 °C
HUMEDAD RELATIVA : 46%
ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : ÁREA DE ELABORACIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO

*OBSERVACIÓN: EL REPORTE DE CONTENIDO DE AIRE SE REALIZA AL ENTERO, PERO A PETICIÓN DEL CLIENTE SE ESTÁ REPORTANDO CON DOS DECIMALES.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AA-038 REV.00 FECHA: 2021/11/09

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
LABORATORIO
Ing. Victor Peña Duenas
INGENIERO CIVIL
CIP. 170889

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 086-2023-AC
PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com
PROYECTO : MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO : AV.PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 11 DE ENERO DEL 2023

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO DE CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO RECIÉN MEZCLADO MEDIANTE EL MÉTODO POR PRESIÓN

ASTM C231/C231M - 14

CÓDIGO DE TRABAJO : P-466-2022
CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 09 DE ENERO DEL 2023

| ENSAYO | MUESTRA | CONTENIDO DE AIRE % |
|--------|----------------|---------------------|
| XA-2 | MUESTRA PATRÓN | 1.35 |

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 19.6 °C
HUMEDAD RELATIVA : 46%
ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : ÁREA DE ELABORACIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO

*OBSERVACIÓN: EL REPORTE DE CONTENIDO DE AIRE SE REALIZA AL ENTERO, PERO A PETICIÓN DEL CLIENTE SE ESTÁ REPORTANDO CON DOS DECIMALES.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD. LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AA-038 REV.00 FECHA: 2021/11/09

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.

JEFE DE LABORATORIO

Ing. Víctor Peña Dueñas

INGENIERO CIVIL

CIP. 77489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 083-2023-AC
PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com
PROYECTO : MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO : AV.PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 11 DE ENERO DEL 2023

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO DE CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO RECIENTE MEZCLADO MEDIANTE EL MÉTODO POR PRESIÓN

ASTM C231/C231M – 14

CÓDIGO DE TRABAJO : P-466-2022
CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 09 DE ENERO DEL 2023

| ENSAYO | MUESTRA | CONTENIDO DE AIRE % |
|--------|----------------|---------------------|
| XA-3 | MUESTRA PATRÓN | 1.50 |

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 19.6 °C
HUMEDAD RELATIVA : 46%
ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : ÁREA DE ELABORACIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO

***OBSERVACIÓN:** EL REPORTE DE CONTENIDO DE AIRE SE REALIZA AL ENTERO, PERO A PETICIÓN DEL CLIENTE SE ESTÁ REPORTANDO CON DOS DECIMALES.
MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.
LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AA-038 REV.00 FECHA: 2021/11/09

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO

Ing. Víctor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70469

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFISICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 254-2023-AC- REEMPLAZA AL EXPEDIENTE N°084-2023-AC
PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com
PROYECTO : MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO : AV.PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 24 DE ENERO DEL 2023

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO DE CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO RECIÉN MEZCLADO MEDIANTE EL MÉTODO POR PRESIÓN

ASTM C231/C231M – 14

CÓDIGO DE TRABAJO : P-466-2022
CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + ADITIVO CHUÑO MOLIDO 4%
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 09 DE ENERO DEL 2023

| ENSAYO | MUESTRA | CONTENIDO DE AIRE % |
|--------|--|---------------------|
| XB-1 | MUESTRA PATRÓN + ADITIVO CHUÑO MOLIDO 4% | 1.40 |
| XB-2 | MUESTRA PATRÓN + ADITIVO CHUÑO MOLIDO 4% | 1.43 |
| XB-3 | MUESTRA PATRÓN + ADITIVO CHUÑO MOLIDO 4% | 1.42 |

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 19.6 °C
HUMEDAD RELATIVA : 47%
ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : ÁREA DE ELABORACIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO

*OBSERVACIÓN: EL REPORTE DE CONTENIDO DE AIRE SE REALIZA AL ENTERO, PERO A PETICIÓN DEL CLIENTE SE ESTÁ REPORTANDO CON DOS DECIMALES.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AA-038 REV.00 FECHA: 2021/11/09

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS SAC

JEFE DE LABORATORIO

Ing. Víctor Peña Dueñas

INGENIERO CIVIL
CIP. 70468

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFISICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 255-2023-AC- REEMPLAZA AL EXPEDIENTE N°085-2023-AC
PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com
PROYECTO : MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO : AV.PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 24 DE ENERO DEL 2023

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO DE CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO RECIÉN MEZCLADO MEDIANTE EL MÉTODO POR PRESIÓN

ASTM C231/C231M – 14

CÓDIGO DE TRABAJO : P-466-2022
CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + ADITIVO CHUÑO MOLIDO 8%
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 09 DE ENERO DEL 2023

| ENSAYO | MUESTRA | CONTENIDO DE AIRE % |
|--------|--|---------------------|
| XC-1 | MUESTRA PATRÓN + ADITIVO CHUÑO MOLIDO 8% | 1.58 |
| XC-2 | MUESTRA PATRÓN + ADITIVO CHUÑO MOLIDO 8% | 1.55 |
| XC-3 | MUESTRA PATRÓN + ADITIVO CHUÑO MOLIDO 8% | 1.57 |

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 19.6 °C
HUMEDAD RELATIVA : 47%
ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : ÁREA DE ELABORACIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO

*OBSERVACIÓN: EL REPORTE DE CONTENIDO DE AIRE SE REALIZA AL ENTERO, PERO A PETICIÓN DEL CLIENTE SE ESTÁ REPORTANDO CON DOS DECIMALES.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AA-038 REV.00 FECHA: 2021/11/09

LABORATORIO GENERAL DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO

Ing. Víctor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
D.P. 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFISICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 087-2023-AC
PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com
PROYECTO : MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO : AV.PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 11 DE ENERO DEL 2023

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO DE CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO RECIÉN MEZCLADO MEDIANTE EL MÉTODO POR PRESIÓN

ASTM C231/C231M – 14

CÓDIGO DE TRABAJO : P-466-2022
CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + ADITIVO CHUÑO MOLIDO 12%
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 09 DE ENERO DEL 2023

| ENSAYO | MUESTRA | CONTENIDO DE AIRE % |
|--------|---|---------------------|
| XD-1 | MUESTRA PATRÓN + ADITIVO CHUÑO MOLIDO 12% | 1.95 |
| XD-2 | MUESTRA PATRÓN + ADITIVO CHUÑO MOLIDO 12% | 1.90 |
| XD-3 | MUESTRA PATRÓN + ADITIVO CHUÑO MOLIDO 12% | 1.89 |

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 19.6 °C
HUMEDAD RELATIVA : 47%
ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : ÁREA DE ELABORACIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO

***OBSERVACIÓN:** EL REPORTE DE CONTENIDO DE AIRE SE REALIZA AL ENTERO, PERO A PETICIÓN DEL CLIENTE SE ESTÁ REPORTANDO CON DOS DECIMALES.
MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.
LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AA-038 REV.00 FECHA: 2021/11/09

PERSONAS GENERALES CENTAURO INGENIEROS SAC
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Pena Dueñas
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

Ensayos de Slump o Asentamiento

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI



INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 258-2023 AC REEMPLAZA A EXPEDIENTE 078-2023-AC
PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com

PROYECTO : MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022"

UBICACIÓN DEL PROYECTO : AV.PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 24 DE ENERO DEL 2023

MEDICIÓN DE ASENTAMIENTO DEL HORMIGÓN CON EL CONO DE ABRAMS

NTP 339.035

CODIGO DE TRABAJO : P-466-2022
CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN
FECHA DE ENSAYO : 09 DE ENERO DEL 2023

| ENSAYO | MUESTRA | ASENTAMIENTO | |
|--------|----------------|--------------|-----------------|
| | | cm | pulgadas |
| XA-1 | MUESTRA PATRÓN | 10.78 | 4 $\frac{1}{4}$ |

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 14 °C
HUMEDAD RELATIVA : 49%
ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : ÁREA DE ELABORACIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AA-038 REV.00 FECHA: 2021/11/09


INGENIEROS GENERALES DE CONCRETO
SEDE DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña
INGENIERO CIVIL
CIP. 70469

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 261-2023-AS REEMPLAZA A EXPEDIENTE 076-2023-AC
PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com

PROYECTO : MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022"

UBICACIÓN DEL PROYECTO : AV.PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 24 DE ENERO DEL 2023

