



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Adición de cenizas de cáscara de nuez para incrementar la resistencia
a compresión del concreto 210kg/cm², Puno - Perú 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniera Civil

AUTOR:

Flores Vargas, Patricia Almendra (ID: [0000-0001-5373-5033](#))

ASESOR:

Ing. Casso Valdivia, Hugo (ID: [0000-0002-7891-0819](#))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LINEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

Dedico esta tesis ante todo a Dios por haber hecho posible realizar este proyecto y en segundo lugar a mi familia ya que sin su apoyo esto no hubiera sido posible, por haberme guiado e incentivado en cada etapa de este proceso para poder cumplir mis objetivos.

AGRADECIMIENTO

bendecirme y brindarme todas las fuerzas en mi etapa como estudiante, también agradezco a mis docentes, mi alma mater cesar vallejo por ofrecerme todo el conocimiento y la aptitud para lograr ser una gran profesional y llegar hasta este punto.

Finalmente agradezco a mis padres por que sin ellos no habría logrado poder alcanzar todas mis metas porque me enseñaron valores y también a no rendirme nunca hasta lograr mis metas.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	13
3.1. Tipo y diseño de investigación	13
3.2. Variables y operacionalización.....	14
3.3. Población, muestra y muestreo.....	15
3.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos.....	16
3.5. Procedimientos.....	19
3.6. Método de análisis de los datos:	36
3.7. Aspectos éticos	36
IV. RESULTADOS	37
V. DISCUSIÓN.....	73
VI. CONCLUSIONES.....	77
VII. RECOMENDACIONES	78
REFERENCIAS.....	79
ANEXOS	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Tamaños de agregado grueso	12
Tabla N° 2: Muestra	16
Tabla N° 3: Durabilidad al sulfato de magnesio	37
Tabla N° 4: Equivalente de arena	37
Tabla N° 5: Ensayo de abrasión de los ángeles	37
Tabla N°6: Pasante del tamiz N°200	38
Tabla N° 7: Arcilla en terrones y partículas desmenuzables.....	38
Tabla N° 8: Impurezas Orgánicas.....	39
Tabla N° 9: Cloruros solubles en suelos y agua subterránea	39
Tabla N° 10: Porcentaje de caras fracturadas	39
Tabla N° 11: Porcentaje de partículas chatas y alargadas	40
Tabla N° 12: Peso Unitario del agregado fino suelto y compactado	40
Tabla N° 13: Peso Unitario y compactado del agregado grueso	41
Tabla N° 14: Gravedad específica y absorción de agregado fino	41
Tabla N° 15: Absorción y peso específico de agregado grueso	42
Tabla N° 16: Contenido de humedad.....	42
Tabla N° 17: Granulometría del agregado grueso	43
Tabla N° 18: Granulometría de propiedades físicas del agregado fino.....	44
Tabla N° 19: Granulometría por hidrometría de cenizas de cáscara de nuez.....	45
Tabla N° 20: Densidad de la ceniza.....	46
Tabla N° 21: Diseño de mezcla	46
Tabla N° 22 : Resistencia a compresión al cumplir 7 días de muestra patrón $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	47
Tabla N° 23: Resistencia a compresión al cumplir 14 días de edad muestra patrón $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	47
Tabla N° 24: Resistencia a compresión al cumplir 28 días muestra patrón $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	48
Tabla N° 25: Resistencia a compresión al cumplir 7 días con adición de 0.5% con ceniza de cáscara de nuez.....	48
Tabla N° 26: Resistencia a compresión al cumplir 14 días con adición de 0.5% con ceniza de cáscara de nuez.....	49

Tabla N° 27: Resistencia a compresión al cumplir 28 días con adición de 0.5% con ceniza de cáscara de nuez.....	49
Tabla N° 28: Resistencia a compresión al cumplir 7 días con adición de 1.0% con ceniza de cáscara de nuez.....	50
Tabla N° 29: Resistencia a compresión al cumplir 14 días con adición de 1.0% con ceniza de cáscara de nuez.....	50
Tabla N° 30: Resistencia a compresión al cumplir 28 días con adición de 1.0% con ceniza de cáscara de nuez.....	51
Tabla N° 31: Resistencia a compresión al cumplir 7 días con adición de 1.5% con ceniza de cáscara de nuez.....	51
Tabla N° 32: Resistencia a compresión al cumplir 14 días con adición de 1.5% con ceniza de cáscara de nuez.....	52
Tabla N° 33: Resistencia a compresión al cumplir 28 días con adición de 1.5% con ceniza de cáscara de nuez.....	52
Tabla N° 34: Resistencia obtenida con adición de cenizas de cáscara de nuez .	53
Tabla N° 35: Resistencia a compresión del concreto a la edad de 7, 14 y 28 días	54
Tabla N° 36: Análisis de la Resistencia con adición de ceniza de cáscara a de nuez a los 7 días	54
Tabla N° 37: Análisis de la Resistencia con adición de ceniza de cáscara a de nuez a los 14 días	56
Tabla N° 38: Análisis de la Resistencia con adición de ceniza de cáscara a de nuez a los 28 días.	57
Tabla N° 39: Prueba de normalidad para la muestra patrón y muestra patrón más adición al 0.5%, 1.0% y 1.5% tomadas a los 7 días.	58
Tabla N° 40: Prueba de normalidad de la muestra patrón y muestra patrón más adición de 0.5%, 1.0% y 1.5% tomadas a los 14 días.....	58
Tabla N° 41: Prueba de normalidad de la muestra patrón y muestra patrón con 0.5%, 1.0% y 1.5% tomadas a los 28 días.	59
Tabla N° 42: Estadísticas descriptivas de la probeta patrón y la probeta patrón + 0.5% ceniza cáscara de nuez a los 28 días.	60
Tabla N° 43: Student de la probeta patrón y la probeta patrón + 0.5% ceniza cáscara de nuez a los 28 días.....	60

Tabla N° 44: Estadísticas descriptivas de la probeta patrón y la probeta patrón + 1.0% ceniza cáscara de nuez a los 28 días	61
Tabla N° 45: T- Student de la probeta patrón y la probeta patrón + 1.0% ceniza cáscara de nuez a los 28 días.....	61
Tabla N° 46: Estadísticas descriptivas de la probeta patrón y la probeta patrón + 1.5% ceniza cáscara de nuez a los 28 días.	62
Tabla N° 47: T- Student de la probeta patrón y la probeta patrón + 1.5% ceniza cáscara de nuez a los 28 días.....	62
Tabla N° 48: Estadísticas descriptivas de la probeta patrón y la probeta patrón + 0.5% ceniza cáscara de nuez a los 7 días.	64
Tabla N° 49: T- Student de la probeta patrón y la probeta patrón + 0.5% ceniza cáscara de nuez a los 7 días.....	64
Tabla N° 50: Estadísticas descriptivas de la probeta patrón y la probeta patrón + 1.0% ceniza cáscara de nuez a los 7 días.	65
Tabla N° 51: T- Student de la probeta patrón y la probeta patrón + 1.0% ceniza cáscara de nuez a los 7 días.....	65
Tabla N° 52: Estadísticas descriptivas de la probeta patrón y la probeta patrón + 1.5% ceniza cáscara de nuez a los 7 días.	66
Tabla N° 53: T- Student de la probeta patrón y la probeta patrón + 1.5% ceniza cáscara de nuez a los 7 días.....	66
Tabla N° 54: Estadísticas descriptivas de la probeta patrón y la probeta patrón + 0.5% ceniza cáscara de nuez a los 14 días.	67
Tabla N° 55: T- Student de la probeta patrón y la probeta patrón + 0.5% ceniza cáscara de nuez a los 14 días.....	67
Tabla N° 56: Estadísticas descriptivas de la probeta patrón y la probeta patrón + 1.0% ceniza cáscara de nuez a los 14 días.	68
Tabla N° 57: T- Student de la probeta patrón y la probeta patrón + 1.0% ceniza cáscara de nuez a los 14 días.....	68
Tabla N° 58: Estadísticas descriptivas de la probeta patrón y la probeta patrón + 1.5% ceniza cáscara de nuez a los 14 días.	69
Tabla N° 59: T- Student de la probeta patrón y la probeta patrón + 1.5% ceniza cáscara de nuez a los 14 días.....	69

