



**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 <sup>2</sup> ) 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  $1.5\text{ m}^3$  y la muestra de  $0.5\text{ m}^3$  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  $\text{kg/cm}^2$  con la adición de 4% (353.2  $\text{kg/cm}^2$ ), 8% (312.9  $\text{kg/cm}^2$ ), 12% (289.3  $\text{kg/cm}^2$ ) 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  $1.5\text{ m}^3$  and the sample was  $0.5\text{ m}^3$  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  $329.5\text{ kg/cm}^2$  with the addition of 4% ( $353.2\text{ kg/cm}^2$ ), 8% ( $312.9\text{ kg/cm}^2$ ), 12% ( $289.3\text{ kg/cm}^2$ ) 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  $\text{kg/cm}^2$  y la resistencia a la compresión fue de 219.47  $\text{kg/cm}^2$ . 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  $\text{kg/cm}^2$  [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/cm<sup>2</sup>, 291.22 kg/cm<sup>2</sup> y 295.11 kg/cm<sup>2</sup>, 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/cm<sup>2</sup>, una resistencia a la tracción de 64 kg/cm<sup>2</sup> y una resistencia a la compresión de 369.33 kg/cm<sup>2</sup>; 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/m<sup>3</sup> 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/cm<sup>2</sup> [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/cm<sup>2</sup> [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/cm<sup>2</sup> ± 1,036 kg/cm<sup>2</sup>, una resistencia a la compresión de 244,1 kg/cm<sup>2</sup> ± 7,45 kg/cm<sup>2</sup>, 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/cm<sup>2</sup>, 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/cm<sup>2</sup> en comparación con la resistencia lograda de 237.59 kg/cm<sup>2</sup> 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/cm<sup>2</sup>, 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/cm<sup>2</sup>, 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/cm<sup>2</sup>, superando el nivel mínimo exigido de 152.96 kg/cm<sup>2</sup> [23].

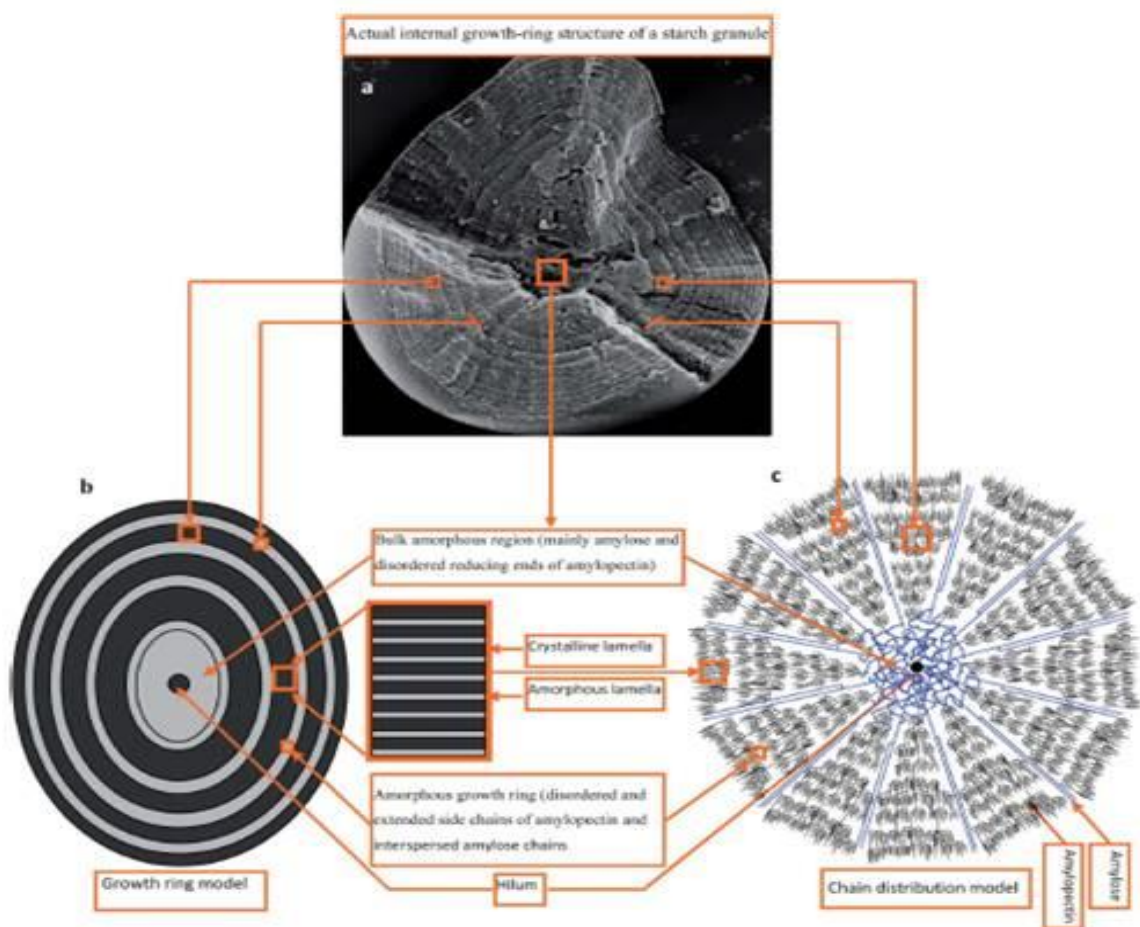
## **Teorías**

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  $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ , 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,  $A/C > 0.60$  ( $100 \text{ kg/cm}^2$ ,  $120 \text{ kg/cm}^2$ ,  $140 \text{ kg/cm}^2$ ,  $172 \text{ kg/cm}^2$ ,  $210 \text{ kg/cm}^2$ ) [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.



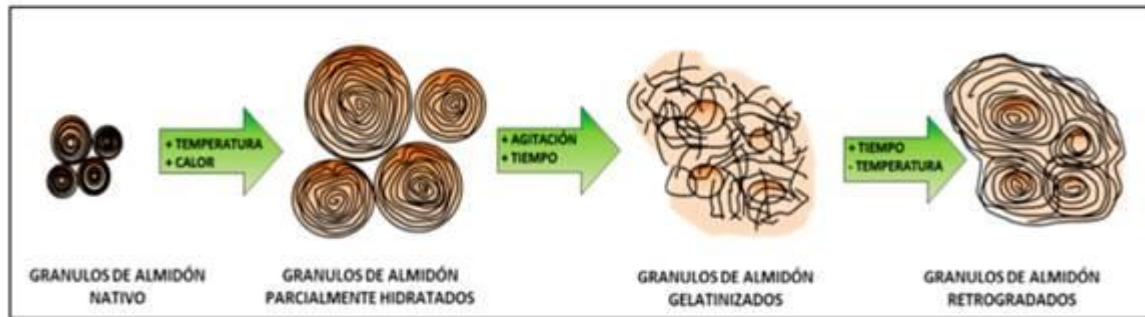


Figura 3. *Proceso de gelatinización y retrogradación de los granulos de almidón*

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

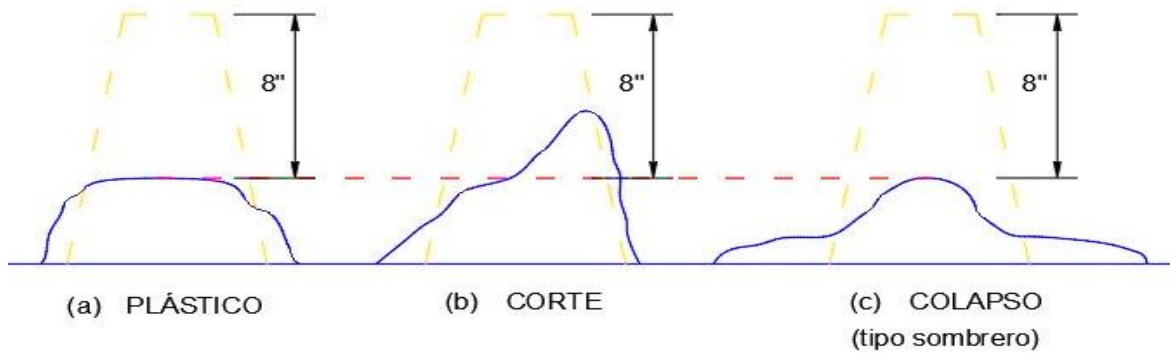


Figura 5. *Asentamiento del SLUMP.*  
 Fuente. Tomada de Palacios [34].

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.

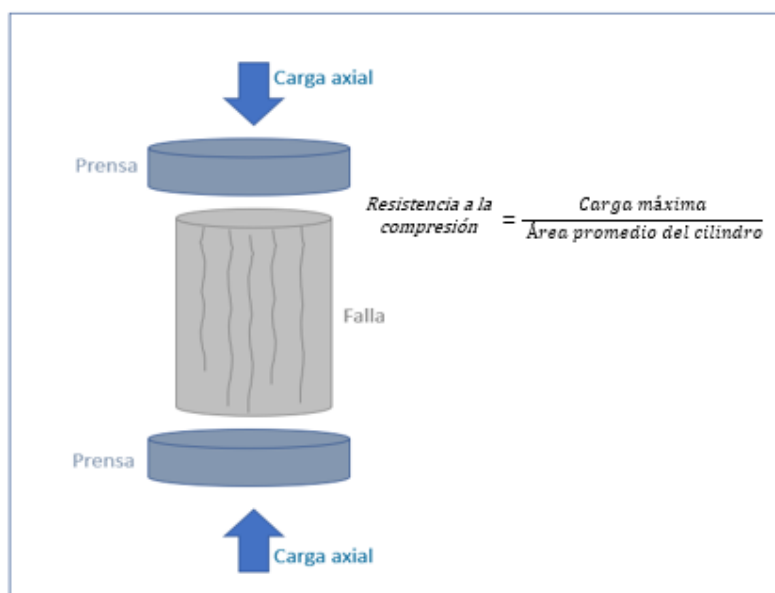


Figura 6. *Ensayo de resistencia a la compresión.*  
Fuente. Tomada de Indecopi [37].