MEDICIÓN DE ASENTAMIENTO DEL HORMIGÓN CON EL CONO DE ABRAMS

NTP 339.035

CODIGO DE TRABAJO : P-466-2022
CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN
FECHA DE ENSAYO : 09 DE ENERO DEL 2023

| ENSAYO | MUESTRA | ASENTAMIENTO | |
|--------|----------------|--------------|-----------------|
| | | cm | pulgadas |
| XA-2 | MUESTRA PATRÓN | 10.83 | 4 $\frac{1}{4}$ |

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 14 °C
HUMEDAD RELATIVA : 49%
ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : ÁREA DE ELABORACIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AA-038 REV.00 FECHA: 2021/11/09

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña Lueñas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70409

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 262-2023-AC REEMPLAZA A EXPEDIENTE 077-2023-AC
PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com
PROYECTO : MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022^a
UBICACIÓN DEL PROYECTO : AV.PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 24 DE ENERO DEL 2023

MEDICIÓN DE ASENTAMIENTO DEL HORMIGÓN CON EL CONO DE ABRAMS

NTP 339.035

CODIGO DE TRABAJO : P-466-2022
CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN
FECHA DE ENSAYO : 09 DE ENERO DEL 2023

| ENSAYO | MUESTRA | ASENTAMIENTO | |
|--------|----------------|--------------|----------|
| | | cm | pulgadas |
| XA-3 | MUESTRA PATRÓN | 10.11 | 4 |

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 14 °C
HUMEDAD RELATIVA : 49%
ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : ÁREA DE ELABORACIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AA-038 REV.00 FECHA: 2021/11/09

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO

Ing. Victor Peña Pinedas
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFISICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 260-2023-AC REEMPLAZA A EXPEDIENTE 079-2023-AC
PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com
PROYECTO : MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO : AV.PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 24 DE ENERO DEL 2023

MEDICIÓN DE ASENTAMIENTO DEL HORMIGÓN CON EL CONO DE ABRAMS

NTP 339.035

CODIGO DE TRABAJO : P-466-2022
CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + ADITIVO CHUÑO MOLIDO 4%
FECHA DE ENSAYO : 09 DE ENERO DEL 2023

| ENSAYO | MUESTRA | ASENTAMIENTO | |
|--------|--|--------------|-----------------|
| | | cm | pulgadas |
| XB-1 | MUESTRA PATRÓN + ADITIVO CHUÑO MOLIDO 4% | 9.50 | 3 $\frac{3}{4}$ |
| XB-2 | MUESTRA PATRÓN + ADITIVO CHUÑO MOLIDO 4% | 9.52 | 3 $\frac{3}{4}$ |
| XB-3 | MUESTRA PATRÓN + ADITIVO CHUÑO MOLIDO 4% | 9.54 | 3 $\frac{3}{4}$ |

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 15 °C
HUMEDAD RELATIVA : 56%
ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : ÁREA DE ELABORACIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AA-038 REV.00 FECHA: 2021/11/09

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.R.L.
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Víctor Peña Puchas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFISICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 260-2023-AC
PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com
PROYECTO : MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO : AV.PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 24 DE ENERO DEL 2023

MEDICIÓN DE ASENTAMIENTO DEL HORMIGÓN CON EL CONO DE ABRAMS

NTP 339.035

CODIGO DE TRABAJO : P-466-2022
CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + ADITIVO CHUÑO MOLIDO 8%
FECHA DE ENSAYO : 09 DE ENERO DEL 2023

| ENSAYO | MUESTRA | ASENTAMIENTO | |
|--------|--|--------------|-----------------|
| | | cm | pulgadas |
| XC-1 | MUESTRA PATRÓN + ADITIVO CHUÑO MOLIDO 8% | 8.26 | 3 $\frac{1}{4}$ |
| XC-2 | MUESTRA PATRÓN + ADITIVO CHUÑO MOLIDO 8% | 8.29 | 3 $\frac{1}{4}$ |
| XC-3 | MUESTRA PATRÓN + ADITIVO CHUÑO MOLIDO 8% | 8.28 | 3 $\frac{1}{4}$ |

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 15 °C
HUMEDAD RELATIVA : 60%
ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : ÁREA DE ELABORACIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AA-038 REV.00 FECHA: 2021/11/09

VERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Víctor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP: 77469

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 259-2023-AC REEMPLAZA A EXPEDIENTE 081-2023-AC
PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com
PROYECTO : MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO : AV.PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 24 DE ENERO DEL 2023

MEDICIÓN DE ASENTAMIENTO DEL HORMIGÓN CON EL CONO DE ABRAMS

NTP 339.035

CODIGO DE TRABAJO : P-466-2022
CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + ADITIVO CHUÑO MOLIDO 12%
FECHA DE ENSAYO : 09 DE ENERO DEL 2023

| ENSAYO | MUESTRA | ASENTAMIENTO | |
|--------|---|--------------|----------|
| | | cm | pulgadas |
| XD-1 | MUESTRA PATRÓN + ADITIVO CHUÑO MOLIDO 12% | 7.64 | 3 |
| XD-2 | MUESTRA PATRÓN + ADITIVO CHUÑO MOLIDO 12% | 7.62 | 3 |
| XD-3 | MUESTRA PATRÓN + ADITIVO CHUÑO MOLIDO 12% | 7.65 | 3 |

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 14.8 °C
HUMEDAD RELATIVA : 59%
ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : ÁREA DE ELABORACIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AA-038 REV.00 FECHA: 2021/11/09

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.

JEFE DE LABORATORIO

Ing. Víctor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

Análisis Granulométrico del residuo de chuño

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE RESULTADOS

EXPEDIENTE N° : 310-2023-AC
PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com
PROYECTO : MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022"
UBICACIÓN : AV.PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 27 DE ENERO DEL 2023

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRÍA (SEDIMENTACIÓN)

Código orden de Trabajo : P-466-2022

Muestra : AD-01

Tipo de material : ADITIVO DE CHUÑO MOLIDO

Recepción de muestra : 1 COSTAL DE ADITIVO DE CHUÑO MOLIDO, CON UN PESO DE 50 kg APROX.

| | |
|------------------------|--------|
| HIDROMETRO: | 152H |
| CONCENTRACIÓN | 0,05 N |
| AGENTE DISPERSANTE | NaPO3 |
| a | 1.311 |
| Ws Pasante N° 10 (g) | 50 |

CORRECCIÓN POR DEFLOCULANTE Cd 5,5

CORRECCION POR MENISCO , Cm 0.5

Gs 1.096

| % ARENA (0.075 - 4,75 mm) | % LIMO (0.075 - 0.002 mm) | % ARCILLA (<0.002 mm) |
|------------------------------|------------------------------|--------------------------|
| 0 | 31.34 | 68.66 |

| TIEMPO (min) | Rd | T °C | CT | Rc | R H+CM | L(cm) | L/t (cm/min) | K | D (mm) | % QUE PASA |
|--------------|----|------|-------|-------|--------|-------|--------------|---------|--------|------------|
| 1 | 18 | 16.5 | -0.8 | 11.7 | 18.5 | 13.25 | 13.25 | 0.01426 | 0.0519 | 166.34 |
| 2 | 18 | 16.3 | -0.84 | 11.66 | 18.5 | 13.25 | 6.63 | 0.01430 | 0.0368 | 165.77 |
| 4 | 17 | 16.3 | -0.84 | 10.66 | 17.5 | 13.4 | 3.35 | 0.01430 | 0.0262 | 151.55 |
| 8 | 13 | 16.2 | -0.86 | 6.64 | 13.5 | 14.1 | 1.76 | 0.01431 | 0.0190 | 94.40 |
| 15 | 12 | 16.6 | -0.78 | 5.72 | 12.5 | 14.25 | 0.95 | 0.01424 | 0.0139 | 81.32 |
| 30 | 12 | 17 | -0.7 | 5.8 | 12.5 | 14.25 | 0.48 | 0.01417 | 0.0098 | 82.46 |
| 60 | 11 | 17.1 | -0.68 | 4.82 | 11.5 | 14.4 | 0.24 | 0.01415 | 0.0069 | 68.53 |
| 180 | 11 | 17.2 | -0.66 | 4.84 | 11.5 | 14.4 | 0.08 | 0.01413 | 0.0040 | 68.81 |
| 240 | 10 | 18.1 | -0.48 | 4.02 | 10.5 | 14.6 | 0.06 | 0.01397 | 0.0034 | 57.15 |
| 300 | 10 | 21.3 | 0.26 | 4.76 | 10.5 | 14.6 | 0.05 | 0.01343 | 0.0030 | 67.67 |
| 435 | 10 | 21.5 | 0.3 | 4.8 | 10.5 | 14.6 | 0.03 | 0.01340 | 0.0025 | 68.24 |
| 1275 | 10 | 21.8 | 0.36 | 4.86 | 10.5 | 14.6 | 0.01 | 0.01335 | 0.0014 | 69.09 |
| 1440 | 10 | 21.9 | 0.38 | 4.88 | 10.5 | 14.6 | 0.01 | 0.01334 | 0.0013 | 69.38 |

| | |
|------------------------|-----|
| % PASANTE TAMIZ N° 200 | 100 |
|------------------------|-----|

HC-AS-027 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 OIA 704897

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del Informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