Tabla N° 60: Estadísticas descriptivas de la probeta patrón y la probeta patrón + 0.5% ceniza cáscara de nuez a los 28 días.	70
Tabla N° 61: T- Student de la probeta patrón y la probeta patrón + 0.5% ceniza cáscara de nuez a los 28 días.....	70
Tabla N° 62: <i>Estadísticas descriptivas de la probeta patrón y la probeta patrón + 1.0% ceniza cáscara de nuez a los 28 días</i>	71
Tabla N° 63: T- Student de la probeta patrón y la probeta patrón + 1.0% ceniza cáscara de nuez a los 28 días.....	71
Tabla N° 64: Estadísticas descriptivas de la probeta patrón y la probeta patrón + 1.5% ceniza cáscara de nuez a los 28 días.	72
Tabla N° 65: T- Student de la probeta patrón y la probeta patrón + 1.5% ceniza cáscara de nuez a los 28 días.....	72

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Bolsa de cemento andino (tipo 1).....	11
Figura N° 2: Obtención de cenizas de cáscara de nuez.....	20
Figura N° 3: Ceniza de cáscara de nuez.....	20
Figura N° 4. Curva granulométrica de agregado grueso	43
Figura N° 5: Curva granulométrica de agregado fino	45
Figura N° 6: Resistencia obtenida con adición de cenizas de cáscara de nuez... 53	
Figura N° 7: Media de la muestra patrón con adición de cenizas de cáscara de nuez a los 7 días.....	55
Figura N° 8: Media de la muestra patrón con adición de ceniza de cáscara de nuez a los 14 días.....	56
Figura N° 9: Media de la muestra patrón con adición de ceniza de cáscara de nuez a los 28 días.....	57
Figura N° 10. Comparación de la muestra patrón y la muestra patrón + porcentajes del 0.5%, 1.0% y 1.5% de cenizas de cáscara de nuez a los 28 días.....	63
Figura N° 11: Resultados de resistencia a compresión a los 28 días de CVM y CCN	73
Figura N° 12: Comparación de resistencia a compresión con adición de cenizas volantes en 2.5, 5.0 y 10.0% y cenizas de cáscara de nuez en 0.5, 1.0 y 1.5% .	76

RESUMEN

En la actual tesis se realizó la investigación que consiste en adicionar cenizas de cáscara de nuez en adiciones de 0.5%, 1.0% y 1.5% para determinar su influencia en la resistencia a compresión del concreto $f'c$ 210kg/cm². Es un estudio de tipo aplicada y un diseño pre-experimental. Se realizaron 36 probetas cilíndricas conformadas por 9 fueron probetas patrón y 27 probetas con adiciones de 0.5%, 1.0% y 1.5% de cenizas de cáscara de nuez. La técnica empleada para este estudio fue la observación y se utilizaron fichas de recolección de datos del laboratorio como instrumento, los resultados se importaron al programa de Excel y SSPS para una mejor interpretación. Al culminar los ensayos se recopilaron como resultados finales a los 28 días en la muestra patrón (253.97 kg/cm²) y con 0.5% de cenizas de cáscara de nuez (257.87 kg/cm²), en un 1.0% (270.67 kg/cm²) y en un 1.5% (241.13 kg/cm²), concluyendo que con las adiciones de 0.5% y 1.0% de cenizas incrementa en un 1.54% y 6.58% respectivamente la resistencia a compresión, por otro lado, con un 1.5% de cenizas disminuye la resistencia a compresión a un 5.06% respecto a la muestra patrón.

Palabras clave: Cáscara de nuez, diseño de mezcla, resistencia a compresión.

ABSTRACT

In the current thesis, the investigation was carried out consisting of adding walnut shell ashes in additions of 0.5%, 1.0% and 1.5% to determine its influence on the compressive strength of concrete $f'c$ 210kg/cm². It is an applied type study and a pre-experimental design. 36 cylindrical specimens were made, made up of 9 standard specimens and 27 specimens with additions of 0.5%, 1.0% and 1.5% of walnut shell ashes. The technique used for this study was observation and laboratory data collection forms were used as an instrument, the results were imported into the Excel and SSPS program for better interpretation. At the end of the tests, the final results were collected at 28 days in the standard sample (253.97 kg/cm²) and with 0.5% walnut shell ash (257.87 kg/cm²), in 1.0% (270.67 kg/cm²) and by 1.5% (241.13 kg/cm²), concluding that with the additions of 0.5% and 1.0% ash, the compressive strength increases by 1.54% and 6.58% respectively, on the other hand, with 1.5% ash it decreases the compressive strength at 5.06% with respect to the standard sample.

Keywords: Nutshell, mix design, compressive strength

I. INTRODUCCIÓN

La aparición del concreto surgió desde épocas primitivas, durante la época Romana se desarrolló un tipo de concreto empleando un aglomerante (cementum), este tuvo sus inicios en la mitad del siglo XVIII. Los romanos comenzaron a emplear cementos puzolánicos, el cual viene a ser una combinación de la cal con material puzolánico, proveniente de los volcanes que al adicionar agua se producían morteros de pasta de caliza calcinada, posteriormente a esta mezcla se le incorporaba piedra y se originaba el concreto. (Porrero et al., 2014, p.31)

El concreto ha sido el elemento más utilizado en el mundo de la construcción para las grandes obras de vivienda e infraestructura, desde su surgimiento hasta la actualidad, el cual se ha ido innovando con el transcurso del tiempo realizándose múltiples investigaciones y con la intención de perfeccionar sus propiedades mecánicas y físicas para el progreso de la humanidad siendo la resistencia del concreto la forma más habitual en donde los ingenieros puedan proyectar las edificaciones y otras estructuras, sin embargo se siguen dando problemas sobre la resistencia a compresión del concreto, algunos de los problemas que se presentan constantemente, es la baja resistencia que presenta el concreto debido a los materiales que no respetan las especificaciones, la mala dosificación del cemento y agregados entre otros, afectando de mala manera la resistencia del concreto (Cabrera, 2018, p.23).

Entre las obras civiles que se ejecutan en el Perú las estructuras de concreto son las más frecuentes debido a su resistencia, durabilidad y a su facilidad de construcción, no obstante, uno de sus principales problemas sigue siendo la baja resistencia del concreto que puede verse afectada debido a una mala dosificación de los agregados y el cemento o también por ataques físicos, químicos o biológicos que se puedan dar por el medio ambiente.

En el contexto puneño las construcciones a base de cemento prevalecen y en la ejecución de las viviendas no son una excepción, esta denominada autoconstrucción, la cual es una construcción sin asesoría técnica y sin normas en los cuales se ignora los principios básicos de diseño, diseño de mezcla, etc. Las viviendas construidas en la ciudad de Puno se evidencia que solo alcanza

aproximadamente un 72.0% de la resistencia mínima requerida según el RNE, y se calcula que el promedio al cual llega la resistencia es de 150 kg/cm², demostrando así la precariedad de las construcciones en sus viviendas ya que no alcanza a los 210kg/cm² que es lo que indica el RNE. (Quispe 2019, p.17).

La adición de cenizas al concreto es muy conocida por la resistencia que esta puede brindar al concreto. Se sabe que las cáscaras de las nueces poseen una resistencia y dureza muy alta que se consigue debido a las capas de células y fibras de esclerénquima en donde la estructura de su tejido trata de un tipo de célula única conocida como esclereidas polilobato (Marte, 2011, p. 23).

En la actualidad no se registran suficientes investigaciones con respecto a los concretos convencionales adicionado con ceniza de cáscara de nuez para mejorar la resistencia a compresión del concreto, debido a ello se origina la idea de agregar este material en la composición del concreto con el propósito de alcanzar un resultado donde se observe una posible mejora en sus propiedades de este nuevo concreto modificado. Ante lo planteado anteriormente surge la necesidad de elaborar esta investigación, no obstante, no se realizará esta investigación, se continuaría con los problemas acerca de la baja resistencia del concreto en estas zonas, se tendrían construcciones deficientes y se desconocería si este producto natural podría otorgar una mejora en una de las propiedades del concreto.