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].

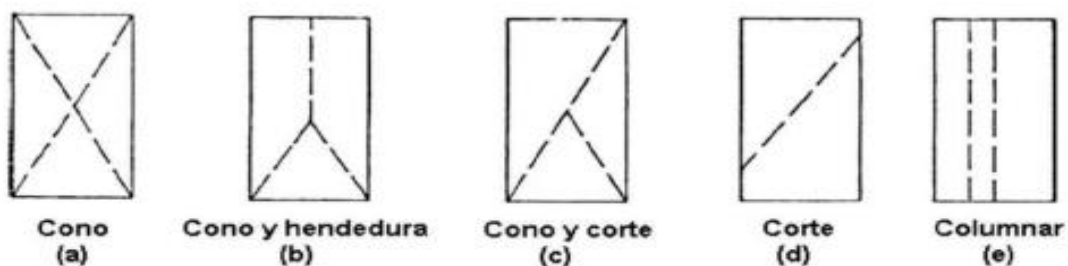


Figura 7. *Fallas en el ensayo a compresión.*  
Fuente. Tomada de MTC [38].

### 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/cm<sup>2</sup> 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/cm<sup>2</sup>. 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  $5 \pm 2$  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 m<sup>3</sup> de concreto.

### **Muestra:**

En este caso, se consideró a la muestra a 0.5 m<sup>3</sup> 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

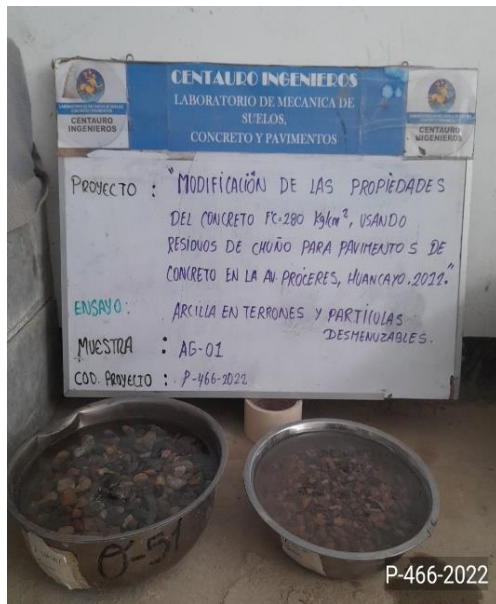


*Figura 11.* Residuo de chuño.

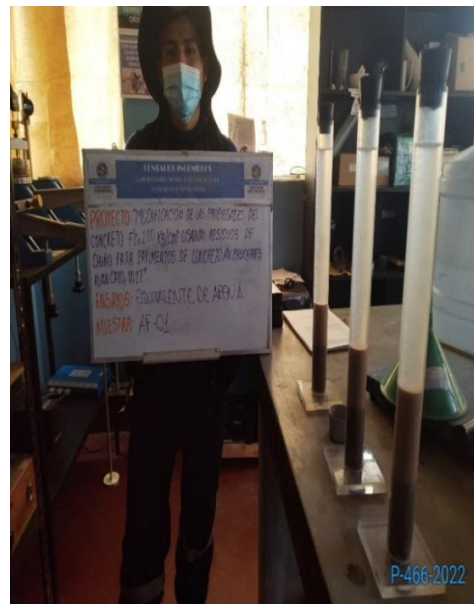
Seguidamente se procedió a obtener los residuos de chuño, el primer paso fue moler el chuño según las cantidades necesarias para los experimentos.



## 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 (megapascales) o Kg/cm<sup>2</sup>.

### 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.

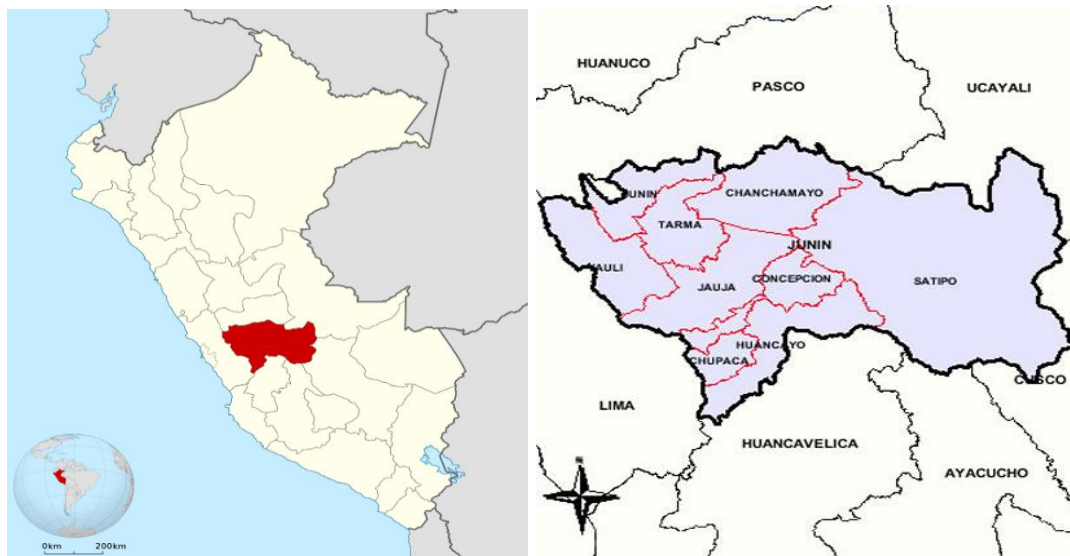


Figura 19. Ubicación de la zona de estudio: mapa político del Perú y mapa político del departamento de Junín

#### Ubicación del proyecto

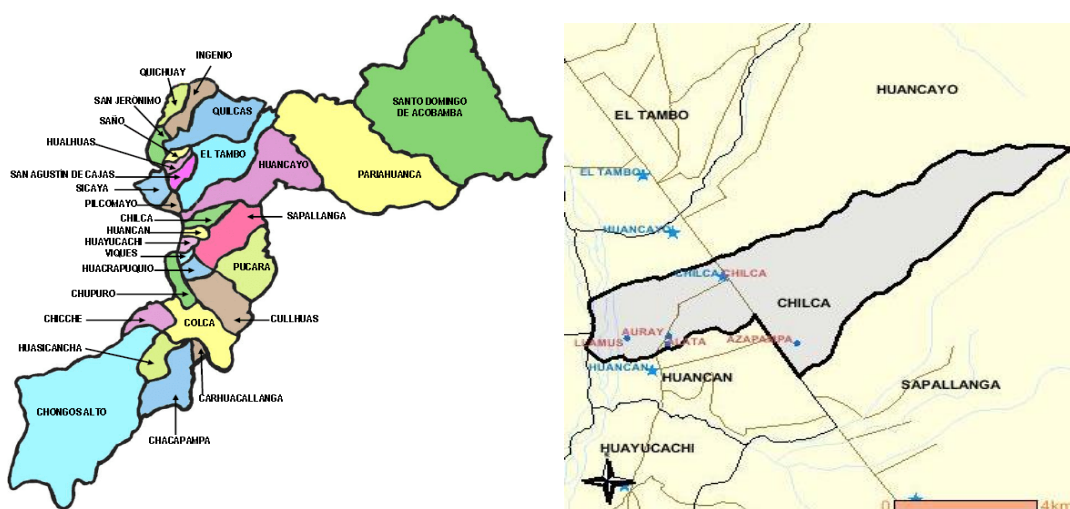


Figura 20. Mapa de la provincia de Huancayo y mapa del distrito de Chilca

## 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/m<sup>2</sup>. 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  $\mu\text{m}$ ) 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  $\mu\text{m}$ ) 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  $\mu\text{m}$ ) 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/cm<sup>2</sup> 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 <sup>3</sup> )	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/cm<sup>3</sup>. 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 <sup>3</sup>
Agregado grueso		38.10 g/pie <sup>3</sup>