Ensayos de resistencia a la compresión



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS
 LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141
Informe de ensayo con valor oficial



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 160-2023-AC
 PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : deisy.egas.romero@univalle.edu.pe
 PROYECTO : "MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FC=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022"
 UBICACIÓN : AV. PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 18 DE ENERO DEL 2023

(PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:
 ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD | DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | % RESIS. | TIPO DE FRACTURA | DEFECTOS |
|---------|-------------------|---------------------------|----------------------------------|-----------------|-----------------|------|----------------------------------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------------|--|---|----------|------------------|----------|
| XA-1 | P-466-2022(C) | MUESTRA PATRÓN | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 9/01/2023 | 16/01/2023 | 7 | 100.15 | 204.65 | 7877.56 | 182.49 | 23.2 | 231.7 | 280 | 83% | TIPO 2 | NO |
| XA-2 | P-466-2022(C) | MUESTRA PATRÓN | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 9/01/2023 | 16/01/2023 | 7 | 100.25 | 204.56 | 7893.30 | 188.04 | 23.8 | 238.2 | 280 | 85% | TIPO 3 | NO |
| XA-3 | P-466-2022(C) | MUESTRA PATRÓN | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 9/01/2023 | 16/01/2023 | 7 | 100.15 | 204.68 | 7877.56 | 183.67 | 23.3 | 233.2 | 280 | 83% | TIPO 2 | NO |

TIPO DE FRACTURA:
 TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 20mm de grietas en capas.
 TIPO 2 : Conos bien formados sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
 TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
 TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
 TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.
 TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.
 CT : Cortado
 CP : Cepillado
 CAP : Casado
 AN : Almohadillas de neopreno



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO. ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA.

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 16/01/2023
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 16/01/2023
 MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16.1 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 48%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO ESTÁ ACREDITADO ANTE INACAL EN MUESTREO.
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTÁ EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.
 LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

H0-AC-017 REV.04 FECHA: 2022/07/05
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

ING. VÍCTOR PEÑA DUEÑAS
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 70429

Fin de Página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141
Informe de ensayo con valor oficial



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 242-2023-AC
PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com
PROYECTO : "MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022"
UBICACIÓN : AV. PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 23 DE ENERO DEL 2023

(PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:
 ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD | DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | % RESIS. | TIPO DE FRACTURA | DEFECTOS |
|---------|-------------------|---------------------------|----------------------------------|-----------------|-----------------|------|----------------------------------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------------|--|---|----------|------------------|----------|
| XA-4 | P-466-2022(C) | MUESTRA PATRÓN | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 9/01/2023 | 23/01/2023 | 14 | 100.00 | 204.31 | 7853.98 | 212.36 | 27.0 | 270.4 | 280 | 97% | TIPO 5 | NO |
| XA-5 | P-466-2022(C) | MUESTRA PATRÓN | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 9/01/2023 | 23/01/2023 | 14 | 99.55 | 204.44 | 7783.45 | 218.56 | 28.1 | 280.8 | 280 | 100% | TIPO 2 | NO |
| XA-6 | P-466-2022(C) | MUESTRA PATRÓN | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 9/01/2023 | 23/01/2023 | 14 | 99.65 | 203.95 | 7799.10 | 213.13 | 27.3 | 273.3 | 280 | 98% | TIPO 3 | NO |

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
 - TIPO 2 : Cono bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
 - TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
 - TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
 - TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.
 - TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.
- CT : Contado
 CP : Cepillado
 CAP : Capeado
 AN : Almohadillas de neopreno



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO.

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 23/01/2023
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 23/01/2023
MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 15,4 °C
HUMEDAD RELATIVA : 50%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES
DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 3)

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO ESTÁ ACREDITADO EN MUESTREO ANTE INACAL.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-017 REV.04 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YESSICA ANDÍA ARIAS

PERSONAS GENERALES CENTAURO INGENIEROS SAC
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Duenas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 781489

Fin de Página



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS
 LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141
Informe de ensayo con valor oficial



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 383-2023-AC
 PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com
 PROYECTO : "MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022"
 UBICACIÓN : AV. PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 06 DE FEBRERO DEL 2023

(PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:

ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD | DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | % RESIS. | TIPO DE FRACTURA | DEFECTOS |
|---------|-------------------|---------------------------|----------------------------------|-----------------|-----------------|------|----------------------------------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------------|--|---|----------|------------------|----------|
| XA-7 | P-466-2022(C) | MUESTRA PATRÓN | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 9/01/2023 | 6/02/2023 | 28 | 99.90 | 203.80 | 7838.28 | 263.25 | 33.6 | 335.9 | 280 | 120% | TIPO 3 | NO |
| XA-8 | P-466-2022(C) | MUESTRA PATRÓN | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 9/01/2023 | 6/02/2023 | 28 | 100.00 | 203.68 | 7853.98 | 263.15 | 33.5 | 335.1 | 280 | 120% | TIPO 3 | NO |
| XA-9 | P-466-2022(C) | MUESTRA PATRÓN | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 9/01/2023 | 6/02/2023 | 28 | 99.65 | 203.92 | 7799.10 | 247.68 | 31.8 | 317.6 | 280 | 113% | TIPO 5 | NO |

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Como usualmente bien formado, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
 - TIPO 2 : Como bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
 - TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
 - TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpee con martillo para diferenciar del tipo 3.
 - TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.
 - TIPO 6 : Similar al tipo 3 pero el terminal del cilindro es acentuado.
- CT : Cortado
 CP : Cepillado
 CAP : Capado
 AN : Almohadillas de neopreno



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO.
 ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 6/02/2023
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 6/02/2023
 MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 14.5 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 63%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO ESTÁ ACREDITADO EN MUESTREO ANTE INACAL.
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.
 EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTÁ EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.
 LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 HC-AC-017 REV.04 FECHA: 2022/07/05
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 (CIP. 70380)

Fin de Página



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141
Informe de ensayo con valor oficial



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 163-2023-AC
PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : deisy_egas_romero@univalle.edu.pe
PROYECTO : "MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FC=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022"
UBICACIÓN : AV. PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 10 DE ENERO DEL 2023

(PÁG. 01 DE 03)

MÉTODO:
 ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD | DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | % RESIS. | TIPO DE FRACTURA | DEFECTOS |
|---------|-------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-----------------|-----------------|------|----------------------------------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------------|--|---|----------|------------------|----------|
| XB-1 | P-466-2022(D) | MUESTRA PATRÓN + CHUÑO MOLIDO AL 4% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 9/01/2023 | 16/01/2023 | 7 | 100.25 | 204.96 | 7893.30 | 198.91 | 25.2 | 252.0 | 280 | 90% | TIPO 2 | NO |
| XB-2 | P-466-2022(D) | MUESTRA PATRÓN + CHUÑO MOLIDO AL 4% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 9/01/2023 | 16/01/2023 | 7 | 100.15 | 204.72 | 7877.56 | 209.32 | 26.6 | 265.7 | 280 | 95% | TIPO 2 | NO |
| XB-3 | P-466-2022(D) | MUESTRA PATRÓN + CHUÑO MOLIDO AL 4% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 9/01/2023 | 16/01/2023 | 7 | 100.15 | 204.58 | 7877.56 | 205.40 | 26.1 | 260.7 | 280 | 93% | TIPO 3 | NO |

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
 TIPO 2 : Cono bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.
 TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
 TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
 TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embanado.
 TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.
 CT : Cortado
 CP : Cesillado
 CAP : Capesado
 AN : Almohadillas de neopreno