Con respecto a la realidad problemática establecida del presente estudio se planteó como **problema general** ¿Cómo influye la adición de cenizas de cáscara de nuez en la resistencia a compresión del concreto f'c 210 kg/cm²? por consecuente se plantearon los siguientes **problemas específicos** ¿Cuál será el porcentaje de adición adecuado de cenizas de cáscara de nuez entre 0.5%, 1.0% y 1.5% para que el concreto alcance una mejor resistencia a compresión? y ¿Qué diferencias hay entre la resistencia a compresión del concreto f'c 210 kg/cm² y con la adición de cenizas de cáscara de nuez en porcentajes de 0.5%, 1.0% y 1.5% a los 7, 14 y 28 días?

De igual manera este estudio es muy importante debido a que se realizará un ensayo adicionando cenizas de cascará de nuez para mejorar la resistencia a compresión del concreto. Con lo que respecta a la **justificación práctica**, se sabe

que hoy en día usar aditivos para mejorar el concreto es algo que se está dando muy frecuentemente, no solo en el Perú, sino también en los diversos países del mundo, no obstante, siempre surge la necesidad de seguir innovando para lograr una mejora en la resistencia a compresión por eso se busca la manera de realizar estos ensayos con materiales innovadores. Por otro lado, en la **justificación social**, se justifica de manera social ya que brinda los conocimientos de adición de ceniza de cáscara de nuez con el objeto de mejorar las propiedades del concreto ofreciendo así no solo una construcción con materiales de calidad sino también ofrecer a la población una mejor calidad de vida y seguridad para su integridad física. Finalmente se **justifica teóricamente** ya que busca aportar la manera de mejorar el concreto con un aditivo natural, en este caso con ceniza de cáscara de nuez, brindando los resultados adquiridos en este trabajo para aportar conocimientos a futuros investigadores que quieran profundizar más sobre el mejoramiento del concreto.

En lo que respecta al **objetivo general** es determinar la influencia de la adición de cenizas de cáscara de nuez en la resistencia a compresión del concreto $f'c$ 210 kg/cm². En tal sentido, los **objetivos específicos** son los mencionados, determinar el porcentaje de adición adecuado de cenizas de cáscara de nuez entre 0.5%, 1.0% y 1.5% para que el concreto alcance una mejor resistencia a compresión y evaluar la diferencia que hay entre la resistencia a compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm² y con la adición de cenizas de cáscara de nuez en porcentajes de 0.5%, 1.0% y 1.5% a los 7, 14 y 28 días.

Por consiguiente, se planteó como **hipótesis general** que el concreto adicionado con cenizas de cáscara de nuez influye de manera positiva en la resistencia a compresión del concreto 210 kg/cm². Por consiguiente las **hipótesis específicas** que se plantearon fueron: el porcentaje más adecuado que alcanza una mejor resistencia a compresión será con 1.5% de cenizas de cáscara de nuez y se diferencia considerablemente la resistencia a compresión del concreto al adicionar cenizas de cáscara de nuez en porcentajes de 0.5%, 1.0% y 1.5% a los 7, 14 y 28 días.

II. MARCO TEÓRICO

Conforme a los antecedentes nacionales se tomaron en consideración los aspectos de las siguientes investigaciones:

Evaristo (2018) en su estudio titulado *Resistencia de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con adición de ceniza de viruta de madera – Huaraz – 2017*. Sostuvo como objeto general establecer la resistencia a compresión $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ incorporando ceniza de viruta de madera tornillo (CVMT) en 1%, 2% y 3%. El diseño se elaboró según las normas de ACI 211.1 con las respectivas dosificaciones para el concreto experimental y patrón, el ensayo de compresión se elaboró a 7, 14 y 28 días, el ensayo se realiza con 36 probetas de los cuales 9 probetas es por cada adición de 1%, 2% y 3% y 9 concreto patrón. Se pudo observar que a los 7 días la mayor resistencia la alcanza el concreto con adición de (CVMT) en un 1% con 83.67% y la menor resistencia se observa en el patrón con 76.02%, para los 14 días la resistencia más elevada es de 91.96% con la adición de 1% de cenizas y el de menor resistencia es del patrón con 84.63% y a los 28 días con 1% de adición de ceniza sobrepasa a los demás con 112.88% mientras el menor porcentaje la obtuvo el patrón con 104.42%. Finalmente se dedujo que en porcentajes el 1% de ceniza supera la resistencia en relación al concreto patrón en un 8.21% obteniendo 237.05 kg/cm^2 , de igual manera para las adiciones con 2% y 3% de ceniza, por otro lado, la rotura a 28 días con el concreto patrón se consiguió 219.276 kg/cm^2 siendo esta la que obtuvo la menor resistencia.

Según Huaquisto y Belizario (2018) en su investigación mencionada *Utilización de la ceniza volante en la dosificación del concreto como sustituto del cemento*. Cuyo estudio mantuvo como objetivo establecer los porcentajes de las cenizas volantes (CV) al emplearlas dentro de la dosificación de mezclas del concreto para no disminuir su resistencia. Fue un estudio cuantitativo de carácter no experimental, se analizaron probetas de concreto agregando con 2.5, 5.0, 10.0 y 15.0% de ceniza volante para la resistencia del concreto, se pudo notar que con la muestra patrón se alcanzó a los 7 días una resistencia de 146 kg/cm^2 y adicionando 2.5% de ceniza volante se alcanzó 147 kg/cm^2 y con 15% de adición se logró 125 kg/cm^2 , a los 14 días con la muestra patrón se obtuvo 178 kg/cm^2 , adicionado con 2.5% se alcanzó

180kg/cm² por ultimo con un 15% se consiguió una resistencia de 159kg/cm², al cabo de 28 días, con el concreto convencional se adquirió una resistencia de 218 kg/cm² a diferencia de la adición con CV en un 2.5% se obtuvo 223 kg/cm² y con un agregado del 15% se alcanzó 192 kg/cm², al cabo de los 90 días con la muestra patrón se obtuvo 226 kg/cm², con un 2.5% se alcanzó una resistencia de 231kg/cm² y con un 15% de adición de cenizas volantes se obtuvo 204 kg/cm². En resumen, se deduce la resistencia a compresión con resultado más alto fue con un 5% de cenizas volantes en todas las edades.

Coronel, Muñoz y Rodríguez (2021) en su investigación titulada *Efecto de la ceniza de bagazo de caña de azúcar en las propiedades del concreto*. Tuvo como propósito reemplazar el cemento por ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBCA) en las propiedades del concreto. Para las propiedades mecánicas se realizaron ensayos de resistencia a la compresión guiándose la norma-ASTM (C39), se elaboraron testigos cilíndricos de 6" x 12" a las edades de 7, 14 y 28 días con adiciones de 5%, 10%, 15% y 20% de CBCA, para los diseños de 280kg/cm² y 350kg/cm², obtuvieron como resultado para el concreto 280kg/cm², la resistencia más alta al cumplir los 7 días fue con el 0% de adición de CBCA obteniendo 197.44 kg/cm², los 14 días con 228.0 kg/cm², por ultimo a los 28 días con 292.66 kg/cm², por otro lado para f'c 350 kg/cm², se obtuvo como resultado para un 0% de adición 313.61 kg/cm², llegando a ser esta la mayor resistencia al llegar los 7 días, llegando los 14 días fue de 366.34 kg/cm² y a la edad de 28 días 398.69kg/cm². Con la adición del 5% la resistencia a compresión empieza a disminuir en relación al 0% de adición, lo mismo pasa con las adiciones de 10%, 15% y 20% de CBCA. Se concluye que en un 5% de adición de CBCA se obtiene una resistencia muy cercana a la dosificación del 0% de CBCA al tiempo de 28 días en los dos diseños y que al utilizar el 20% de CBCA la resistencia presenta una mínima disminución.