**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.

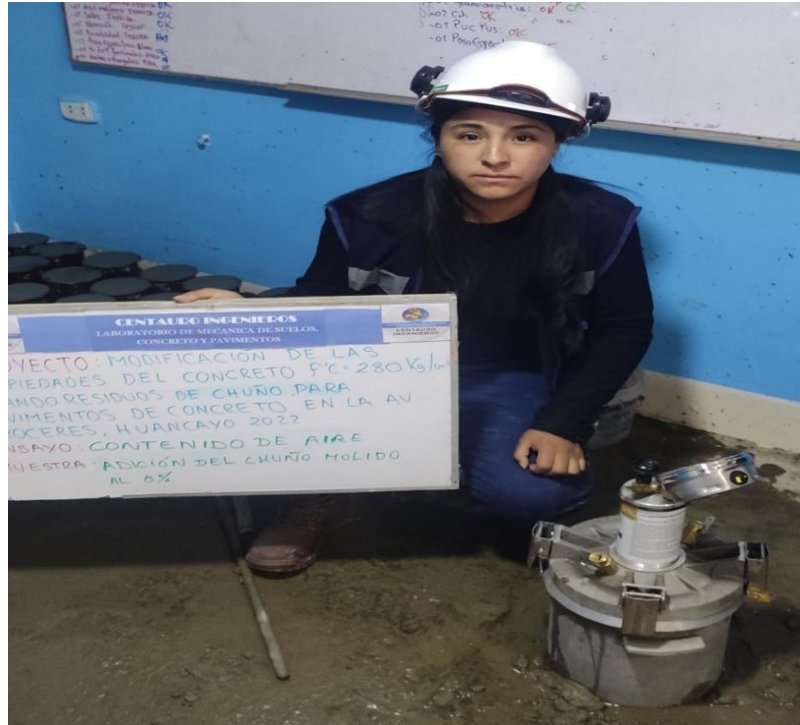


Figura 22. Medición de contenido de aire del concreto con residuo de chuño 8%

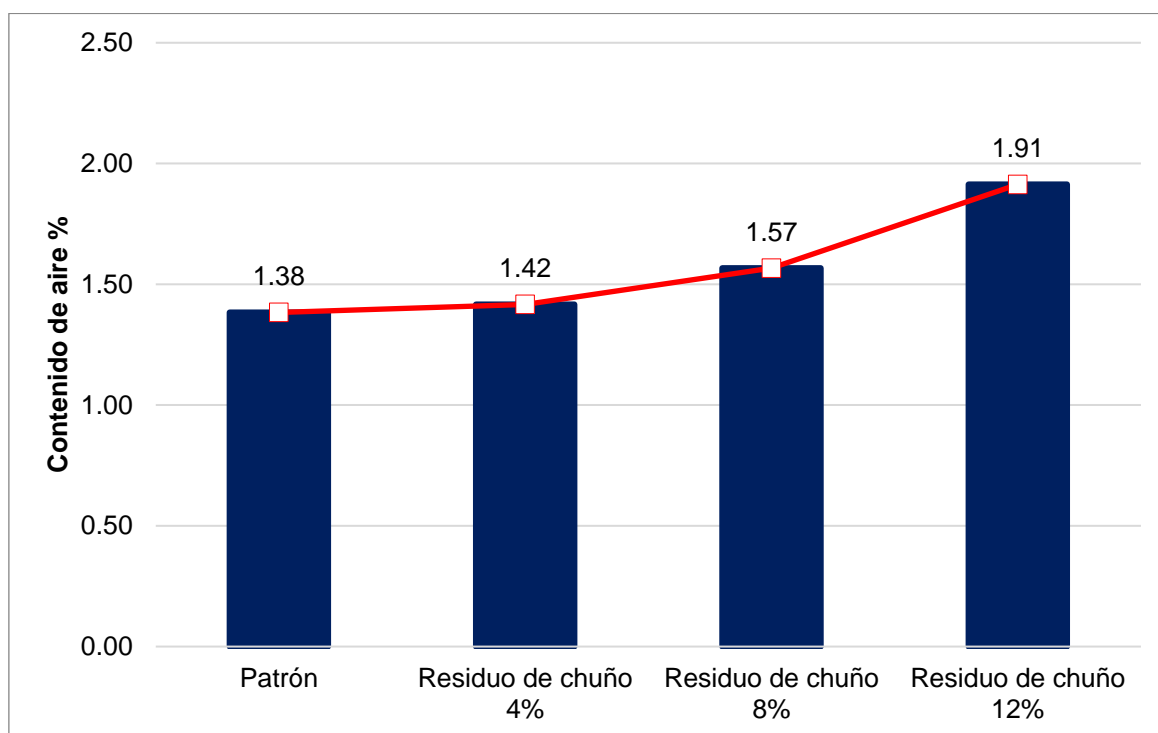


Figura 23. Medición de contenido de aire del concreto con residuo de chuño 12%

**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.

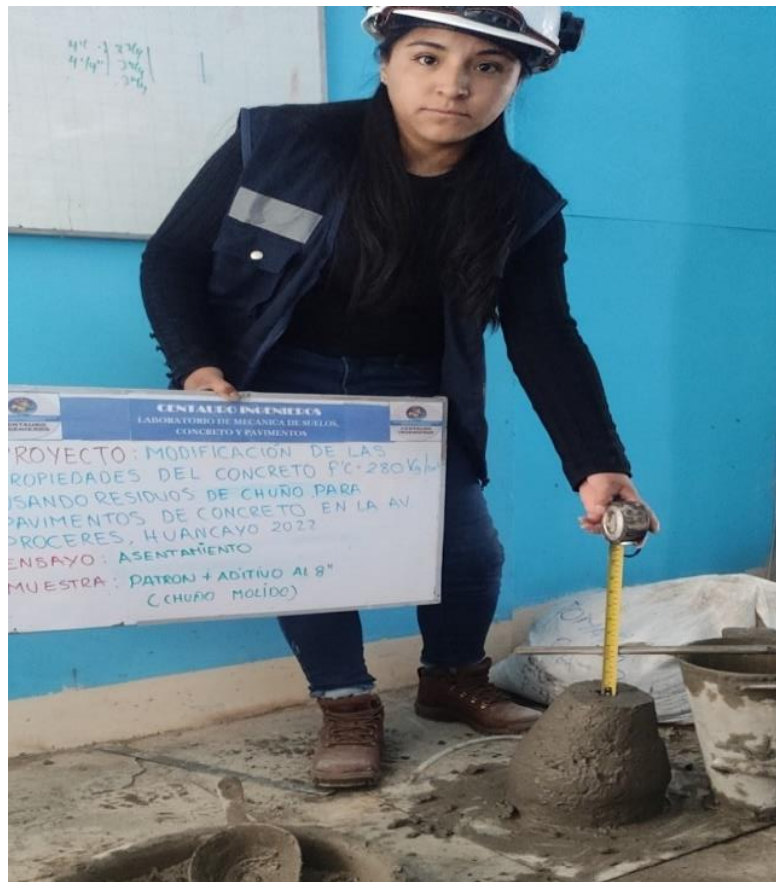


Figura 25. Medición del asentamiento con residuo de chuño 8%

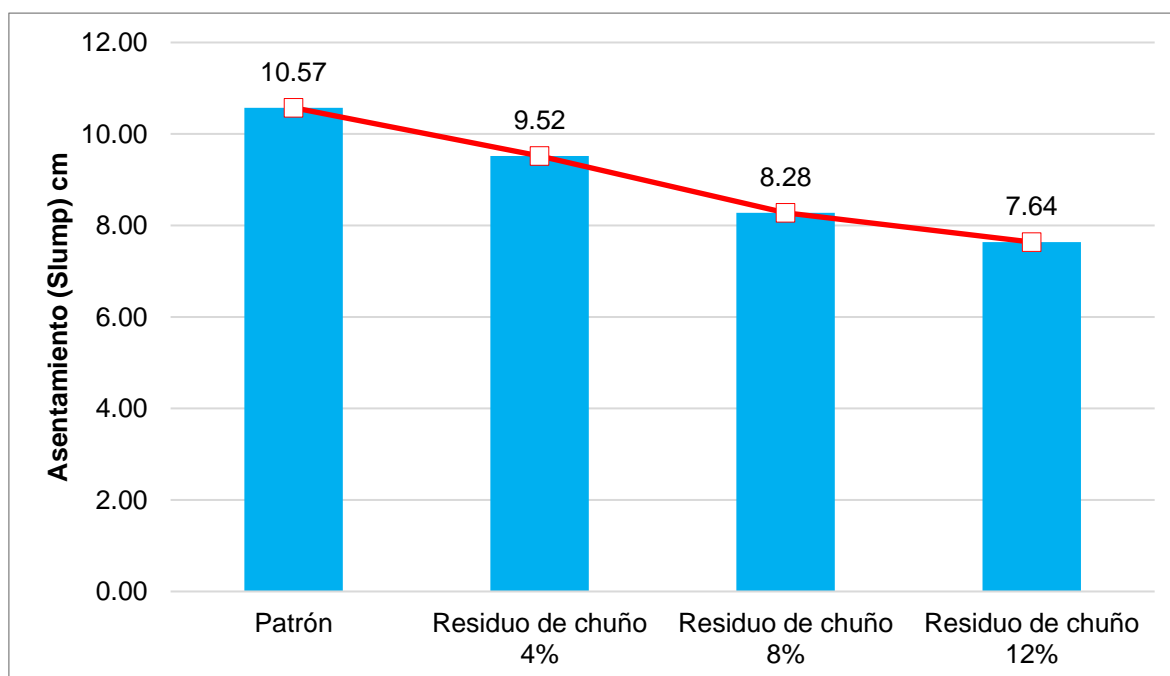


Figura 26. Medición del asentamiento con residuo de chuño 12%

**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)

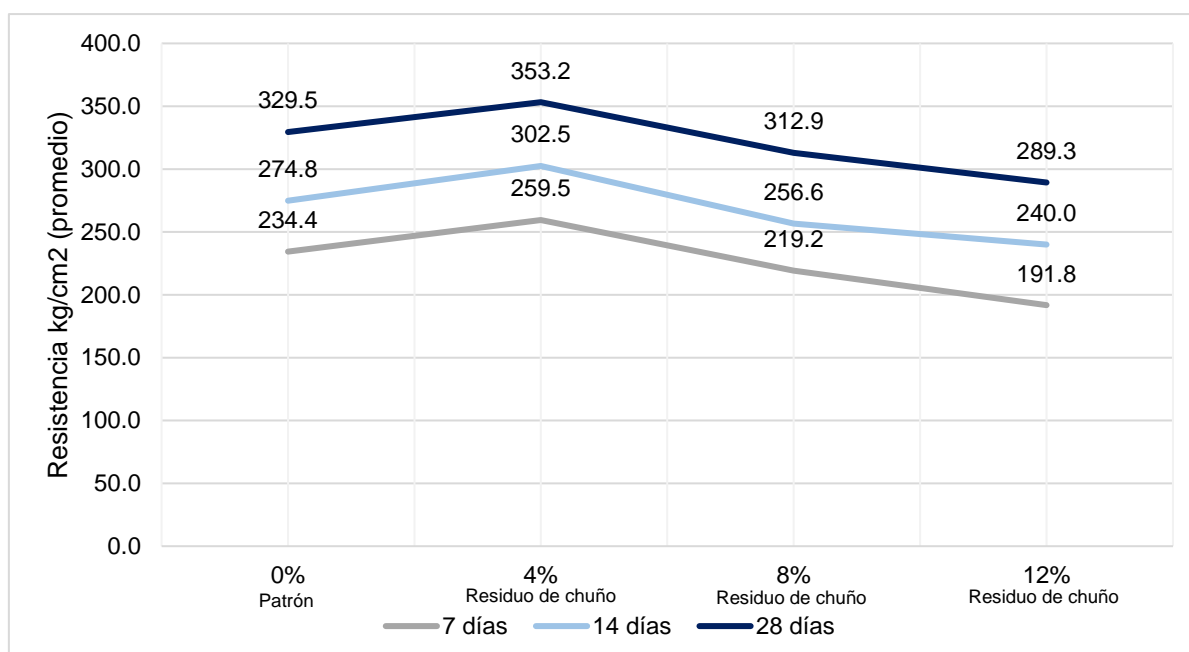


Ensayo patrón + 12% (28 días)

*Figura 28. Ensayos de resistencia a la compresión*