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO.
 ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 16/01/2023
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 16/01/2023
MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16.1 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 55%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO ESTÁ ACREDITADO ANTE INACAL EN MUESTREO.
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.
 EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 HC-AC-017 REV.04 FECHA 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS SAC
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CH. 10429

Fin de Página



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141
Informe de ensayo con valor oficial



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 243-2023-AC
PETICIONARIO : DEISY PIJAR EGAS ROMERO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : deisy.egas.comero@gmail.com
PROYECTO : "MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FC=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022"
UBICACIÓN : AV. PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 23 DE ENERO DEL 2023

MÉTODO:
 ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

(PÁG. 91 DE 03)

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD | DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | % RESIS. | TIPO DE FRACTURA | DEFECTOS |
|---------|-------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-----------------|-----------------|------|----------------------------------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------------|--|---|----------|------------------|----------|
| XB-4 | P-466-2022(D) | MUESTRA PATRÓN + CHUÑO MOLIDO AL 4% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 9/01/2023 | 23/01/2023 | 14 | 99.40 | 204.68 | 7760.02 | 230.09 | 29.7 | 296.5 | 280 | 106% | TIPO 3 | NO |
| XB-5 | P-466-2022(D) | MUESTRA PATRÓN + CHUÑO MOLIDO AL 4% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 9/01/2023 | 23/01/2023 | 14 | 99.35 | 204.73 | 7752.21 | 239.80 | 30.9 | 309.3 | 280 | 110% | TIPO 2 | NO |
| XB-6 | P-466-2022(D) | MUESTRA PATRÓN + CHUÑO MOLIDO AL 4% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 9/01/2023 | 23/01/2023 | 14 | 99.50 | 204.35 | 7775.64 | 234.59 | 30.2 | 301.7 | 280 | 108% | TIPO 2 | NO |

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
- TIPO 2 : Conos bien formados sobre otra base; desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
- TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
- TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
- TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.
- TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.
- CT : Cortado
- CP : Cepillado
- CAP : Cascarado
- AN : Almohadillas de neopreno



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO. ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 23/01/2023
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 23/01/2023
MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 15,5 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 45%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISSAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO ESTÁ ACREDITADO EN MUESTREO ANTE INACAL.
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.
 EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTÁ EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.
 LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIO LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 HC-AC-017. REV.04. FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Víctor Peña Duchas
INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 70489

Fin de Página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141

Informe de ensayo con valor oficial



Resolución M.T.E. - 141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 382-2023-AC
PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : deisy.egas_romero@gmail.com
PROYECTO : "MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022"
UBICACIÓN : AV. PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 23 DE ENERO DEL 2023

(PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:

ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD | DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | % RESIS. | TIPO DE FRACTURA | DEFECTOS |
|---------|-------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-----------------|-----------------|------|----------------------------------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------------|--|---|----------|------------------|----------|
| XB-7 | P-466-2022[D] | MUESTRA PATRÓN + CHUÑO MOLIDO AL 4% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 9/01/2023 | 6/02/2023 | 28 | 100.00 | 203.98 | 7853.98 | 285.50 | 36.4 | 363.5 | 280 | 130% | TIPO 3 | NO |
| XB-8 | P-466-2022[D] | MUESTRA PATRÓN + CHUÑO MOLIDO AL 4% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 9/01/2023 | 6/02/2023 | 28 | 99.95 | 203.67 | 7846.13 | 268.45 | 34.2 | 342.1 | 280 | 122% | TIPO 3 | NO |
| XB-9 | P-466-2022[D] | MUESTRA PATRÓN + CHUÑO MOLIDO AL 4% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 9/01/2023 | 6/02/2023 | 28 | 99.90 | 204.30 | 7838.28 | 277.53 | 35.4 | 354.1 | 280 | 126% | TIPO 3 | NO |

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
 TIPO 2 : Cono bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
 TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
 TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
 TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.
 TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.
- CT : Cortado
 CP : Cepillado
 CAP : Casado
 AN : Almohadillas de neopreno



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO.

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 6/02/2023
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 6/02/2023
 MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 14.2 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 60%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 3)

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO ESTÁ ACREDITADO EN MUESTREO ANTE INACAL.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTÁ EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIO LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-017 REV.04 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

GRUPO CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 O.P. 70489

Fin de Página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO LE-141

Informe de ensayo con valor oficial



Documento N° I.E. - 141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 161-2023-AC
 PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com
 PROYECTO : "MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022"
 UBICACIÓN : AV. PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 18 DE ENERO DEL 2023

(PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:
ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD | DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | % RESIS. | TIPO DE FRACTURA | DEFECTOS |
|---------|-------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-----------------|-----------------|------|----------------------------------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------------|--|---|----------|------------------|----------|
| XC-1 | P-466-2022(E) | MUESTRA PATRÓN + CHUÑO MOLIDO AL 8% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 9/01/2023 | 16/01/2023 | 7 | 100.25 | 204.79 | 7893.30 | 172.98 | 21.9 | 219.1 | 280 | 78% | TIPO 2 | NO |
| XC-2 | P-466-2022(E) | MUESTRA PATRÓN + CHUÑO MOLIDO AL 8% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 9/01/2023 | 16/01/2023 | 7 | 100.15 | 204.82 | 7877.56 | 177.89 | 22.6 | 225.8 | 280 | 81% | TIPO 2 | NO |
| XC-3 | P-466-2022(E) | MUESTRA PATRÓN + CHUÑO MOLIDO AL 8% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 9/01/2023 | 16/01/2023 | 7 | 100.20 | 204.54 | 7885.43 | 167.67 | 21.3 | 212.6 | 280 | 76% | TIPO 2 | NO |

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
 TIPO 2 : Cono bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
 TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
 TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
 TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.
 TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.
- CT : Cortado
 CP : Cepillado
 CAP : Capeado
 AN : Almohadillas de neopreno



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO. ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 16/01/2023
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 16/01/2023
 MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16.2 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 45%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTRO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO ESTÁ ACREDITADO ANTE INACAL EN MUESTRO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES

FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-017 REV.04 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS SAC
 OFICINA DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 519-70488

Fin de Página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141

Informe de ensayo con valor oficial



Registro N° LE - 141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 241-2023-AC
 PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com
 PROYECTO : "MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022"
 UBICACIÓN : AV. PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 23 DE ENERO DEL 2023

(PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:

ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD | DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | % RESIS. | TIPO DE FRACTURA | DEFECTOS |
|---------|-------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-----------------|-----------------|------|----------------------------------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------------|--|---|----------|------------------|----------|
| XC-4 | P-466-2022(E) | MUESTRA PATRÓN + CHUÑO MOLIDO AL 8% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 9/01/2023 | 23/01/2023 | 14 | 99.45 | 204.41 | 7767.83 | 197.15 | 25.4 | 253.8 | 280 | 91% | TIPO 5 | NO |
| XC-5 | P-466-2022(E) | MUESTRA PATRÓN + CHUÑO MOLIDO AL 8% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 9/01/2023 | 23/01/2023 | 14 | 99.70 | 204.63 | 7806.93 | 207.20 | 26.5 | 265.4 | 280 | 95% | TIPO 5 | NO |
| XC-6 | P-466-2022(E) | MUESTRA PATRÓN + CHUÑO MOLIDO AL 8% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 9/01/2023 | 23/01/2023 | 14 | 99.15 | 204.65 | 7721.03 | 193.47 | 25.1 | 250.6 | 280 | 89% | TIPO 2 | NO |

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
 TIPO 2 : Cono bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
 TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
 TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
 TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embanado.
 TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acenado.
- CT : Cortado
 CP : Cevillado
 CAP : Capeado
 AN : Almohadillas de neopreno



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO.