Rodríguez (2017), en su investigación titulada *Diseño de concreto f'c=250 kg/cm² reforzado con cascarilla de café en la ciudad de Jaén*. Tuvo como objetivo adicionar ceniza de cascarilla de café (CCC) y cascarilla de café (CC) a un concreto convencional para analizar su resistencia a compresión. Se elaboraron especímenes cilíndricos incorporando (CC) y la ceniza de esta, respecto a la (CC) en 1%, 2% y 3% respecto al peso de concreto y sus roturas fueron a los 07, 14 y

28 días, con respecto a la (CCC) sus porcentajes constaron de 5%, 10% y 15% y estas fueron evaluadas a los 07 y 28 días. La muestra fue constituida por 108 especímenes, de los cuales 54 fueron para la (CC) y 36 para la (CCC) y 18 patrón. Al llevar a cabo el ensayo de resistencia de compresión incorporando (CC) se pudo apreciar que la rotura a los 7 días, el concreto convencional logra la resistencia 206.8 kg/cm² en cambio la menor resistencia fue de 193.0kg/cm² con un 3% de (CC), a los 14 días la mayor resistencia fue del patrón con 260.65 kg/cm², y la más baja resistencia fue 241.23 kg/cm² con un 3% de (CC), a los 28 días la resistencia más alta la obtuvo el patrón con 292.08 kg/cm², en tanto con la menor resistencia corresponde a 269 kg/cm² con la incorporación de 3% de cascarilla. Con respecto a los ensayos con (CCC) se pudo apreciar que el concreto con mayor resistencia a los 7 días fue con 15% de (CCC) alcanzando 218.84 kg/cm² y la más baja fue de un 206.80 kg/cm², a los 28 días la más alta fue con un 15% de ceniza con un 317.85 kg/cm² kg/cm², y la más baja el patrón con 292.98 kg/cm². Se concluye que el adicionar al concreto (CC) hace que su resistencia a la compresión disminuya de acuerdo va aumentando, no obstante, al adicionar la (CCC) hace que su resistencia vaya aumentando conforme se le va adicionando hasta un 8.65% a la edad de 28 días con el porcentaje máximo.

Salas (2018) en su investigación titulada *Incremento de resistencia a la compresión del concreto obtenido a través de adición de ceniza de rastrojo de maíz*. Tuvo como objetivo general adicionar ceniza de rastrojo de maíz (CRM) para mejorar la resistencia a compresión del concreto. Fue un estudio de carácter experimental de método hipotético deductivo. Se realizan los ensayos mediante una muestra patrón al cual se le adhiere un 2.5, 5 y 7% de ceniza de rastrojo de rastrojo de maíz. En conclusión, el resultado de la compresión del concreto a los 28 días es mayor que el patrón normal con un 47.48% y también que la resistencia se desarrolla más rápido a los 14 días mientras más porcentaje de ceniza se le adicione.

De acuerdo a los antecedentes internacionales se tomaron en consideración los aspectos de las siguientes tesis:

De la Cruz, Sáenz y Cortés (2015) en su investigación titulada *Concreto ligero utilizando Cáscara de Nuez*. Fue de carácter experimental. Sostuvo como objeto adicionar cáscara de nuez en porcentajes de 10%, 15% y 20% para obtener un

concreto ligero y adicionar humo de sílice para analizar cómo influye en la resistencia a compresión cuando se utilizó la cáscara de nuez como agregado ligero. Para realizar el ensayo de flexión se elaboraron vigas prismáticas de 15x15x60cm del cual se obtuvo que con la adición de 15% de cascara de nuez y adicionalmente con 10%, 15% y 20% de humo de sílice el incremento de la resistencia fue de -7.7%, 0.87% y 2.7% respectivamente. Para la resistencia a compresión se elaboraron testigos cilíndricos con adición de cáscara de nuez y con humo de sílice, se obtuvo que con la adición de 10%, 15% y 20% de cáscara de nuez disminuye la resistencia en un 26.50%, 8.16% y 14.06 respectivamente, comparado con el concreto patrón a los 28 días, por otro lado con un 15% de cáscara de nuez y adicional con 10%, 15% y 20% de humo de sílice se obtuvo una disminución en las resistencias de 4.89%, 0.72% y 5.57% respectivamente y con las probetas con humo de sílice en porcentajes de 10% se presentó una alza en la resistencia a compresión de 3.8%, adicionando un 15% de cáscara se obtuvo un incremento de 6.8% y utilizando un 20% de cáscara se obtuvo la resistencia más alta, el cual incremento en un 18.5% respecto al concreto convencional al cabo de 28 días. En conclusión, se pudo observar que los ensayos realizados con humo de sílice en un 10%, 15% y 20% aumenta considerablemente la resistencia a compresión en comparación al concreto convencional.

Grases, Andrade y Hernández (2017) en su estudio presentado *Estudio del empleo de cenizas producidas en ingenios azucareros como sustituto parcial del cemento portland en el diseño de mezclas de concreto*. Tuvo como objeto evaluar cómo influye el adicionar ceniza de ingenios azucareros al concreto en su resistencia al emplearse como reemplazo parcial del cemento. Fue un estudio de carácter experimental. Se realizó reemplazos parciales de cemento de (5% al 30%) con intervalos de 5 en 5, de cenizas en el concreto, con respecto a la ceniza de Ingenio Chaparrastique (CIC) donde se observó que, al reemplazar el cemento, este impacta en 98.02% en la resistencia del concreto al llegar los 28 días, mientras que con las cenizas de Ingenio Jiboa (CIJ) se obtiene una resistencia de 97.42%. Se concluye que la resistencia alcanzada a los 28 días con el 5% y 10% de (CIC) y con el 5%, 10% y 15% de (CIJ) pueden ser empleados ya que la resistencia que se obtuvo supero a la normada, se observó que con el 10% de sustitución del cemento con (CIC) se alcanzó una resistencia de 3.07% al cabo de 28 días, por encima de

los 100% f'c, por otro lado, con el 15% de sustitución por (CIJ) se alcanza una resistencia a la compresión de un 1.4% al cabo de los 28 días, por encima del 100% del f'c.

Kathirvel, Amal y Mohan (2019). *Efecto de la sustitución parcial del cemento por ceniza de Prosopis juliflora sobre la resistencia y las características microestructurales del hormigón de cemento*. Tuvo como objeto general evaluar la influencia que causa la CPJ reemplazando parcialmente el cemento en el hormigón. Fue un estudio de investigación experimental. Se realizaron ensayos con diferentes porcentajes de 10, 20, 30, 40% y una muestra patrón adicionado con ceniza de PJ para analizar las propiedades en estado endurecido y fresco. En el ensayo de resistencia a compresión se obtuvo un incremento adicionando un 10% de CPJ a los 7 y 28 días, por otro lado, con las adiciones de 20%, 30% y 40% de CPJ la resistencia comenzó a disminuir. En conclusión, se consiguió mejorar la resistencia a compresión adicionando 10% de CPJ a diferencia con las demás adiciones que ocasionan la disminución de la resistencia, eso quiere decir que conforme va aumentando la dosificación, la resistencia empieza a disminuir.

Koushkbaghi et al. (2019). En su estudio nombrado *Propiedades de resistencia a los ácidos y durabilidad del hormigón reforzado con fibra de acero que incorpora ceniza de cáscara de arroz y áridos reciclados*. Tuvo como objeto establecer el resultado de las mezclas al añadir ceniza de cáscara de arroz (CCA) y áridos reciclados en su durabilidad y propiedades mecánicas. Fue un estudio de investigación experimental. Se empleó un horno eléctrico para la obtención de cenizas, se elaboró el ensayo de compresión concorde a la norma ASTM C39 a las edades de 28, 90 y 236 días empleando especímenes de (4" x 8"), para el ensayo de resistencia a tracción concorde a la norma ASTM C642-13 a las edades de 28 y 90 días, usando 3 muestras por porcentaje. Se puede decir que el reemplazo del hormigón tradicional por el hormigón reciclado arroja un resultado particular en las propiedades del concreto y según aumentaba el porcentaje de hormigón reciclado la resistencia a compresión y tracción fueron disminuyendo.