**Tabla 6. Resistencia a la compresión**

Tiempo Curado	Ensayo	Resistencia la compresión (kg/cm <sup>2</sup> )			
		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
<b>Resumen estadístico</b>					
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/cm<sup>2</sup>) 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	

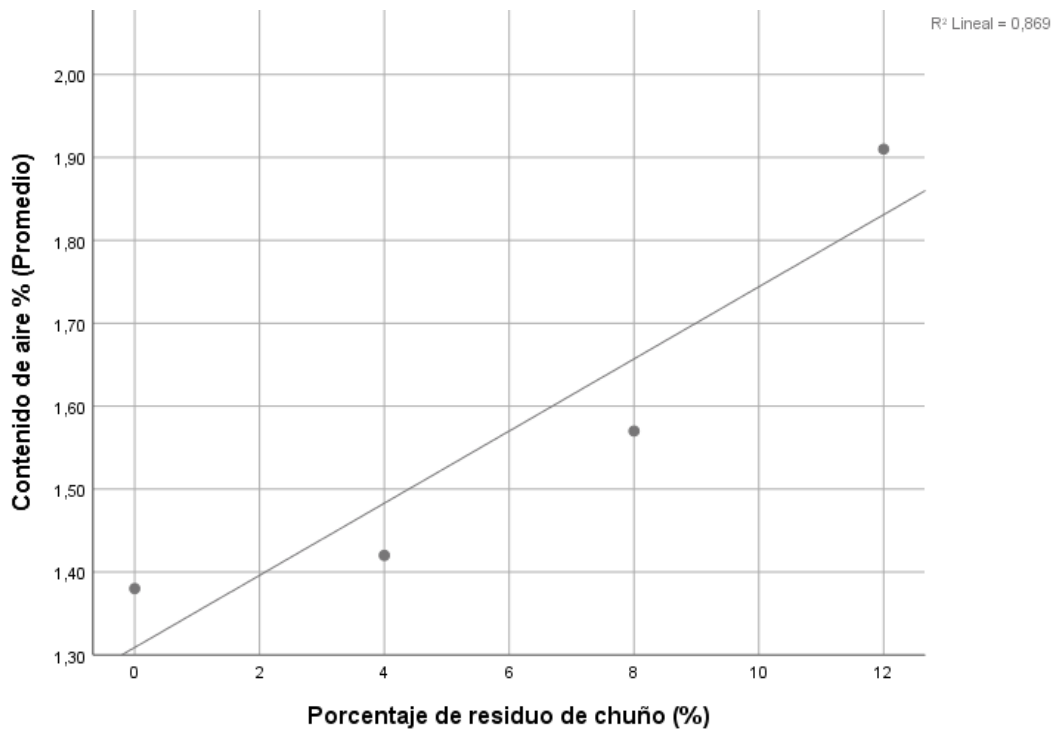
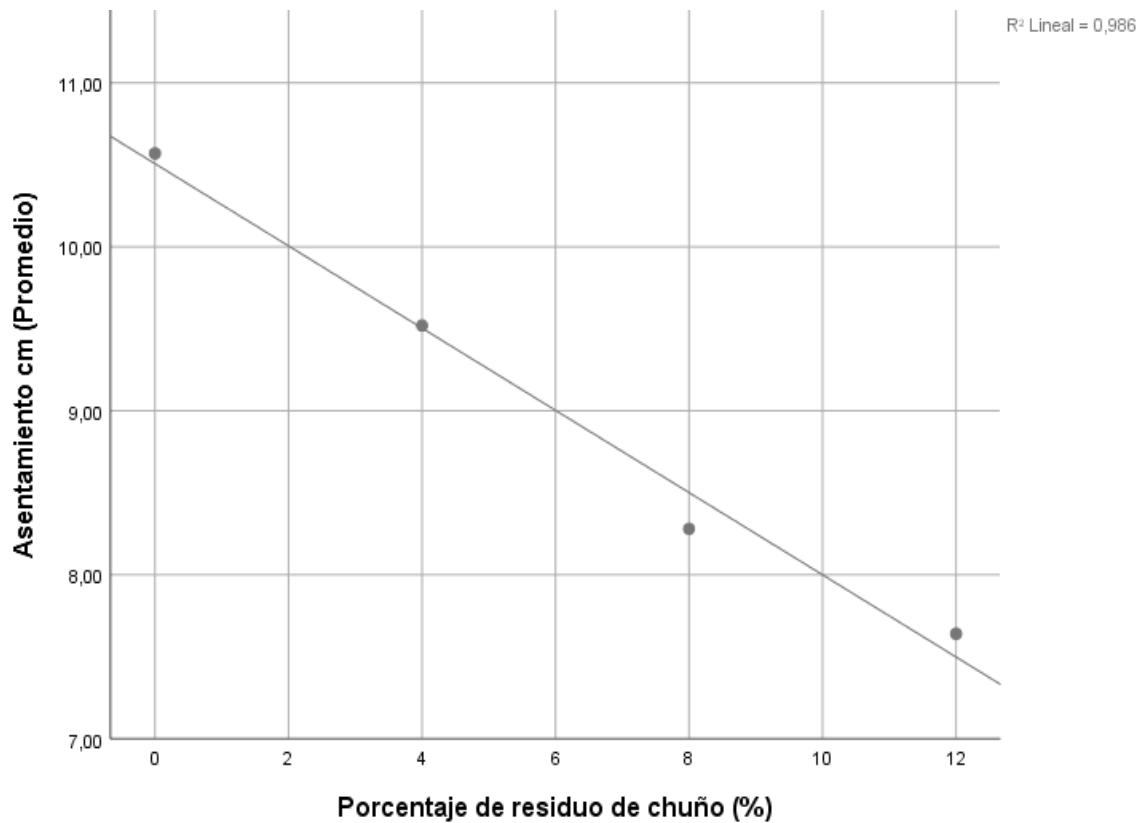


Figura 30. Gráfico de dispersión entre residuo de chuño (%) y contenido de aire % (promedio)

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  $\leq 0.05$ ), 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	

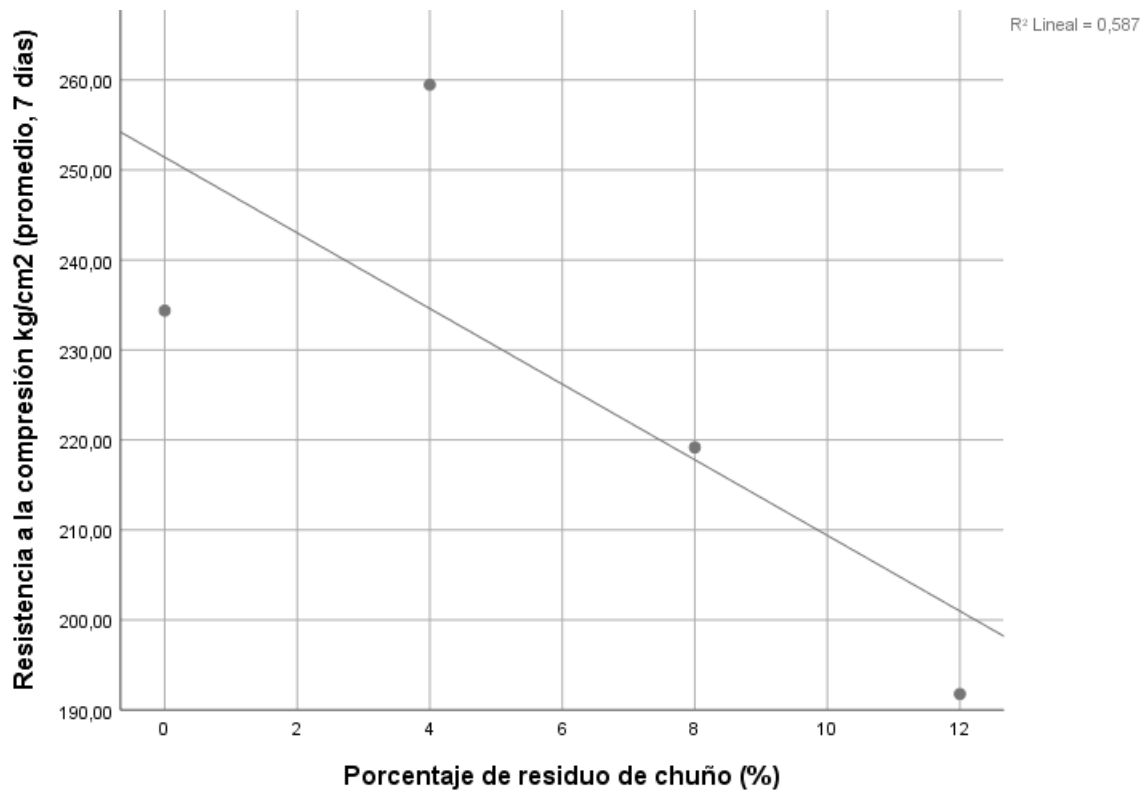


Figura 32. Gráfico de dispersión entre residuo de chuño (%) y resistencia a la compresión (promedio, 7 días)