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 23/01/2023
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 23/01/2023
 MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 15,5 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 49%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTRO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO, EL LABORATORIO NO ESTÁ ACREDITADO EN MUESTRO ANTE INACAL.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-017 REV.04 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70263

Fin de Página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141
Informe de ensayo con valor oficial



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

EXPEDIENTE N° : 385-2023-AC
PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com
PROYECTO : "MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022"
UBICACIÓN : AV. PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 06 DE FEBRERO DEL 2023

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

MÉTODO: ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón. (PÁG. 01 DE 01)

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD | DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | % RESIS. | TIPO DE FRACTURA | DEFECTOS |
|---------|-------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------|-----------------|------|----------------------------------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------------|--|---|----------|------------------|----------|
| XC-7 | P-466-2022(E) | MUESTRA PATRÓN + CHUÑO MOIDO AL 8% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 9/01/2023 | 6/02/2023 | 28 | 99.85 | 203.96 | 7830.44 | 245.22 | 31.3 | 313.2 | 280 | 112% | TIPO 3 | NO |
| XC-8 | P-466-2022(E) | MUESTRA PATRÓN + CHUÑO MOIDO AL 8% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 9/01/2023 | 6/02/2023 | 28 | 99.70 | 203.58 | 7806.93 | 235.38 | 30.2 | 301.5 | 280 | 108% | TIPO 5 | NO |
| XC-9 | P-466-2022(E) | MUESTRA PATRÓN + CHUÑO MOIDO AL 8% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 9/01/2023 | 6/02/2023 | 28 | 99.90 | 204.26 | 7838.28 | 254.04 | 32.4 | 324.1 | 280 | 116% | TIPO 3 | NO |

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
 - TIPO 2 : Cono bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
 - TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
 - TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
 - TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embanado.
 - TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.
- CT : Cortado
 CP : Cepillado
 CAP : Capeado
 AN : Almohadillas de neopreno



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO. ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 6/02/2023
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 6/02/2023
 MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 14.5 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 61%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO ESTÁ ACREDITADO EN MUESTREO ANTE INACAL.
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.
 EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.
 LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 HC-AC-017 REV.04 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS SAC
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 N° 170483

Fin de Página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO LE-141

Informe de ensayo con valor oficial



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 159-2023-AC
 PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com
 PROYECTO : "MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022"
 UBICACIÓN : AV. PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 18 DE ENERO DEL 2023

(PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:
 ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD | DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | % RESIS. | TIPO DE FRACTURA | DEFECTOS |
|---------|-------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------|-----------------|------|----------------------------------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------------|--|---|----------|------------------|----------|
| XD-1 | P-466-2022(F) | MUESTRA PATRÓN + CHUÑO MOLIDO AL 12% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 9/01/2023 | 16/01/2023 | 7 | 100.10 | 204.60 | 7869.70 | 154.20 | 19.6 | 195.9 | 280 | 70% | TIPO 2 | NO |
| XD-2 | P-466-2022(F) | MUESTRA PATRÓN + CHUÑO MOLIDO AL 12% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 9/01/2023 | 16/01/2023 | 7 | 100.15 | 204.39 | 7877.56 | 152.21 | 19.3 | 193.2 | 280 | 69% | TIPO 5 | NO |
| XD-3 | P-466-2022(F) | MUESTRA PATRÓN + CHUÑO MOLIDO AL 12% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 9/01/2023 | 16/01/2023 | 7 | 100.15 | 204.40 | 7877.56 | 146.71 | 18.6 | 186.2 | 280 | 67% | TIPO 5 | NO |

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
 - TIPO 2 : Como bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
 - TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
 - TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
 - TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.
 - TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.
- CT : Cortado
 CF : Cepillado
 CAP : Capado
 AN : Almohadillas de neoprene



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO. ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA.

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 16/01/2023
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 16/01/2023
 MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16.2 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 45%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO ESTÁ ACREDITADO ANTE INACAL EN MUESTREO.
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.
 EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-017 REV.04 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 ESCUELA DE INGENIEROS SAC
 OFICINA DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70430

Fin de Página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO LE-141

Informe de ensayo con valor oficial



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 240-2023-AC
 PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com
 PROYECTO : "MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FC=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PROCERES, HUANCAYO 2022"
 UBICACIÓN : AV. PROCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 23 DE ENERO DEL 2023

(PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO: ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD | DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²) | % RESIS. | TIPO DE FRACTURA | DEFECTOS |
|---------|-------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------|-----------------|------|----------------------------------|--------------------------|---|-------------------|--------------------------------|--|---|----------|------------------|----------|
| XD-4 | P-466-2022(F) | MUESTRA PATRÓN + CHUÑO MOLIDO AL 12% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 9/01/2023 | 23/01/2023 | 14 | 99.35 | 204.30 | 7752.21 | 201.65 | 26.0 | 260.1 | 280 | 93% | TIPO 3 | NO |
| XD-5 | P-466-2022(F) | MUESTRA PATRÓN + CHUÑO MOLIDO AL 12% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 9/01/2023 | 23/01/2023 | 14 | 99.75 | 205.24 | 7814.76 | 189.14 | 24.2 | 242.0 | 280 | 86% | TIPO 3 | NO |
| XD-6 | P-466-2022(F) | MUESTRA PATRÓN + CHUÑO MOLIDO AL 12% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 9/01/2023 | 23/01/2023 | 14 | 99.85 | 204.90 | 7830.44 | 170.54 | 21.8 | 217.8 | 280 | 78% | TIPO 5 | NO |

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
 TIPO 2 : Como libre formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
 TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
 TIPO 4 : Grietas diagonales sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
 TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.
 TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.
- CT : Cortado
 CP : Cepillado
 CAP : Capado
 AH : Almohadillas de neopreno



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO. ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 23/01/2023
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 23/01/2023
 MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 15.5 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 49%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO ESTÁ ACREDITADO EN MUESTREO ANTE INACAL. LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTÁ EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-017 REV.04 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INGENIEROS GENERALISTAS CENTAURO INGENIEROS SAC
 JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 RUP 71459

Fin de Página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141

Informe de ensayo con valor oficial



Registro N.º LE - 141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 384-2023-AC
 PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : deisy.egas.romero@gmail.com
 PROYECTO : "MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=280 KG/CM2 USANDO RESIDUOS DE CHUÑO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO EN LA AV. PRÓCERES, HUANCAYO 2022"
 UBICACIÓN : AV. PRÓCERES, CHILCA, HUANCAYO, JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 06 DE FEBRERO DEL 2023

(PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:

ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

| MUESTRA | CÓDIGO DE TRABAJO | ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA | TIPO DE MUESTRA | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD | DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm) | ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm) | ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm²) | CARGA MÁXIMA (kN) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa) | RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm²) | RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm²) | % RESIS. | TIPO DE FRACTURA | DEFECTOS |
|---------|-------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------|-----------------|------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|-------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|----------|------------------|----------|
| XD-7 | P-466-2022(F) | MUESTRA PATRÓN + CHUÑO MOLIDO AL 12% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 9/01/2023 | 6/02/2023 | 28 | 99.95 | 203.76 | 7846.13 | 231.77 | 29.5 | 295.4 | 280 | 105% | TIPO 2 | NO |
| XD-8 | P-466-2022(F) | MUESTRA PATRÓN + CHUÑO MOLIDO AL 12% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 9/01/2023 | 6/02/2023 | 28 | 99.90 | 203.97 | 7838.28 | 213.81 | 27.3 | 272.8 | 280 | 97% | TIPO 3 | NO |
| XD-9 | P-466-2022(F) | MUESTRA PATRÓN + CHUÑO MOLIDO AL 12% | PROBETAS DE CONCRETO CILÍNDRICAS | 9/01/2023 | 6/02/2023 | 28 | 99.95 | 203.93 | 7846.13 | 235.22 | 30.0 | 299.8 | 280 | 107% | TIPO 3 | NO |

TIPO DE FRACTURA:

- TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
 TIPO 2 : Cono bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
 TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
 TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
 TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.
 TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.
- CT : Cortado
 CP : Cepillado
 CAP : Caspeado
 AN : Almohadillas de neopreno



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO. ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA.

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 6/02/2023
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 6/02/2023
 MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 14.7 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 59%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO ESTÁ ACREDITADO EN MUESTREO ANTE INACAL.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTÁ EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-017 REV.04 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS SAC
SEDE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 70489

Fin de Página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

ANEXO 7. Certificados de Calibración

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR LTDA.