Parodi (2018). En su investigación titulada *Material compuesto a partir del residuo cáscara de nuez Juglans regia*. Tuvo como objetivo general preparar un material compuesto a base de la cáscara de nuez. Fue un estudio de investigación

experimental. Se realizó un estudio práctico con la cáscara de nuez como elemento principal y otros materiales biodegradables para evaluar su densidad, hinchamiento y absorción de agua según la norma D1037-99, se realizaron 5 testigos cilíndricos de 50x50x30 mm las cuales fueron secadas al cabo de 24 horas a una temperatura de 103°C, se procedió a realizar ensayos sobre las propiedades mecánicas de igual forma 5 testigos cilíndricos. Respecto a los ensayos mecánicos se pudo observar que en el momento de la fractura esta se va propagando de forma discontinua partiéndose muy lentamente en el transcurso del tiempo, esto debido a los granos de la muestra, se puede decir que se cumplió con el objetivo principal y por medio de los ensayos se pudieron obtener los datos para poder aplicar este diseño.

Aspectos teóricos

El concreto es un componente que está hecho a base de: (cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y otros aditivos) que cuando llegan a su estado endurecido conforma uno de los elementos más resistentes y habitualmente empleado en el rubro de la construcción (Porrero et al. 2014, p.31).

El concreto simple se dispone para ejecutar diversas clases de estructura, edificios, aceras, pistas, losas, puentes entre otros, su ventaja es que es de bajo costo, brinda una larga vida útil en condiciones normales y posee una resistencia que trabaja bajo esfuerzos de tracción y compresión (Abanto, 2009, p.12).

La tecnología del concreto describe este elemento con cinco componentes: cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y aditivos en caso opcional. El uso de los aditivos en el concreto se ha vuelto algo muy empleado frecuentemente ya que está científicamente demostrado que este se usa para mejorar las propiedades de concreto y usarla convenientemente, ya que esta mejora su resistencia, trabajabilidad y durabilidad del concreto, siendo a la larga la opción más factible ya que reduce en hacer reparaciones en su trayecto de vida útil. Al respecto (Torre, 2014, p.60).

Para conocer la resistencia bajo fuerzas de compresión del concreto, los ensayos se realizan siguiendo la norma ASTM C31 en el cual se determina las medidas de los testigos cilíndricos, el número de especímenes para realizar los ensayos y para el curado de los especímenes según NTP 339.033.

El concreto gana fuerza con el tiempo y se necesita mucho tiempo para que el concreto adquiriera un 100% de su resistencia y el tiempo para el mismo aún se desconoce y es que la tasa de la resistencia a la compresión es mayor en los primeros 28 días de vaciado y luego va disminuyendo en donde se puede observar que el promedio después de 1 día el porcentaje de fuerza es del 16% en su resistencia, después de 3 días es del 40%, a los 7 días del 65%, a los 14 días del 90% y a los 28 días es del 99%, por eso se dice que el concreto nunca llega a secar en la tasa del concreto normal que la resistencia es a los 28 días. Por lo tanto, está claro que el concreto gana fuerza rápidamente los primeros días después del colado, dado que el concreto gana una resistencia del 99% a los 28 días está casi cerca de su resistencia final Según (Sánchez, 2001, p.136)

La resistencia a compresión se sujeta de diversos factores como la relación a/c sobre todo, la resistencia del cemento, la calidad del material del concreto, el control de su calidad durante la producción etc. Como especímenes estándar las pruebas se realizan en cubos de concreto o en cilindros de concreto, la sociedad americana para materiales de prueba ASTM C39 y C39M y es que la resistencia es la capacidad del material o estructura (Toirac 2009, p.466)

El cemento en el transcurso del tiempo el cemento ha sido el material principal en el rubro de la construcción para las obras de infraestructuras y edificaciones, el cemento portland está compuesto por la mezcla de arcilla, yeso y caliza, estos minerales son muy cuantiosos en la naturaleza. En la actualidad los concretos compuestos con cemento portland presentan diversos métodos de aplicación, el cual le da a la sociedad la posibilidad de escoger diversas modalidades de aplicación, quedando en evidencia en el transcurso del tiempo sus beneficiosas propiedades que este presenta y dejando ver su durabilidad y resistencia, algo que se puede observar desde las construcciones más simples hasta las obras de gran envergadura (Mamlouk y Zaniewski, 2009, p.211)

Según (Sánchez 2001, p.46). A la fecha existen diversos tipos de cemento portland, siendo los más usados los de Tipo I. Estos son destinados a las construcciones de concreto en general y no necesitan de propiedades especiales, se caracterizan por su peso en bolsa de 42.5 kg y por su comportamiento el cual hace que se endurezca

y que puede ser moderado ya que tiene diversas formas de darle uso logrando obtener una resistencia en poco tiempo.

El cemento Andino se clasifica como un cemento portland Tipo I, posee una resistencia alta y durabilidad, posee trabajabilidad y tiene una moderada resistencia al salitre, su empleo es para acabados perfectos y para las construcciones de gran magnitud. Este cumple con la NTP 334.009 y la ASTM C-150, según profesionales de UNACEM (2012, p.1).



*Figura N° 1: Bolsa de cemento andino (tipo 1)
(Unacem, Cemento Andino)*

Anteriormente se creía que los agregados no interferían de forma eficaz en el concreto, en la actualidad está establecido que este material es el que en mayor porcentaje afecta en las propiedades mecánicas y físicas de este, pues su presencia no solo influye en las propiedades sino también en el acabado y en la calidad del concreto además es gran responsable con respecto a la durabilidad, trabajabilidad, propiedades elásticas, cambios en volumen, entre otros (Gutiérrez, 2003, p.9).

Los agregados pueden ser clasificados de diferentes maneras, siendo los más empleados los de origen natural y también se pueden clasificar como:

Agregado fino: Según la NTP se conoce al agregado fino como el pasante por el tamiz de 3/8" el que su porcentaje es un 95% y el que no logra pasar en la malla N°200. Los agregados finos según la ASTM 33 pueden ser artificiales o naturales o hasta una mezcla de los dos, sus partículas deben de ser de preferencia de perfil angular, resistentes, limpias, estando libre de sustancias que puedan afectar como materias orgánicas, partículas dañinas de polvo etc. Según (Abanto, 2009, p.24).

Agregado grueso: Este agregado, su porcentaje permanece retenido en la malla N°4 y esta deriva de la desintegración de rocas, la cual viene a ser grava o piedra chancada.

Tabla N° 1: Tamaños de agregado grueso

TAMAÑOS DE ABERTURA DEL A.G.								
Mm	80	63	50	40	25	20	12.5	10
Pulg.	3"	2 ½"	2"	1 ½"	1"	¾ "	1/2"	3/8"

Fuente: NTP 400 – Norma Técnica Peruana – Granulometría de agregados

Según su densidad los agregados se pueden seleccionar por su peso específico entre 2.50 a 2.75 con peso menor específico a 2.5 y agregados de mayor volumen cuyo peso específico es mayor a 2.75 al respecto (Gutiérrez, 2003, p.16)

Según (Santaella, 2001, p.48) La ceniza es un subderivado del carbón en plantas de energía, al ser un desecho de combustión normalmente se desechaba, en la actualidad estas son captadas de los escapes de caldera y se comercializa, generando así un ingreso económico en las plantas de carbón.

La ceniza adicionada en el concreto resulta más factible al momento de trabajar, esta mezcla hace que el concreto necesite menos cantidad de agua y disminuya la presencia de agrietamiento y halla menos contracción, las cenizas volantes brindan al concreto una mayor resistencia a compresión a lo largo de su vida útil. Como su precio es menor a la del cemento, emplearlo reduce el costo del concreto. Menciona (Gutiérrez, 2003, p.112)

Según (Marte 2011, p.23) La nuez es más conocida como fruta seca, ya que debido a su deshidratación natural este se permite conservar con una capa de endocarpio con apariencia leñosa, está compuesta por una estructura de pericarpio y mesocarpio, La cascara de nuez está compuesta por el endocarpio el cual a simple vista se puede observar que es una textura rígida, dura y rugosa, la cual está compuesta por 2 valvas, en otros términos, se le conoce como casco al endocarpio y pulpa a la semilla, esta se puede extraer y es denominado como mariposa.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de Investigación

(Cívicos y Hernández, 2007, p.38) Mencionan que la investigación aplicada se califica por la manera cómo analiza los problemas sociales y aplica sus conocimientos descubiertos para mejorarlos y un actuar concreto permitiendo el desarrollo de la creatividad y su innovación.