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	

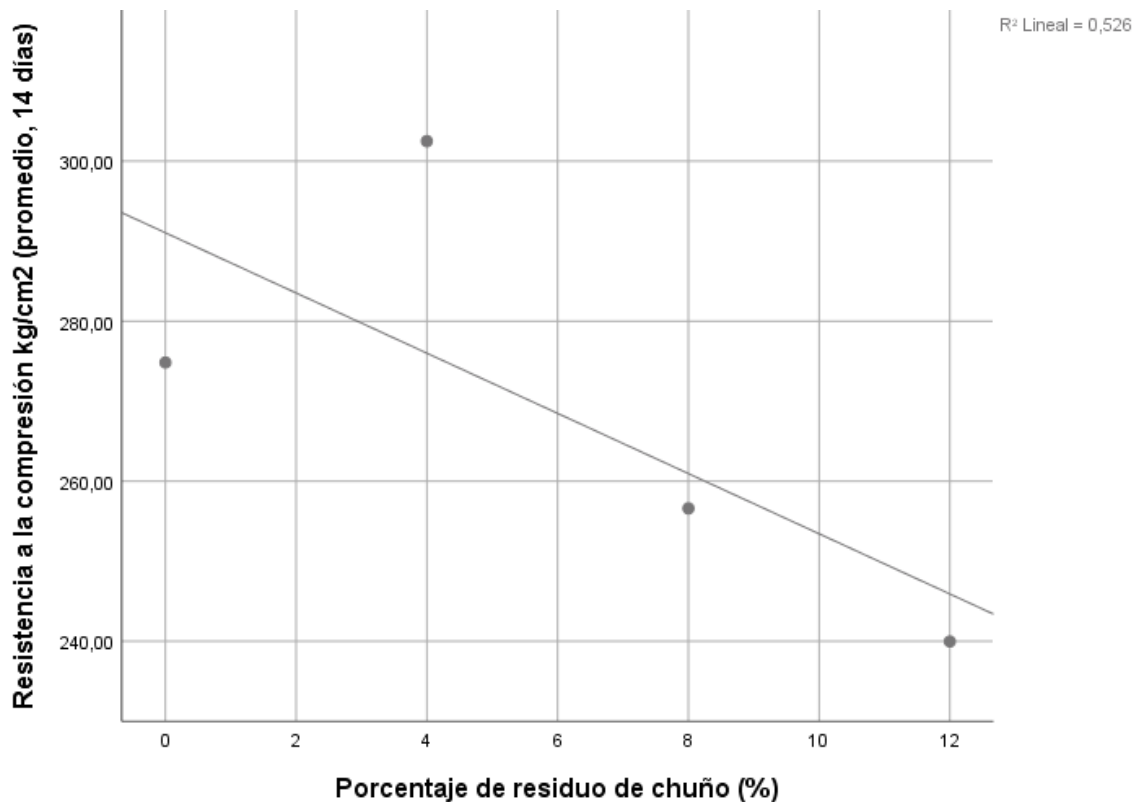
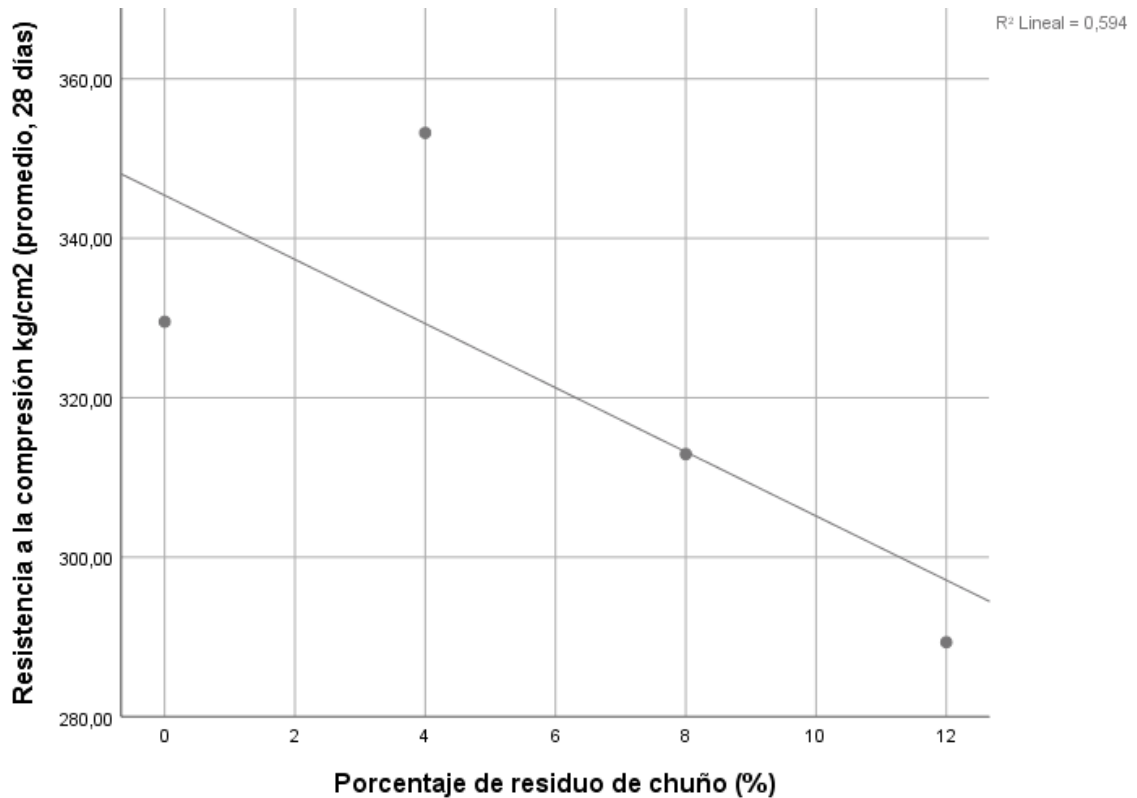


Figura 33. Gráfico de dispersión entre residuo de chuño (%) y (%) y resistencia a la compresión (promedio, 14 días)

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 ≤ 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/cm<sup>2</sup>, 219.47 kg/cm<sup>2</sup>, 209.04 kg/cm<sup>2</sup>, se encontró que con un 5% de almidón de maíz se logró incrementar la resistencia a 219.47 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días de rotura con referente a la muestra patrón de 211.59 kg/cm<sup>2</sup>. 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/cm<sup>2</sup>, 312.9 kg/cm<sup>2</sup>, 289.3 kg/cm<sup>2</sup> 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/cm<sup>2</sup>; mientras que el añadir 12% y 8% de residuo de chuño, se llegaba a 289.3 kg/cm<sup>2</sup> y 312.9 kg/cm<sup>2</sup>, respectivamente, valor menor que la muestra patrón, que fue de 329.5 kg/cm<sup>2</sup>. 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/cm<sup>2</sup>, 312.9 kg/cm<sup>2</sup>, 289.3 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente; mientras que la resistencia a la compresión del concreto patrón

fue de 329.5 kg/cm<sup>2</sup>; 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/cm<sup>2</sup> 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/cm<sup>2</sup>, 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/Cm<sup>2</sup>, 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/disenio-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](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
<b>PROBLEMA GENERAL</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>HIPÓTESIS GENERAL</b>	<b>INDEPENDIENTE</b>				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
<b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</b>	<b>DEPENDIENTE</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>		

<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 <b>¿En qué magnitud el uso de residuos de Chuño modifica el contenido de vacíos en el concreto en proyectos ubicado sobre 3,000 msnm?</b></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 <b>¿En qué medida el uso dosificado de residuos de chuño eleva el Slump del concreto para fines del vaciado en pavimentación?</b></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 <b>¿En qué proporción el uso de residuos de chuño aporta a la resistencia del concreto para fines de uso en pavimentación?</b>	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.	<b>DESCRIPCIÓN</b>
	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.	<b>INSTRUCCIONES</b>
	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%				
8%							
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 <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: Residuo de chuño</b>	<del>Si</del>	No	<del>Si</del>	No	<del>Si</del>	No	
	<b>DIMENSIÓN 1</b>	<del>Si</del>	No	<del>Si</del>	No	<del>Si</del>	No	
	Dosificación							
	<b>INDICADORES</b>							
	4% de residuo de chuño	<del>Si</del>	No	<del>Si</del>	No	<del>Si</del>	No	
	8% de residuo de chuño							
	12% de residuo de chuño							
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: Propiedades del Concreto</b>	<del>Si</del>	No	<del>Si</del>	No	<del>Si</del>	No	
	<b>DIMENSIÓN 1:</b>	<del>Si</del>	No	<del>Si</del>	No	<del>Si</del>	No	
	Propiedades Físicas y Mecánicas del concreto en estado fresco y endurecido							
	<b>INDICADORES</b>	<del>Si</del>	No	<del>Si</del>	No	<del>Si</del>	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**

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

<sup>3</sup>**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 <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: Residuo de chuño</b>	<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							
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: Propiedades del Concreto</b>	<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**

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

<sup>3</sup>**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 <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: Residuo de chuño</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
	<b>DIMENSIÓN 1</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
	Dosificación							
	<b>INDICADORES</b>							
	4% de residuo de chuño	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
	8% de residuo de chuño							
	12% de residuo de chuño							
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: Propiedades del Concreto</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
	<b>DIMENSIÓN 1:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
	Propiedades Físicas y Mecánicas del concreto en estado fresco y endurecido							
	<b>INDICADORES</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
	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

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

<sup>3</sup>**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).