Calle Ricardo Palma No. 998 Urb. San Joaquín - Bellavista - Callao
(+51 1) 562 1263 Cel: 986 654 547 - 943 827 118
www.pinzuar.com.co



Certificado de Calibración - Laboratorio de Metrología

NA-6333-004 R1

Fecha de emisión: **2022-08-08**
Pág. 1 de 1

Solicitante: INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
Dirección: AV. MARISCAL CASTILLA NRO. 3948 (FRENTE UNCP-SÑOS.GDE-AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO
Ciudad: HUANCAYO
Fecha de Calibración: 2022-08-03
Instrumento / Tipo: MAQUINA DE ABRASIÓN LOS ANGELES
Fabricante: PINZUAR
Modelo: PC-117
Serie: 1287
Código de identificación : E-GT-106
Lugar de Calibración: SEDE II AREA DE ENSAYOS ESPECIALES II
Norma Utilizada como referencia : ASTM C 131 | NTP 400
Instrumentos Utilizados : Cronómetro / CMK-TFA-20041

Método de Medición : Comparación directa con patrones con trazabilidad al Sistema Internacional

Determinación del tiempo / vuelta

| Tiempo | Vueltas 1 | Vueltas 2 | Vueltas 3 | Promedio | Tiempo / Vuelta | Error de Repetibilidad |
|--------|-----------|-----------|-----------|----------------|-----------------|------------------------|
| | Número | Número | Número | $(N1+N2+N3)/3$ | | |
| min | # | # | # | # | seg | % |
| 1 | 32 | 32 | 32 | 32,0 | 1,88 | 0,00 |
| 3 | 95 | 95 | 95 | 95,0 | 1,89 | 0,00 |
| 5 | 157 | 157 | 157 | 157,0 | 1,91 | 0,00 |
| 7 | 220 | 220 | 220 | 220,0 | 1,91 | 0,00 |
| 9 | 283 | 283 | 283 | 283,0 | 1,91 | 0,00 |
| 11 | 346 | 346 | 346 | 346,0 | 1,91 | 0,00 |
| 13 | 408 | 408 | 408 | 408,0 | 1,91 | 0,00 |
| 16 | 500 | 500 | 500 | 500,0 | 1,92 | 0,00 |

Ing. Felix Jaramillo Castillo
Metrólogo Laboratorio de Metrología

(*) Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron,
Pinzuar Ltda, No se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
 (+57 60 1) 745 4555 - Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
 www.pinzuar.com.co



LABORATORIO DE METROLOGÍA

ISO/IEC 17025:2017
 11-LAC-004

Certificado de Calibración - Laboratorio de Fuerza

Calibration Certificate - Laboratory of Force

F-26499-001 R0

Page / Pág. 1 de 5

| | | |
|---|--|--|
| Equipo <i>Instrument</i> | MÁQUINA DOBLE RANGO PARA ENSAYOS DE COMPRESIÓN | <p>Los resultados emitidos en este Certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.</p> <p>Este Certificado de Calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El usuario es responsable de la Calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p> <p><i>The results issued in this Certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</i></p> <p><i>This Calibration Certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</i></p> <p><i>The user is responsible for Calibration the measuring instruments at appropriate time intervals.</i></p> |
| Fabricante <i>Manufacturer</i> | PINZUAR | |
| Modelo <i>Model</i> | PC-42D | |
| Número de Serie <i>Serial Number</i> | 308 | |
| Identificación Interna <i>Internal Identification</i> | E-GT-1403(B) | |
| Capacidad Máxima <i>Maximum Capacity</i> | 1000 kN | |
| Solicitante <i>Customer</i> | INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C. | <p><i>The results issued in this Certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</i></p> <p><i>This Calibration Certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</i></p> <p><i>The user is responsible for Calibration the measuring instruments at appropriate time intervals.</i></p> |
| Dirección <i>Address</i> | AV. MARISCAL CASTILLA NRO. 3950 (FRENTE UNCP-SÑOS.GDE-AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO | |
| Ciudad <i>City</i> | HUANCAYO | |
| Fecha de Calibración <i>Date of calibration</i> | 2022 - 06 - 09 | |
| Fecha de Emisión <i>Date of issue</i> | 2022 - 06 - 22 | |
| Número de páginas del certificado, incluyendo anexos <i>Number of pages of the certificate and documents attached</i> | 05 | |

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar no se puede reproducir el Certificado, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del Certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the Certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas que Autorizan el Certificado

Signatures Authorizing the Certificate

Ing. Miguel Andrés Vela Avellaneda
 Metrologo Laboratorio de Metrología

Teeg Francisco Durán Romero
 Metrologo Laboratorio de Metrología

LM-PC-05-F-01 R12.4

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
 Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
 (+57 60 1) 745 4555 · Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
 www.pinzuar.com.co



LABORATORIO DE METROLOGÍA

ISO/IEC 17025:2017
 11-LAC-004

F-26499-001 R0

Pág. 5 de 5

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura $k=2,013$ y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor. La incertidumbre expandida fue estimada bajo los lineamientos del documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

TRAZABILIDAD

Instrumento de Referencia

| | |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| Instrumento | Transductor de Fuerza de 1 MN. |
| Modelo | KAL 1MN. |
| Clase | 0,5. |
| Número de Serie | 017403. |
| Certificado de Calibración | 5047 del INM. |
| Próxima Calibración | 2023-02-03. |

El/Los certificado(s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la Calibración que se mencionan en la Pág. 2, se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.



CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LA MÁQUINA DE ENSAYO

La siguiente Tabla proporciona los valores máximos permitidos, para los diferentes errores relativos del sistema de medición de fuerza y para la resolución relativa del indicador de fuerza que caracteriza una escala de la máquina de ensayo de acuerdo con la clase apropiada para sus ensayos según la sección 7 de la Norma ISO 7500-1:2018 Metallic materials - Calibration and verification of static uniaxial testing machines - Part 1: Tension/compression testing machines - Calibration and verification of the force-measuring system

| Clase de la escala de la máquina | Indicación | Repetibilidad | Reversibilidad* | Cero | Resolución relativa |
|----------------------------------|------------|---------------|-----------------|------|---------------------|
| 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,75 | 0,05 | 0,25 |
| 1 | 1 | 1 | 1,5 | 0,1 | 0,5 |
| 2 | 2 | 2 | 3 | 0,2 | 1 |
| 3 | 3 | 3 | 4,5 | 0,3 | 1,5 |

*El error relativo de reversibilidad se determina solamente cuando es previamente solicitado por el cliente.

OBSERVACIONES

- Se emplea la coma (,) como separador decimal.
- En cualquier caso, la máquina debe calibrarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes. Numeral 9. ISO 7500-1:2018
- Con el presente Certificado de Calibración se adjunta la etiqueta de Calibración No. F-26499-001

Fin del Certificado

LM-PC-05-F-01 R12.4

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
 Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...

Tabla 4.

Coefficientes para el cálculo de la fuerza en función de su deformación y su R², el cual refleja la bondad del ajuste del modelo a la variable.

| A ₀ | A ₁ | A ₂ | A ₃ | --- | R ² |
|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|
| -1,77695 E00 | 1,00898 E00 | -1,11654 E-05 | 5,94444 E-09 | | 1,0000 E00 |

Ecuación 1: donde F (kN) es la fuerza calculada y X (kN) es el valor de deformación evaluado

$$F = A_0 + (A_1 * X) + (A_2 * X^2) + (A_3 * X^3)$$

Tabla 5.

Valores calculados en función de la fuerza aplicada (kN)

| Indicación kN | 0,0 | 10,0 | 20,0 | 30,0 | 40,0 |
|------------------|---------|--------|--------|--------|--------|
| 200,0 | 199,62 | 209,67 | 219,72 | 229,77 | 239,82 |
| 250,0 | 249,86 | 259,91 | 269,95 | 279,99 | 290,03 |
| 300,0 | 300,07 | 310,11 | 320,15 | 330,18 | 340,22 |
| 350,0 | 350,25 | 360,29 | 370,32 | 380,35 | 390,38 |
| 400,0 | 400,41 | 410,44 | 420,47 | 430,49 | 440,52 |
| 450,0 | 450,54 | 460,57 | 470,59 | 480,62 | 490,64 |
| 500,0 | 500,66 | 510,69 | 520,71 | 530,73 | 540,75 |
| 550,0 | 550,77 | 560,79 | 570,81 | 580,84 | 590,86 |
| 600,0 | 600,88 | 610,90 | 620,92 | 630,94 | 640,96 |
| 650,0 | 650,98 | 661,00 | 671,02 | 681,04 | 691,06 |
| 700,0 | 701,08 | 711,10 | 721,12 | 731,14 | 741,16 |
| 750,0 | 751,19 | 761,21 | 771,23 | 781,26 | 791,28 |
| 800,0 | 801,30 | 811,33 | 821,36 | 831,38 | 841,41 |
| 850,0 | 851,44 | 861,47 | 871,50 | 881,53 | 891,56 |
| 900,0 | 901,59 | 911,63 | 921,66 | 931,70 | 941,74 |
| 950,0 | 951,77 | 961,81 | 971,85 | 981,90 | 991,94 |
| 1 000,0 | 1 002,0 | | | | |

Tabla 6.