El presente informe se caracteriza por ser un estudio de investigación aplicada, ya que los resultados obtenidos son prácticos, se busca dar una solución para reforzar la resistencia a compresión del concreto realizando ensayos a compresión y se realiza en base a los conocimientos obtenidos en la universidad.

3.1.2. Diseño de Investigación

Basándonos en nuestra hipótesis, nuestro diseño de investigación se caracteriza por ser correlacional – cuasi experimental, debido a que trabajamos con nuestra variable que es la resistencia a compresión del concreto, la cual adicionamos cenizas de cáscara de nuez para determinar cómo influye en la resistencia del concreto.

Según (Hernández y Mendoza, 2018, p.173). Los diseños de investigación cuasiexperimental se basan en diseños de investigación experimentales en donde los sujetos o grupos de estudios no están concedidos o se encuentran aleatoria mente, estos diseños de investigación son los más usados ya que nacen de una lógica e involucra comparar los grupos y el control de pruebas aleatorias las cuales se comparan el antes y el después, se emplean diferentes formas de series de tiempo para calcular el impacto neto del programa, también podemos resaltar que son más vulnerables que pruebas aleatorias ya que no requieren asignación aleatoria a los grupos experimentales.

3.2. Variables y operacionalización

Según (Villasís y Miranda, 2016, p.305), En un proyecto de investigación las variables conforman todo aquel que se mida, los datos recopilados de las fuentes con el objetivo de satisfacer las preguntas del proyecto de investigación. Es primordial escoger variables que nos ayuden a cumplir los objetivos de nuestro estudio y también especificar qué tipo de variable es.

Se tiene como variable independiente las cenizas de cáscara de nuez y como variable dependiente la resistencia a compresión.

- **Definición conceptual:** Se define que la cáscara de nuez está compuesta por el endocarpio el cual a simple vista se puede observar que es una textura rígida, dura y rugosa, la cual está compuesta por 2 valvas, en otros términos, se le conoce como casco al endocarpio (Marte, 2011, p.23) y la resistencia a compresión se califica como la capacidad de mantener una carga y manifiesta en términos de esfuerzo en unidades de kg/cm^2 (Abanto, 2009, p.51).
- **Definición operacional:** la definición operacional de cenizas de cáscara de nuez es una adición de un porcentaje de cenizas de cáscara de nuez en el diseño del concreto para mejorar la resistencia a compresión del concreto y la resistencia a compresión son los ensayos que se realizan con testigos cilíndricos los cuales llegaran a 7, 14 y 28 días para determinar la resistencia a compresión del concreto que a la vez está respaldada por las normas vigentes como el ASTM C39 y la NTP.
- **Indicadores:** Las cenizas de cáscara de nuez se divide en las dimensiones de dosificación el cual tiene como indicadores la adición en porcentajes de 0.5, 1.0 y 1.5% de cáscara de nuez y en las características físicas el cual tiene como indicadores la granulometría y densidad. De igual manera la resistencia a compresión tiene como indicadores carga/área.
- **Escala de medición:** Las adiciones de las cenizas de cáscara de nuez fueron medidas en porcentajes, la granulometría según el porcentaje retenido y pasante y la densidad según g/cm^3 , de igual manera la carga/área se mide en (kg/cm^2).

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población: Se define a la población de estudio como grupo de casos limitados el cual forma parte de la selección de la muestra que cumple con las características plasmadas, cabe resaltar que cuando hablamos de población, no se refiere solamente a seres humanos, también hace referencia a muestras biológicas, objetos, etc. Al respecto (Arias, Villasís y Miranda, 2016, p.202).

Para el proyecto de investigación se tomó en cuenta las normas del (ASTM), se realizó 36 briquetas de concreto con una resistencia de 210kg/cm² incorporando cenizas de cáscara de nuez en un 0.5%, 1.0% y 1.5% con 3 probetas para cada ensayo.

- **Criterios de inclusión:** Ensayos elaborados con adición de ceniza en el concreto.
- **Criterios de exclusión:** Ensayos elaborados que no son con cenizas y otros aditivos que no están considerados para nuestra población.

3.3.2. Muestra: Para un enfoque cuantitativo se define a la muestra como un subgrupo o una fracción del total de la población de la investigación a realizar, en algunos casos la muestra es igual a la población. Se puede obtener la proporción de la muestra a través de fórmulas u otras formas, el propósito es que la muestra represente estadísticamente a la población. Según (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.173).

Para el estudio la muestra fue de 36 briquetas de concreto para la elaboración de los ensayos de resistencia a compresión, se tendrá una briqueta patrón a los 7, 14 y 28 días y también briquetas con 0.5, 1.0 y 1.5% incorporando ceniza de cascará de nuez.

Tabla N° 2: Muestra

Días	Ensayo a compresión	Ensayo a compresión adicionando ceniza de cáscara de nuez		
	Patrón	0.5%	1.0%	1.5%
7 días				
				
				
14 días				
				
				
28 días				
				
				

Fuente: Elaboración propia

3.3.3. Muestreo: Al respecto (Gómez, 2012, p.35) establecen que el muestreo de una investigación es el proceso en el cual se toman a una cantidad de individuos pertenecientes a una población que es unidad de análisis. Se conoce diferentes tipos de muestreo, el probabilístico que se presenta de forma aleatoria y el muestreo no probabilístico donde el investigador selecciona la muestra de forma directa, obteniendo que no siempre la parte de la muestra va formar parte de la población.

El presente estudio presenta un muestreo no probabilístico, puesto que se sustenta en el juicio del investigador con respecto a los objetivos planteados en la investigación.

3.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos

3.4.1. Técnicas: Al respecto (Useche et al., 2020, p.44) señala que la técnica de la observación es usada por el investigador, donde se obtiene información del exterior, con la finalidad de enlazarse con la realidad y tener un concepto claro y concreto sobre el problema que se estudia.

En el presente estudio las técnicas usadas fueron la observación que se dio según los resultados que se obtuvieron, después de realizar los ensayos los cuales son sustentados con la NTP, representados por tablas estadísticas para una mejor interpretación. En conclusión, la observación nos ayudó a analizar los resultados obtenidos en el laboratorio.

3.4.2. Instrumentos: Según (Gómez 2006, p.62) Determina a los instrumentos los recursos que se le brinda al investigador para poder extraer los datos que necesita para su investigación, en el cual de cada uno de ellos se puedan distinguir de diferentes maneras como su contenido y forma.

La presente investigación incluye las normas ASTM para el diseño del concreto, las fuentes de la información recopilada fueron obtenidos de tesis, artículos, revistas científicas y libros. Con respecto a la recopilación de datos se usaron las fichas brindados por el laboratorio en donde se apuntaron los datos recopilados en el laboratorio según los ensayos realizados.

Los equipos que se utilizaran son:

- Tamices
- Horno
- Balanza
- Mezcladora
- Probetas cilíndricas
- Cámara
- Herramientas manuales

Fichas de recolección:

- Formato de ensayo granulométrico grueso y fino.
- Formato de peso específico de agregado grueso y fino
- Formato de peso unitario del agregado grueso y fino
- Fichas de roturas de resistencia a la compresión

3.4.3. Validez y confiabilidad: Para tener la validez y confiabilidad de un tema de investigación tenemos que tener en cuenta el objetivo que se ha planteado, para realizar un recojo de información a través de ítems que nos permita detallar la información y que sea confiable las cuales nos permita medir el grado de nuestro instrumento y desarrollar nuestra investigación a través de una herramienta mecánica que es una máquina de comprensión y herramientas de laboratorio que me brindan los resultados que son usados como recojo de información avalados a las NTP y las normas ASTM para usar herramientas de laboratorio que cuenten con certificados, hojas de calibración las cuales nos indicaran la precisión de datos que adquiriremos

El procesamiento de datos la cual tome en mi investigación es el proceso de datos a través del método estadístico, en el cual es procesado con los resultados obtenidos de las muestras que fueron estudiadas a través de ensayos en el laboratorio las cuales tiene el grado de confiabilidad ya que los resultados obtenidos son exactos y similares la cual nos garantiza su confiabilidad, también tiene una validez muy considerada ya que cumple con todos los criterios que exige la validez de una investigación, con esos datos se realizara una formulación estadística las cuales nos permita tener varios datos comparativos sobre la muestra existente que es la muestra patrón con las muestras que están ejecutadas con aditivo de cáscara de nuez para luego realizar la comparación las cuales se podrá visualizar a través de gráficos y formatos de fácil lectura y entendibles.