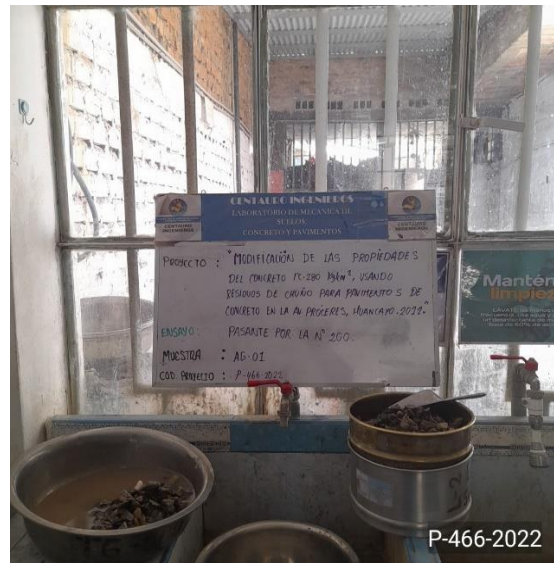


**Foto N° 04:** Molienda del residuo de chuño  
Fuente: Elaboración propia (2023).

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO GRUESO



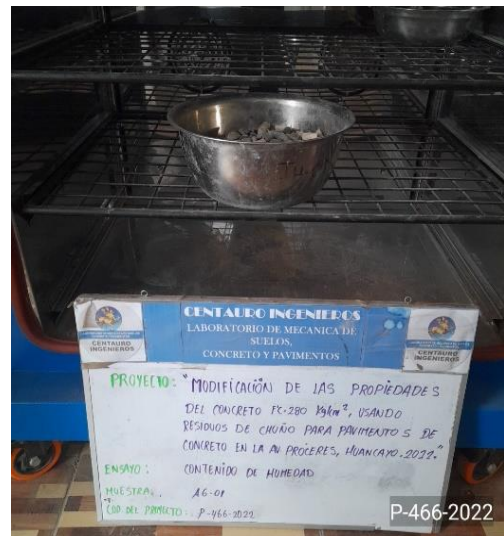
**Foto N° 05:** Arcilla en terrones y partículas desmenuzables  
Fuente: Elaboración propia (2023).



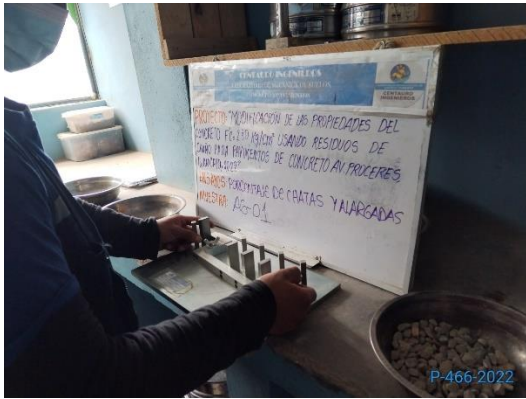
**Foto N° 06:** Pasante por la N°200.  
Fuente: Elaboración propia (2023).



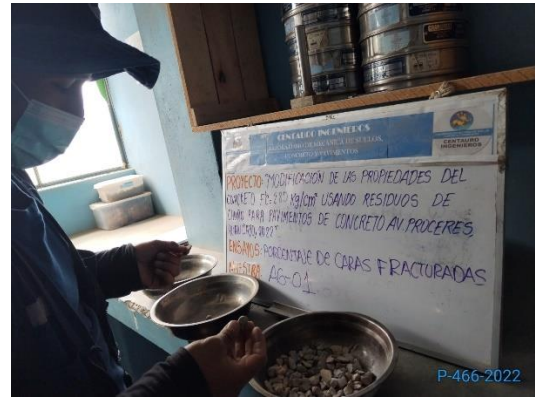
**Foto N° 07:** Granulometría en agregado grueso  
Fuente: Elaboración propia (2023).



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

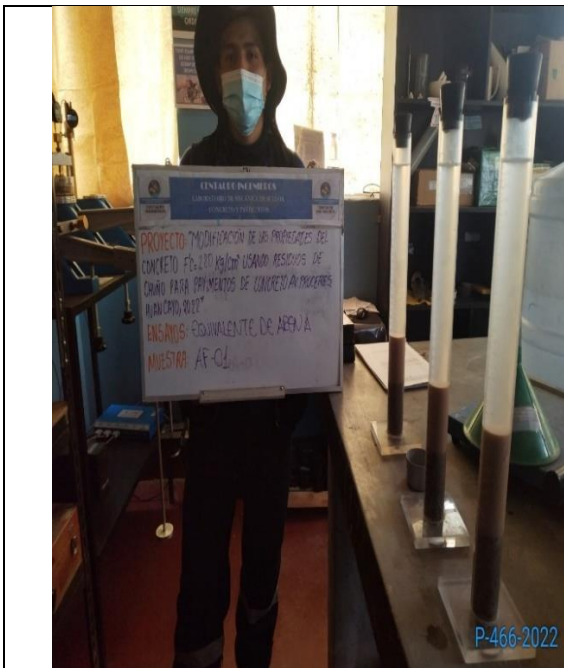


**Foto N° 09:** Porcentaje de chatas y alargadas del agregado grueso  
Fuente: Elaboración propia (2023).



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

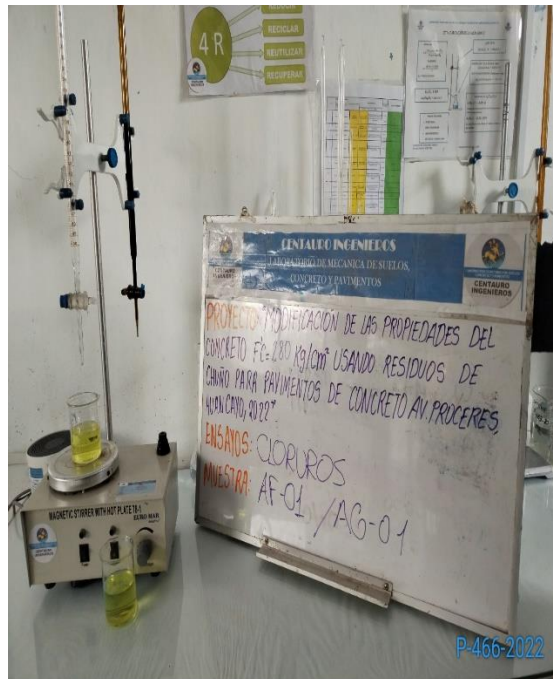
### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO FINO



**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).



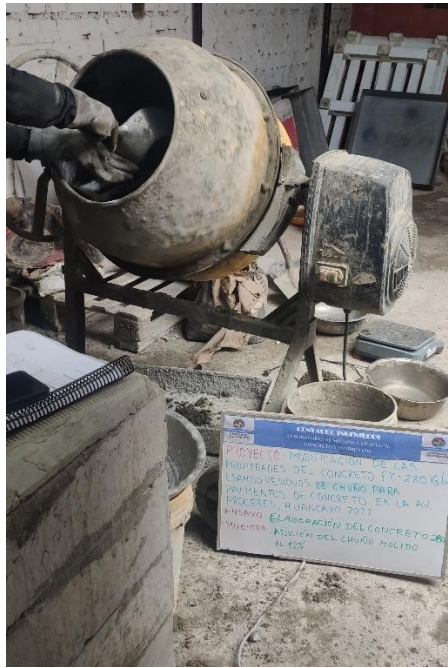
**Foto N° 22:** Mezcla adicionando residuo de chuño molido.  
Fuente: Elaboración propia (2023).



**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).





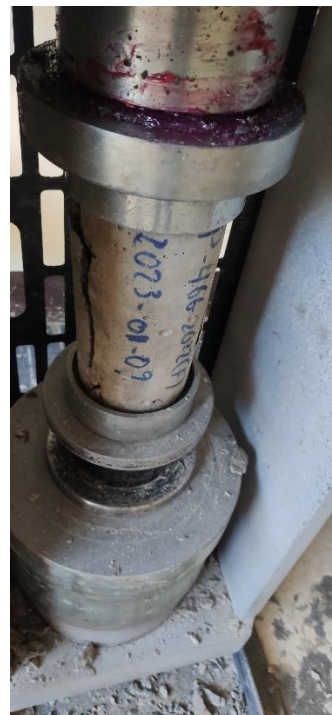
**Foto N° 25:** pesado de la probeta  
Fuente: Elaboración propia (2023).