Valores Residuales

| Indicación del IBC kN | Promedio S1, 2 y 3 kN | Por Interpolación | |
|-----------------------------|-----------------------------|-------------------|------------------|
| | | kN | Residuales kN |
| 200,0 | 199,63 | 199,62 | 0,0 |
| 300,0 | 300,12 | 300,07 | 0,0 |
| 400,0 | 400,29 | 400,41 | 0,1 |
| 500,0 | 500,66 | 500,66 | 0,0 |
| 600,0 | 600,89 | 600,88 | 0,0 |
| 700,0 | 701,26 | 701,08 | - 0,2 |
| 800,0 | 801,23 | 801,30 | 0,1 |
| 900,0 | 901,46 | 901,59 | 0,1 |
| 1 000,0 | 1 002,1 | 1 002,0 | - 0,1 |

LM-PC-05-F-01 R12.4

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...

Tabla 2.

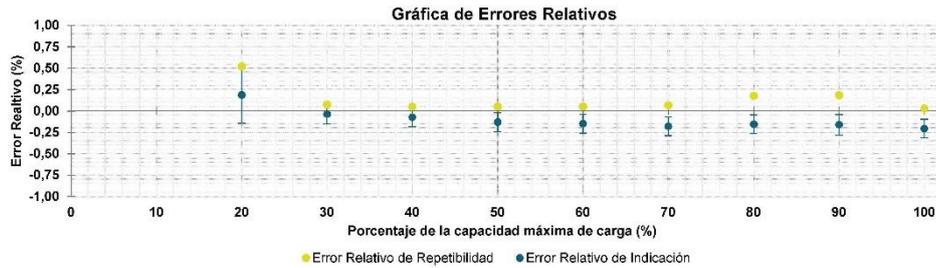
Error realtivo de cero, f_0 , calculado para cada serie de medición a partir de su cero residual

| $f_{0,S1}$ % | $f_{0,S2}$ % | $f_{0,S2'}$ % | $f_{0,S3}$ % | $f_{0,S4}$ % |
|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|
| 0,010 | 0,010 | ---- | 0,010 | ---- |

Tabla 3.

Resultados de la Calibración de la máquina de ensayo.

| Indicación del IBC % | Indicación kN | Errores Relativos | | | Resolución Relativa a % | Incertidumbre Expandida U % | | $k_{p=95\%}$ ---- |
|-------------------------|------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|------|----------------------|
| | | Indicación q % | Repetibilidad b % | Reversibilidad v % | | kN | | |
| 20 | 200,00 | 0,18 | 0,52 | ---- | 0,050 | 0,66 | 0,33 | 2,01 |
| 30 | 300,00 | -0,04 | 0,07 | ---- | 0,033 | 0,33 | 0,11 | 2,01 |
| 40 | 400,00 | -0,07 | 0,05 | ---- | 0,025 | 0,44 | 0,11 | 2,01 |
| 50 | 500,00 | -0,13 | 0,05 | ---- | 0,020 | 0,55 | 0,11 | 2,01 |
| 60 | 600,00 | -0,15 | 0,05 | ---- | 0,017 | 0,66 | 0,11 | 2,01 |
| 70 | 700,00 | -0,18 | 0,07 | ---- | 0,014 | 0,77 | 0,11 | 2,01 |
| 80 | 800,00 | -0,15 | 0,18 | ---- | 0,013 | 0,88 | 0,11 | 2,01 |
| 90 | 900,00 | -0,16 | 0,18 | ---- | 0,011 | 1,1 | 0,12 | 2,01 |
| 100 | 1 000,0 | -0,21 | 0,03 | ---- | 0,010 | 1,1 | 0,11 | 2,01 |



CONDICIONES AMBIENTALES

El lugar de la Calibración fue AREA DE ENSAYOS ESPECIALES I de la empresa INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C. ubicada en HUANCAYO. Durante la Calibración se presentaron las siguientes condiciones ambientales.

Temperatura Ambiente Máxima: 14,0 °C
 Humedad Relativa Máxima: 48 % HR

Temperatura Ambiente Mínima: 13,8 °C
 Humedad Relativa Mínima: 46 % HR

LM-PC-05-F-01 R12.4

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
 (+57 60 1) 745 4555 · Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
 www.pinzuar.com.co



LABORATORIO DE METROLOGÍA

ISO/IEC 17025:2017
 11-LAC-004

F-26499-001 R0

Pág. 2 de 5

DATOS TÉCNICOS

Máquina de Ensayo Bajo Calibración

| | |
|--|---------------------------------------|
| Clase | 1,0 |
| Dirección de Carga | Compresión |
| Tipo de Indicación | Digital |
| División de Escala | 0,1 kN |
| Resolución | 0,1 kN |
| Intervalo de Medición Calibrado | Del 20 % al 100 % de la carga máxima. |
| Límite Inferior de la Escala | 20 kN |

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó siguiendo los lineamientos establecidos en el documento de referencia ISO 7500-1:2018 Metallic materials - Calibration and verification of static uniaxial testing machines - Part 1: Tension/compression testing machines - Calibration and verification of the force-measuring system, en donde se especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10°C a 35°C, con una variación máxima de 2°C durante cada serie de medición. Se utilizó el método de comparación directa aplicando Fuerza Indicada Constante.

Se realizó una inspección general de la máquina y se determina que: Se puede continuar la calibración como se recibe el equipo

Tabla 1.
 Indicaciones como se entrega la máquina

| Indicación del IBC | | Indicaciones Registradas del Equipo Patrón para Cada Serie | | | | | Promedio S _{1, 2 y 3} kN |
|--------------------|---------|--|------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|---|
| | | S ₁ Ascendente kN | S ₂ Ascendente kN | S ₂ ' No Aplica ---- | S ₃ Ascendente kN | S ₄ No Aplica ---- | |
| % | kN | | | | | | |
| 20 | 200,0 | 200,03 | 198,99 | ---- | 199,87 | ---- | 199,63 |
| 30 | 300,0 | 300,25 | 300,03 | ---- | 300,07 | ---- | 300,12 |
| 40 | 400,0 | 400,40 | 400,27 | ---- | 400,21 | ---- | 400,29 |
| 50 | 500,0 | 500,67 | 500,53 | ---- | 500,78 | ---- | 500,66 |
| 60 | 600,0 | 601,05 | 600,75 | ---- | 600,88 | ---- | 600,89 |
| 70 | 700,0 | 701,45 | 701,35 | ---- | 700,98 | ---- | 701,26 |
| 80 | 800,0 | 800,47 | 801,88 | ---- | 801,35 | ---- | 801,23 |
| 90 | 900,0 | 900,87 | 900,99 | ---- | 902,51 | ---- | 901,46 |
| 100 | 1 000,0 | 1 001,9 | 1 002,1 | ---- | 1 002,2 | ---- | 1 002,1 |

LM-PC-05-F-01 R12.4

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
 Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
 (+57 60 1) 745 4555 · Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
 www.pinzuar.com.co



LABORATORIO DE METROLOGÍA

ISO/IEC 17025:2017
 11-LAC-004

Certificado de Calibración - Laboratorio de Temperatura**T-26499-003 R0**

Calibration Certificate - Temperature Laboratory

Page / Pág 1 de 3

| | | |
|---|--|---|
| Equipo <i>Instrument</i> | HORNO ELÉCTRICO | <p>Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.</p> <p>Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados reportados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p> <p><i>The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</i></p> <p><i>This calibration certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</i></p> <p><i>The user is responsible for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.</i></p> |
| Fabricante <i>Manufacturer</i> | PERUTEST | |
| Modelo <i>Model</i> | PS-H1 | |
| Número de Serie <i>Serial Number</i> | 248 | |
| Identificación Interna <i>Internal Identification</i> | E-GT-053 | |
| Intervalo de Medición <i>Measurement Range</i> | 50 °C a 300 °C | |
| Solicitante <i>Customer</i> | INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C. | |
| Dirección <i>Address</i> | AV. MARISCAL CASTILLA NRO. 3950 (FRENTE UNCP-SÑOS GDE-AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO | |
| Ciudad <i>City</i> | HUANCAYO | |
| Fecha de Calibración <i>Date of Calibration</i> | 2022 - 05 - 27 | |
| Fecha de Emisión <i>Date of Issue</i> | 2022 - 06 - 21 | |
| Número de páginas del certificado, incluyendo anexos <i>Number of pages of the certificate and documents attached</i> | 03 | |