Para la elaboración del informe de investigación se toma en cuenta la recolección de datos, el procedimiento y ordenamiento ya que todo se a barca a fuentes confiables como repositorios para adquirir los datos relacionados al tema del estudio, se recolecto información de internet sobre estudios y antecedentes relacionados al tema como artículos, revistas científicas entre otros, obtenidos de repositorios como la biblioteca virtual de la UCV, Alicia concytec, ScienceDirect, norma técnica peruana y normas ASTM.

Los instrumentos de recolección de datos se respaldan en base que los ensayos han sido realizados con equipos y materiales que cumplen con la calibración correcta por el laboratorio acreditado y que la investigación fue evaluada por el programa de turnitin demostrando autenticidad y que no hay plagio en el trabajo.

(Hernández , Fernández y Baptista, 2014, p.200), sostienen que la confiabilidad es el nivel en el cual un instrumento genera resultados correctos y a la vez coherentes. Al respecto el siguiente trabajo de investigación se basó en las normas internacionales y nacionales vigentes y a la vez los ensayos se realizarán con equipos certificados en laboratorio acreditado.

3.5. Procedimientos

3.5.1. Etapa pre – campo

Para la realización del proyecto primero se procedió a buscar fuentes confiables como repositorios para adquirir los datos relacionados al tema de investigación, se recolecto información de internet sobre estudios y antecedentes relacionados al tema como artículos, revistas científicas entre otros, obtenidos de repositorios como la biblioteca virtual de la UCV, Alicia concytec, ScienceDirect, entre otros. Para la selección de nuestras muestras se consideraron las normas del ASTM como también para el diseño de mezcla y más ensayos, las fuentes de la información recopilada fueron obtenidos de artículos, revistas científicas y libros, para las condiciones generales de la evaluación de diseño de viviendas y viviendas informales se tomó en cuenta estudios relacionados con el tema.

3.5.2. Etapa Campo

En esta fase se procedió ir al mercado Bellavista para la obtención las muestras de cascará de nuez, para el cual se recolecto 200 kg de cascará para luego hacer el proceso de quemado y obtención de la ceniza.

Obtención de cenizas de cáscara de nuez: Para la obtención de las cenizas de cáscara de nuez, se recolectaron las cáscaras del mercado Bellavista las cuales ya no se le asignan ningún uso el cual nos sirvió para elaborar nuestro proyecto de investigación. Luego fueron pasadas por fuego, y se esperó a que se encuentre a temperatura ambiente para así finalmente poder recolectar las cenizas, las cuales ayudaron en este proyecto.



Figura N° 2: Obtención de cenizas de cáscara de nuez (Elaboración Propia)



Figura N° 3: Ceniza de cáscara de nuez (Elaboración Propia)

Eta en laboratorio: Una vez obtenido la muestra de las cenizas de cáscara de nuez se continua en la etapa del laboratorio en donde se realizarán ensayos para obtener nuestros resultados propuesto como nuestro objeto general.

Durabilidad al sulfato de magnesio (NTP 400.016): Se emplea para determinar cómo es la resistencia de agregados ante la desintegración mediante soluciones saturadas de sulfato de magnesio o de sodio. Brinda datos relevantes para saber si se altera la composición estando expuestos a la intemperie.

Materiales

- Envases
- Horno de secado
- Balanzas
- Tamices
- Regulación de la temperatura

Procedimientos: Se lava la muestra del agregado fino en un tamiz n°50 y se deja secar hasta llegar a un peso de $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ y se clasifica por tamaños, se realizó una división de la muestra a través de un juego de tamices de acuerdo a lo establecido. De las porciones obtenidas se escoge 100 g después de realizar el tamizado, se procede a pesar cada tamiz con sus muestras correspondientes y se ponen en recipientes por separado.

Para la preparación del agregado grueso de igual forma se lava la muestra hasta llegar a un peso constante de $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ y luego ser separados por diferentes tamaños, en el tamizado la muestra consta de dos tamaños y estos se pesan por separado, luego se combinan obteniendo un peso total, luego se registra el peso que se obtiene de la muestra y sus proporciones, se conseguirá el peso correspondiente de la muestra para cada uno y finalmente se situarán en recipientes personales. En este caso como son tamaños más gruesos que los

pasantes en el tamiz (3/4)” se toma registro de la cantidad de partículas en cada muestra.

Las muestras son introducidas en una solución de sulfato de magnesio o de sodio, en un intervalo de 16hrs a 18hrs de tal forma que el preparado cubra a la muestra por lo menos a una profundidad de 1.5cm, se asegura los recipientes evitando la evaporación y procura que no se introduzcan sustancias ajenas, esta se mantiene a una temperatura de $21^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

Después de la inmersión de la muestra, se saca del preparado y se escurre en un intervalo de 5min a 15 min y se procede a colocar en el horno precalentado para su secado. Se seca la muestra hasta adquirir un peso constante, para esto se hacen corroboraciones donde la muestra es retirada y pesada sin enfriarse en promedio de 2h a 4h para alcanzar el tiempo de secado que se requiere. Para tomar en cuenta que se ha obtenido el peso constante la pérdida del peso tiene que ser menos a 0.1% con respecto al peso de la muestra en 240 minutos de secado, siguientemente se procede a dejar enfriar la muestra y sumergir en la solución.

Se realiza alternado la inmersión y el secado afán de obtener la cantidad de ciclos que se requiera. Una vez completado el periodo final y también con la muestra que se encuentra a temperatura ambiente se procede a lavar cada parte individualmente con la finalidad de que en la muestra no se registre presencia de sulfato de sodio o magnesio, seguidamente se lavara con agua destilada y con la respuesta de cloruro de bario lograra comprobarse que esté libre de sales.

Equivalente de arena NTP 339.146: Sirve para determinar la proporción de polvo en los suelos granulares, suelos arcillosos pasantes por el tamiz n°4. Sirve para determinar de una forma rápida los cambios que se obtienen en la calidad de los agregados en su colocación y productividad.

Materiales

- Bandejas
- Tamiz n°4
- Embudo
- Pisón
- Recipiente metálico
- Probeta graduada
- Sistema de sifón

Procedimiento: Se selecciona aproximadamente 1.5 kg de material para que pase por el tamiz n°4, con cuidado de no desintegrar los terrones de material fino y en caso haya quedado adherido material arcilloso, se procederá a quitarlas y colocarlas en otro envase.

Se realiza un cuarteo y se coloca en un recipiente metálico, cada vez que alcance una medida, se procede a golpear ligeramente, se registra la cantidad de las 4 muestras, manteniendo el flujo libre se humedece para evitar la perder los finos en el cuarteo, se seca la muestra afán de obtener una masa constante y después dejar a temperatura ambiente.

Se ajusta el sifón a un botellón de 1 gal el cual contenga el preparado de trabajo de cloruro de calcio, luego se sopla el sifón del botellón con el preparado. Luego por el sifón se vierte el preparado en la probeta con ayuda de un embudo, se golpea varias veces en la parte inferior del cilindro con las palmas de las manos para eliminar posible contenido de aire que pueda haber y se dejar en reposo durante almenos 10 min. Pasado el tiempo se cierra la probeta con un tapón soltando el material del fondo y al mismo tiempo agitándolo. Para esto existen dos maneras:

Método mecánico: Se coloca la probeta en el agitador mecánico en un tiempo de 45 ± 1 seg.

Método manual: Se sujeta la probeta en forma horizontal y se agita 90 ciclos en un tiempo de 30 seg.

Se introduce el tubo irrigador en la boca de la probeta, este debe llegar hasta el fondo con mucho cuidado de no remover el material. Se retira el irrigador con cautela sin dejar que la solución fluya, logrando mantener cerca de 38cm mientras el tubo es retirado y regula el flujo, cuando el tubo se encuentre totalmente retirado dejándolo reposar por un periodo de 20 min ± 15seg. Siguientemente tomamos nota de la lectura de la arcilla, luego se introduce la probeta en el ensamblaje y se baja cuidadosamente hasta llegar a la arena, aquí se registrará el nivel superior de la arena.