**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
<b>NÚMERO DE ESFERAS</b>				12	11	8	6
<b>NÚMERO DE REVOLUCIONES</b>				500	500	500	500

**CONDICIONES AMBIENTALES**  
 Temperatura Ambiente : 13,6 °C  
 Humedad relativa : 46 %  
**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 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-AS-001 REV.04 FECHA: 2022/02/22  
 INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDIA ARIAS

  
**INGENIERO CIVIL**  
 CIP. 70489

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto: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](mailto: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 ASFA
- 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° : 5881-2022-AC  
 PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [deisy.egas.romero@gmail.com](mailto: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	-	-	-	-
<b>TOTALES</b>		<b>100</b>	<b>612</b>		<b>609.50</b>		<b>0.442</b>	

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 - 50 mm  
 FRACCIÓN 4: 12.5 mm - 9.5 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](mailto: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](mailto: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](mailto: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. 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

**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"**

<b>PESO DE LA MUESTRA - CHATAS</b>	:	1004.4	g
<b>PESO DE LA MUESTRA - ALARGADAS</b>	:	1004.4	g
<b>PESO QUE PASA POR EL EQUILIBRADOR CHATAS</b>	:	14.40	g
<b>PESO QUE PASA POR EL CALIBRADOR ALARGADAS</b>	:	31.00	g

**PORCENTAJE DE PARTICULAS CHATAS:** 1.43%

**PORCENTAJE DE PARTICULAS ALARGADAS:** 3.09%

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

<b>PESO DE LA MUESTRA - CHATAS</b>	:	2001.3	g
<b>PESO DE LA MUESTRA - ALARGADAS</b>	:	2001.3	g
<b>PESO QUE PASA POR EL EQUILIBRADOR CHATAS</b>	:	3.20	g
<b>PESO QUE PASA POR EL CALIBRADOR ALARGADAS</b>	:	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 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.  
 INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDIA ARIAS

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

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto: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](mailto: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](mailto: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%
<b>TOTAL</b>		<b>717</b>			<b>100%</b>	<b>96.22%</b>

**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%
<b>TOTAL</b>		<b>717</b>			<b>100%</b>	<b>82.83%</b>

**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**  
 INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 C.P. 70489

Email: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com) Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroringenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros)

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: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@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](mailto:deisy.egas.romero@gmail.com)  
**PROYECTO** : MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F<sub>C</sub>=280 KG/CM<sup>2</sup> 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)	-

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



M<sub>0</sub>= 3609 g  
M<sub>1</sub>= 3596 g  
**0,4%**

P Es el porcentaje de material más fino que el tamiz N°200 (75 µm).  
M<sub>0</sub> Es la masa de la muestra original seca al horno. g. y  
M<sub>1</sub> Es la masa de la muestra seca al horno después del lavado y del tamizado en seco. g.

**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

**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 DIMANTINAS
- 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](mailto: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](mailto: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 de página  
INGENIEROS CONSERVADORES DEL TAMBOR SAC  
JEFE DE LABORATORIO  
Ing. Victor Peña Dueñas  
INGENIERO CIVIL  
CIP 70459

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto: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](mailto: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 GEOTÉCNICOS
- 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](mailto: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

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

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto: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](mailto: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	-	-	-	-
<b>TOTALES</b>		<b>100</b>				<b>2.082</b>

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](mailto: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](mailto: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](mailto: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).  
M<sub>0</sub> Es la masa de la muestra original seca al horno. g. y  
M<sub>1</sub> 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 Dueñas  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 70489

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto: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](mailto: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	: <a href="mailto:deisy.egas.romero@gmail.com">deisy.egas.romero@gmail.com</a>
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: "MIOMENTA 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](mailto: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](mailto: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/m3)	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/cm2)	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 m3
AGUA	0.2160 m3
AIRE	0.0250 m3
TOTAL	0.34316 m3

#### 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 Duenas  
 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 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 : 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 m<sup>3</sup>  
 AGREGADO GRUESO : 0.255 m<sup>3</sup>

**16. DISEÑO EN ESTADO SECO**

CEMENTO : 318.75 Kg/m<sup>3</sup>  
 AGUA : 216.00 Lt/m<sup>3</sup>  
 AGREGADO FINO : 1014.74 Kg/m<sup>3</sup>  
 AGREGADO GRUESO : 574.34 Kg/m<sup>3</sup>

**17. CORRECCION DE DISEÑO POR HUMEDAD**

AGREGADO FINO HUMEDO : 1050.97 Kg/m<sup>3</sup>  
 AGREGADO GRUESO HUMEDO : 583.37 Kg/m<sup>3</sup>

**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/m<sup>3</sup>  
 AGUA EFECTIVA : 178.44 lt  
 AGREGADO FINO HUMEDO : 1050.97 kg/m<sup>3</sup>  
 AGREGADO GRUESO HUMEDO : 575.67 kg/m<sup>3</sup>  
 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 m<sup>3</sup>

**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/m<sup>3</sup>  
 AGREGADO GRUESO : 574 kg/m<sup>3</sup>

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

Email: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto: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](mailto: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](mailto: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 : 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
<b>1.00</b>	<b>3.18</b>	<b>1.80</b>	<b>28.80</b>

##### MATERIALES CORREGIDOS

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA
319	1051	576	178
319	319	319	7.5
<b>1.00</b>	<b>3.30</b>	<b>1.81</b>	<b>23.79</b>

\* 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
<b>1.00</b>	<b>2.94</b>	<b>2.01</b>	<b>23.79</b>

#### 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](mailto: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](mailto: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](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](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](mailto: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 Nominal:

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	-
<b>TOTAL</b>		<b>2,996.30</b>	<b>100.00</b>	<b>MÓDULO</b>	<b>3.1</b>

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 704899

**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**

EXPEDIENTE N° : 5927-2022-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**

CÓDIGO DE TRABAJO: P-466-2022

PÁG. 1 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

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
PESO DE LA FIOLA	152.19
PESO DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA + PESO DE LA FIOLA	652.19
PESO DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA + PESO DE LA FIOLA + PESO DEL AGUA	959.45
PESO DEL AGUA	307.26
PESO DE LA ARENA SECA	486.79
VOLUMEN DE LA FIOLA	500.00
PESO ESPECÍFICO DE LA MASA	2.53
PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO	2.59
PESO ESPECÍFICO APARENTE	2.71
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	2.71%

**PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS**

**A. PESO ESPECÍFICO 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

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA	4229.00
PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA DENTRO DEL AGUA + CANASTILLA	3493.00
PESO DE LA CANASTILLA DENTRO DEL AGUA	1117.00
PESO DE LA MUESTRA SATURADA DENTRO DEL AGUA	2376
PESO DE LA MUESTRA SECA	4173.00
PESO ESPECÍFICO DE MASA	2.25
PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO	2.28
PESO ESPECÍFICO APARENTE	2.32
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	1.34%

**PROMEDIO DE PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO**

ENSAYO	A	B	PROMEDIO
PESO ESPECÍFICO DE MASA	2.25	2.25	2.25
PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO	2.28	2.28	2.28
PESO ESPECÍFICO APARENTE [DENSIDAD DEL AGREGADO]	2.32	2.32	2.32
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	1.34%	1.34%	1.34%

**CONDICIONES AMBIENTALES:**

TEMPERATURA AMBIENTE : 14,8 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 72%  
 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

**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Ferra Fuentes  
 INGENIERO CIVIL  
 I.P. 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 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: 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, 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 INSITU



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. PROCERES, HUANCAYO 2022"  
 UBICACIÓN : AV.PROCERES, 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 FISICAS DE LOS AGREGADOS**

**CÓDIGO DE TRABAJO: P-466-2022**

PÁG. 2 DE 2

**A. GRAVEDAD ESPECIFICA 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 FISICAS 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 CIVIL  
 CIP 76480

Email: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto: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](mailto: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  
 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. 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 <sup>3</sup> )	1344	1350	1341
DENSIDAD DE MASA SUELTA PROMEDIO (kg/m <sup>3</sup> )	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 <sup>3</sup> )	1516	1541	1566
DENSIDAD DE MASA COMPACTADA PROMEDIO (kg/m <sup>3</sup> )	1541		

RESULTADOS FINALES	CANTIDAD	UNIDAD
DENSIDAD DE MASA SUELTO SECO	1345	(kg/m <sup>3</sup> )
DENSIDAD DE MASA COMPACTADO SECO	1541	(kg/m <sup>3</sup> )

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  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor 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](mailto: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 D17.2020 : 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 <sup>3</sup> )	1676	1677	1690
DENSIDAD DE MASA SUELTA PROMEDIO (kg/m <sup>3</sup> )	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 <sup>3</sup> )	1759	1756	1763
DENSIDAD DE MASA COMPACTADA PROMEDIO (kg/m <sup>3</sup> )	1759		

RESULTADOS FINALES	CANTIDAD	UNIDAD
DENSIDAD DE MASA SUELTO SECO	1681	(kg/m <sup>3</sup> )
DENSIDAD DE MASA COMPACTADO SECO	1759	(kg/m <sup>3</sup> )