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas que Autorizan el Certificado

Signatures Authorizing the Certificate

Teog. Francisco Durán Romero
 Metrólogo Laboratorio de Metrología

Teog. Oscar Eduardo Briceño
 Metrólogo Laboratorio de Metrología

LM-PC-21-F-01 R8.0

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
 Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

ANEXO 7. Propuesta económica de los ensayos de laboratorio

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHG

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS DE OTECARGOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

FECHA: 2023-01-16

N° COTIZACIÓN: 048-2023

Actualización de la cotización N°1387-2022

PROPUESTA ECONÓMICA

| | | | |
|----------------------|----------------------------------|----------------------------|-------|
| PETICIONARIO: | BACH. DEISY PILAR EGAS ROMERO | | |
| N° CEL/TELF.: | 981810326 | CORREO ELECTRÓNICO: | _____ |
| PROYECTO: | "ENSAYOS DE LABORATORIO - TESIS" | | |
| SERVICIO: | "ENSAYOS DE LABORATORIO - TESIS" | | |

| ITEM | DESCRIPCIÓN | NORMA | UND | N° DE VECES | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO TOTAL |
|---|---|--|-----|-------------|----------|-----------------|-------------|
| CONTROL DE CALIDAD DE LOS AGREGADOS EXIGIDOS POR LA NTP 400.037 Y MTC (Se recomienda al cliente realizar el control de calidad de los agregados) (Obs.3) | | | | | | | |
| 1.00 | PAQUETE PARA CANTERA DE AGREGADO FINO PARA CONCRETO: - DURABILIDAD AL SULFATO DE MAGNESIO - EQUIVALENTE DE ARENA - PASANTE POR LA MALLA 200 POR LAVADO - ARCILLA EN TIRONES Y PARTICULAS DESMENUZABLES - IMPUREZAS ORGÁNICAS - SULFATOS - CLORUROS | El testista brindara arena guresa NTP 400.016(SGI) NTP 339.146(SGI) NTP 339.132(SGI) NTP 400.015(SGI) MTC E213(SGI) NTP 339.178(SGI) NTP 339.177(SGI) | UND | 1.00 | 1.00 | S/.660.00 | S/.660.00 |
| 2.00 | PAQUETE PARA CANTERA DE AGREGADO GRUESO PARA CONCRETO: - DURABILIDAD AL SULFATO DE MAGNESIO - % DE CARAS FRACTURADAS - ABRASIÓN LOS ÁNGELES - ARCILLA EN TIRONES Y PARTICULAS DESMENUZABLES - % DE CHATAS Y ALARGADAS - PASANTE POR LA MALLA 200 POR LAVADO - SULFATOS - CLORUROS | NTP 400.016(SGI) MTC E210(SGI) MTC E207(SGI) NTP 400.015(SGI) MTC E223(SGI) NTP 339.132(SGI) NTP 339.178(SGI) NTP 339.177(SGI) | UND | 1.00 | 1.00 | S/.820.00 | S/.820.00 |
| DISEÑO DE MEZCLA - MUESTRA PATRÓN (Fc=280 Kg/cm²) | | | | | | | |
| 1.00 | DISEÑO DE MEZCLA PRÁCTICO (Fc=280 Kg/cm ²) INCLUYE: - GRANULOMETRÍA - CONTENIDO DE HUMEDAD - PESO UNITARIO SUELTO - PESO UNITARIO COMPACTADO - PESO ESPECÍFICO - GRAVEDAD ESPECÍFICA - ABSORCIÓN | ASTM C136-08(A) NTP 339.127(C) ASTM C29/29M(A) ASTM C29/29M(A) MTC E208(C) MTC E205(C) MTC E205(C) | UND | 1.00 | 1.00 | S/350.00 | S/. 350.00 |
| | ELABORACION DE 09 ESPECIMENES Y 09 ROTURA DE ESPECIMEN POR CADA PORCENTAJE. - 03 A LOS 7 DIAS - 03 A LOS 14 DIAS - 03 A LOS 28 DIAS | MTC E702(C) ASTM C39/C39M(A) | UND | 9.00 | 1.00 | S/35.00 | S/. 315.00 |
| 2.00 | SLUMP | ---- | UND | 3.00 | 1.00 | S/30.00 | S/90.00 |
| 3.00 | CONTENIDO DE AIRE | ----- | UND | 3.00 | 1.00 | S/80.00 | S/240.00 |

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGRGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROZAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

| MUESTRA PATRÓN + PATRON CON ADICIÓN DE CHUNO MOLIDO EN LOS SIGUIENTES PORCENTAJES: 4%, 8% Y 12% | | | | | | | |
|---|---|-------------------------------------|-----|------|------|----------|-------------------|
| 1.00 | ELABORACIÓN DE 09 ESPECIMENES Y 09 ROTURAS DE ESPECIMEN POR CADA PORCENTAJE. - 03 A LOS 7 DIAS - 03 A LOS 14 DIAS - 03 A LOS 28 DIAS | MTC E702(C) ASTM C39/C39M(A) | UND | 9.00 | 3.00 | S/35.00 | S/. 945.00 |
| 2.00 | SLUMP | ---- | UND | 3.00 | 3.00 | S/30.00 | S/270.00 |
| 3.00 | CONTENIDO DE AIRE | ----- | UND | 3.00 | 3.00 | S/80.00 | S/720.00 |
| CHUNO MOLIDO | | | | | | | |
| 1.00 | ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR SEDIMENTACIÓN | --- | UND | 1.00 | 1.00 | S/230.00 | S/. 230.00 |
| SUB TOTAL | | | | | | | S/4,640.00 |
| DESCUENTO DEL 35% POR SER TESIS EN ENSAYOS DE LABORATORIO | | | | | | | S/1,624.00 |
| TOTAL | | | | | | | S/3,016.00 |

Recibo del pago de los ensayos en laboratorio.

N° 15

RECIBO

S/. 3016.00

Recibí de: Bach. Deisy Pilar Egas
Romero

la cantidad de: Tres mil con dieciseis
soles

Por: Ensayos de laboratorio - Tesis

Fecha 09/02/23

IM.FORMA.TE.

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS SAC
RUC: 20486946084

Ing. Janet Yessida Andia Arias
REPRESENTANTE LEGAL

Karel Villapente

Constancia del pago por los ensayos en laboratorio.



TRANSFERENCIA

OPERACIÓN

Fecha

9 febrero 2023

Hora

18:07 h

Importe transferido

S/ 1,582.70

Tipo de operación

Transferencia a Terceros BBVA

Folio de operación

000000303

Concepto

Cancelacion de ensayos de laboratorio

ORIGEN

Cuenta de origen

•3961

IMPORTES

Importe abonado

S/ 1,582.70

Importe cargado

S/ 1,582.75

Comisión

S/ 0.00

ITF

S/ 0.05

DESTINO

Nombre del beneficiario

Inversiones Generales Centauro Ingenieros Sac

Cuenta

•2072



TRANSFERENCIA

OPERACIÓN

Fecha

30 noviembre 2022

Hora

21:23 h

Importe transferido

S/ 1,433.25

Tipo de operación

Transferencia a Terceros BBVA

Folio de operación

000000277

Concepto

Pago por estudios de laboratorio

ORIGEN

Cuenta de origen

•3961

IMPORTES

Importe abonado

S/ 1,433.25

Importe cargado

S/ 1,433.30

Comisión

S/ 0.00

ITF

S/ 0.05

DESTINO

Nombre del beneficiario

Inversiones Generales Centauro Ingenieros Sac

Cuenta

•2072



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, OLARTE PINARES JORGE RICHARD, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Modificación de las propiedades del concreto $F'c=280\text{kg/cm}^2$ usando residuos de chuño para pavimentos de concreto, Av. Próceres, Huancayo, 2023", cuyo autor es EGAS ROMERO DEISY PILAR, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 29 de Marzo del 2023

| Apellidos y Nombres del Asesor: | Firma |
|---|--|
| OLARTE PINARES JORGE RICHARD DNI: 40752422 ORCID: 0000-0001-5699-1323 | Firmado electrónicamente por: JOLARTEP el 29-03- 2023 11:09:03 |

Código documento Trilce: TRI - 0539256