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 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° : 082-2023-AC  
PETICIONARIO : DEISY PILAR EGAS ROMERO  
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
CONTACTO DE PETICIONARIO : [deisy.egas.romero@gmail.com](mailto: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-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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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 RECÍEN 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](mailto: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](mailto: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](mailto: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 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 SAC

JEFE DE LABORATORIO

Ing. Víctor Peña Dueñas

INGENIERO CIVIL

CIP. 70468

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto: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](mailto: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° : 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](mailto: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 MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS S.A.C.  
JEFE DE LABORATORIO

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

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto: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](mailto: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](mailto: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 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

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

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto: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](mailto: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](mailto: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 Leñas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 70469

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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<sup>a</sup>  
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 Pucallpa  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 70489

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto: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](mailto: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](mailto: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.A.  
JEFE DE LABORATORIO  
Ing. Víctor Peña Puchas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 70489

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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 INDECOP con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOP

### 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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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 <sup>2</sup> )	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	% 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](mailto: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](mailto: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](mailto: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 <sup>2</sup> )	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	% 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

PERSONERÍA GENERAL CENTAURO INGENIEROS SAC  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor 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](mailto: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 <sup>2</sup> )	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	% 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

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto: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](mailto: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°** : 163-2023-AC  
**PETICIONARIO** : DEISY PILAR EGAS ROMERO  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : [deisy\\_egas\\_romero@univalle.edu.pe](mailto: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 <sup>2</sup> )	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	% 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 : Cepillado  
 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](mailto: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 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 <sup>2</sup> )	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	% 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 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

**INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
**Ing. Víctor Peña Duchas**  
**INGENIERO CIVIL**  
 C.R. 70489

Fin de Página

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto: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](mailto: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](mailto: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 <sup>2</sup> )	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	% 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 : Caspado  
 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](mailto: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](mailto: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](mailto: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 <sup>2</sup> )	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	% 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
- |     |   |
|-----|---|
| CT  |   |
| CP  |   |
| CAP |   |
| AN  | X |



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](mailto: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](mailto: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](mailto: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 <sup>2</sup> )	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	% 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 acenauado.
- 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 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 S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70263

Fin de Página

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto: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](mailto: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°** : 385-2023-AC  
**PETICIONARIO** : DEISY PILAR EGAS ROMERO  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : [deisy.egas.romero@gmail.com](mailto: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

**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 <sup>2</sup> )	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	% 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 : 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 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° 70489

Fin de Página

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto: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](mailto: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](mailto: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 <sup>2</sup> )	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	% 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

INGENIEROS GEOTÉCNICOS CENTAURO INGENIEROS SAC  
 OFICINA DE LABORATORIO  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70430

Fin de Página

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto: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](mailto: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](mailto: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 <sup>2</sup> )	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	% 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 72459

Fin de Página

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto: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](mailto: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](mailto: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 CLÍNDRICAS	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 CLÍNDRICAS	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 CLÍNDRICAS	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
- |     |   |
|-----|---|
| CT  |   |
| CP  |   |
| CAP |   |
| AN  | X |



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](mailto: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](mailto: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

<b>Equipo</b> <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>
<b>Fabricante</b> <i>Manufacturer</i>	PINZUAR	
<b>Modelo</b> <i>Model</i>	PC-42D	
<b>Número de Serie</b> <i>Serial Number</i>	308	
<b>Identificación Interna</b> <i>Internal Identification</i>	E-GT-1403(B)	
<b>Capacidad Máxima</b> <i>Maximum Capacity</i>	1000 kN	
<b>Solicitante</b> <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
<b>Dirección</b> <i>Address</i>	AV. MARISCAL CASTILLA NRO. 3950 (FRENTE UNCP-SÑOS.GDE-AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO	
<b>Ciudad</b> <i>City</i>	HUANCAYO	
<b>Fecha de Calibración</b> <i>Date of calibration</i>	2022 - 06 - 09	
<b>Fecha de Emisión</b> <i>Date of issue</i>	2022 - 06 - 22	
<b>Número de páginas del certificado, incluyendo anexos</b> <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  
Métrologo Laboratorio de Metrología

Teeg Francisco Durán Romero  
Métrologo 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**

<b>Instrumento</b>	Transductor de Fuerza de 1 MN.
<b>Modelo</b>	KAL 1MN.
<b>Clase</b>	0,5.
<b>Número de Serie</b>	017403.
<b>Certificado de Calibración</b>	5047 del INM.
<b>Próxima Calibración</b>	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 R<sup>2</sup>, el cual refleja la bondad del ajuste del modelo a la variable.

A <sub>0</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	---	R <sup>2</sup>
-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.**

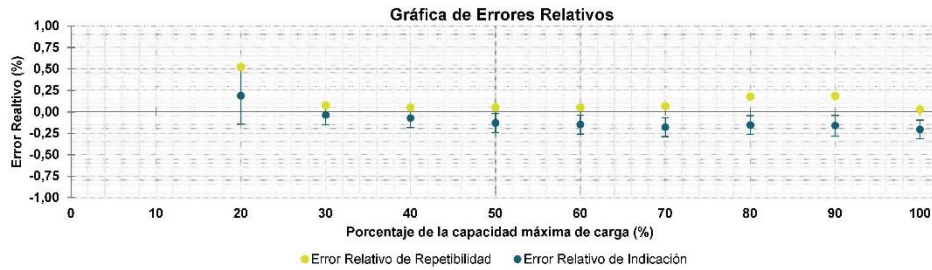
Error realtivo de cero,  $f_0$ , calculado para cada serie de medición a partir de su cero residual

$f_{0,S1}$ %	$f_{0,S2}$ %	$f_{0,S2'}$ %	$f_{0,S3}$ %	$f_{0,S4}$ %
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**

<b>Clase</b>	1,0
<b>Dirección de Carga</b>	Compresión
<b>Tipo de Indicación</b>	Digital
<b>División de Escala</b>	0,1 kN
<b>Resolución</b>	0,1 kN
<b>Intervalo de Medición Calibrado</b>	Del 20 % al 100 % de la carga máxima.
<b>Límite Inferior de la Escala</b>	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 <sub>1, 2 y 3</sub> kN
		S <sub>1</sub> Ascendente kN	S <sub>2</sub> Ascendente kN	S <sub>2</sub> <sup>1</sup> No Aplica ----	S <sub>3</sub> Ascendente kN	S <sub>4</sub> 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**

Calibration Certificate - Temperature Laboratory

**T-26499-003 R0**

Page / Pág 1 de 3

<b>Equipo</b> <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>
<b>Fabricante</b> <i>Manufacturer</i>	PERUTEST	
<b>Modelo</b> <i>Model</i>	PS-H1	
<b>Número de Serie</b> <i>Serial Number</i>	248	
<b>Identificación Interna</b> <i>Internal Identification</i>	E-GT-053	
<b>Intervalo de Medición</b> <i>Measurement Range</i>	50 °C a 300 °C	
<b>Solicitante</b> <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
<b>Dirección</b> <i>Address</i>	AV. MARISCAL CASTILLA NRO. 3950 (FRENTE UNCP-SÑOS GDE-AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO	
<b>Ciudad</b> <i>City</i>	HUANCAYO	
<b>Fecha de Calibración</b> <i>Date of Calibration</i>	2022 - 05 - 27	
<b>Fecha de Emisión</b> <i>Date of Issue</i>	2022 - 06 - 21	
<b>Número de páginas del certificado, incluyendo anexos</b> <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.

**Firmas que Autorizan el Certificado**

Signatures Authorizing the Certificate

**Teog. Francisco Durán Romero**  
Métrólogo Laboratorio de Metrología

**Teog. Oscar Eduardo Briceño**  
Métrólogo 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

<b>PETICIONARIO:</b>	BACH. DEISY PILAR EGAS ROMERO		
<b>N° CEL/TELF.:</b>	981810326	<b>CORREO ELECTRÓNICO:</b>	_____
<b>PROYECTO:</b>	"ENSAYOS DE LABORATORIO - TESIS"		
<b>SERVICIO:</b>	"ENSAYOS DE LABORATORIO - TESIS"		

ITEM	DESCRIPCIÓN	NORMA	UND	N° DE VECES	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
<b>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)</b>							
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 TERRONES 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 TERRONES 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
<b>DISEÑO DE MEZCLA - MUESTRA PATRÓN (Fc=280 Kg/cm<sup>2</sup>)</b>							
1.00	DISEÑO DE MEZCLA PRÁCTICO (Fc=280 Kg/cm <sup>2</sup> ) 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
<b>SUB TOTAL</b>							S/4,640.00
<b>DESCUENTO DEL 35% POR SER TESIS EN ENSAYOS DE LABORATORIO</b>							S/1,624.00
<b>TOTAL</b>							<b>S/3,016.00</b>

Recibo del pago de los ensayos en laboratorio.

N° 15	RECIBO	S/. 3016.00
Recibí de: <u>Bach. Deisy Pilar Egas</u>		
<u>Romero</u>		
la cantidad de: <u>Tres mil con dieciseis</u>		
<u>soles</u>		
Por: <u>Ensayos de laboratorio - Tesis</u>		
Fecha <u>09/02/23</u>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS SAC RUC: 20486946084 Ing. Janet Yessida Andia Arias REPRESENTANTE LEGAL	
IM.FORMA.TE.	<u>Karel Villapente</u>	

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

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
OLARTE PINARES JORGE RICHARD <b>DNI:</b> 40752422 <b>ORCID:</b> 0000-0001-5699-1323	Firmado electrónicamente por: JOLARTEP el 29-03- 2023 11:09:03

Código documento Trilce: TRI - 0539256