El resultado se calcula con la siguiente ecuación

$$EA = \frac{LECTURA DE ARENA}{LECTURA DE FINOS} \times 100$$

EA = Equivalente de arena expresado en (%)

Pasante por la malla 200 por lavado NTP 339.132: Se realiza para determinar el porcentaje de pasante por la malla N°200.

Materiales

- Tamices
- Balanza
- Recipientes
- Horno

El espécimen será secado en una temperatura 110 ± 5°C hasta lograr conseguir un peso constante con referencia de 0.1 g. Se pesa la muestra húmeda para evaluar su contenido de humedad el cual tiene que estar en intervalo de 20% a 30% del peso del espécimen.

Luego es colocada en una malla gruesa y procede a ser lavada con las mallas, el cual se puede manipular muy cuidadosamente para ayudar el proceso de tamizado, tomando en consideración que no se produzca perdida alguna del material y se continua este proceso hasta que el agua te torne clara. Una vez culminado con el lavado el material

retenido pasa a secarse a una temperatura de $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ para luego proceder a ser pesado.

El resultado se calcula con la siguiente ecuación:

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

P = porcentaje del pasante de la malla #200

M_0 = masa original de la muestra seca al horno g.

M_1 = masa secada en horno luego de ser lavado y tamizado seco.

Arcilla en terrones y partículas desmenuzables NTP 400.015: Esta norma establece el procedimiento para poder establecer la cantidad de terrones de arcilla y partículas desmenuzables que puedan hallar en los agregados.

Equipos

- Envases
- Estufa
- Tamices
- Balanzas

Se selecciona la muestra que está retenido en el tamiz n°200, esta debe ser secada hasta lograr obtener un peso constante en temperaturas de $(110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C})$. El agregado fino serán por las partículas que estarán retenidas en el tamiz (N°16) y la masa tendrá que ser mayor de 25 gramos y para el agregado grueso tendrán que ser clasificadas en las mallas n°4, 3/8 pulg, 3/4 pulg. Y 1 1/2 pulg.

Se procede a pesar la muestra y extender una fina capa al final del envase, cubriéndola con agua destilada y remojándola en intervalo de 24 ± 4 h. Luego se desmenuza los terrones de arcilla y las partículas con movimientos de dedos del pulgar y del índice, cabe resaltar que la rotura no puede darse con la manipulación de las uñas ni presionándose entre sí, una vez hayan sido disgregados, serán

separados los detritos con respecto a la muestra restante pasando por un húmedo tamizado donde se le pasa agua a la muestra y se sacude ligeramente hasta remover todo el material, finalmente se remueve detalladamente las partículas que quedaron retenidas en el tamiz para luego ser secadas hasta obtener un peso constante a temperatura de $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, finalmente se deja enfriando y se procede a pesar.

El resultado se calcula con la siguiente ecuación:

$$P = \left(\frac{M-R}{M} \right) \times 100$$

P = porcentaje de los terrones y partículas desmenuzables

M= masa de la muestra

R= masa de las partículas que son retenidas

Sulfatos NTP 339.178: Este ensayo determina el procedimiento de la cantidad de ion sulfato soluble en suelo y en aguas subterráneas, a través del método gravimétrico y del método turbidimétrico.

Materiales

- Pipetas de 5ml, 30ml y 50ml
- Vaso de 250 ml
- Reactivos
- Horno mufla

Se comienza pipeteando 30 ml de la muestra obtenida del suelo y se coloca en el vaso de 250 ml, la solución se calienta y despacio se le agrega 5ml de solución en caliente de BaCl_2 y luego se sostiene la temperatura exacta bajo la ebullición en cuanto empiece a clarificarse el líquido y se hayan sedimentado.

Se filtra la suspensión de BaSO_4 para eso se emplea un papel como filtro con una fina textura y se procede a lavar con agua en estado caliente el precipitado con tal de alcanzar que se encuentre libre de cloruros, luego se coloca el papel con filtro con la muestra en un crisol de platino y se carboniza muy lento a fin que el papel sea consumido,

se calcina a una temperatura alrededor de 800°C durante aproximadamente 1 hora. Se añade 1 gota de H₂SO₄ con gotas de HF y se deja evaporando para eliminar la sílice, luego se volverá a calcinar se dejará enfriar para luego ser pesado.

El resultado se calcula con la siguiente ecuación:

$$\text{Sulfato} = \frac{W \times 411.500}{M} \times 100$$

W= gramos de BaSO₄

M= gramos de muestra de suelo ajustado por dilución

Impurezas Orgánicas MTC E213: Se emplea para determinar la presencia de impurezas orgánicas que se puedan encontrar en el agregado fino que va ser empleado en el concreto.

Materiales

- Botellas graduadas
- Reactivos
- Solución color de referencia

Procedimiento

La botella graduada es llenada alrededor 130ml de muestra del agregado fino, luego se incorpora un preparado de hidróxido de sodio hasta que sus volúmenes de los dos lleguen a un aproximado de 200 ml, se cierra la botella se le da una sacudida y se deja reposando por 24 horas. Al cumplirse el tiempo establecido se deposita en un frasco alrededor de 75 ml de solución con una preparación previa de no menos de 2 horas y se hace una comparación de la solución estándar en referencia al color del líquido, observando sus tonalidades para esto se utilizan 5 vidrios con diferentes colores.

Cloruros NTP 339.177: Esta norma determina la cantidad de ion cloruro soluble que se puede encontrar en el suelo y agua subterránea.

Equipos

- Plancha de calentamiento
- Reactivos
- Bureta 25ml
- Filtro de papel
- Pipetas de (1, 5, 10, 25, 30 y 50ml)
- Vaso de (8.45oz)
- Agitador magnético y barras de agitación con cobertura de teflón
- Centrifuga con tubos de 50ml

Se verifica el pH contra el pH-metro, el primero está en los intervalos de 6 a 8 se prosigue, en caso contrario se añade bicarbonato de sodio para alcanzar lo señalado y si está por encima del número establecido se añade ácido nítrico, una vez ajustado esto se añade 1ml del preparado de cromato de potasio. Titular la solución de AgNO₃ afán que este empiece a tornar una coloración roja, si esta disipa más de 30 ml se toma una alícuota con el fin de establecer la titulación para que este debajo del valor, luego diluir con agua alícuota hasta llegar cerca a los 50 ml previamente de la titulación. Se toma apunte del volumen de (AgNO₃) y calcula el contenido del cloruro y se resta 0.2 ml de consumo del blanco.

El resultado se calcula con la siguiente ecuación:

$$\text{Contenido de Cl} = \frac{\text{mL AgNO}_3 \text{ utilizado} - B}{M} \times T \times 100$$

T= título

B= consumo del blanco

M= g muestra titulada

% de caras fracturadas MTC E210: Este ensayo determina el % de partículas fracturadas que se encuentra en el agregado grueso.

Equipos

- Balanza
- Cuarteador

- Espátula
- Tamices

Procedimiento: La muestra es secada hasta lograr una notoria separación entre el material grueso y fino, es tamizado por la malla n°4 luego es retenida en la malla usando un cuarteador hasta que llegue al tamaño adecuado, esta masa debe ser de un tamaño considerable ya que la partícula no tiene que pasar del 1% de la masa de la muestra. Se procede a lavar la muestra para determinar las partículas fracturadas y eliminar cualquier excedente del material fino, se extiende la muestra seca en una bandeja limpia y plana para poder manipular cuidadosamente las partículas y si la cara contempla un cuarto de su sección transversal se considera como cara fracturada. Se separa en 2 clases: partículas fracturadas si tiene considerable de caras fracturadas y partículas que no junten lo que se requiere. Se determina el porcentaje de la partícula fracturada y el porcentaje que no cumple con lo requerido.

El resultado se calcula con la siguiente ecuación:

$$P = \frac{F}{(F+N)} \times 100$$

P= Partículas de caras fracturadas en porcentaje

F= cantidad de partículas fracturadas

N= masa de partículas que no reúnen lo requerido de partícula fracturada

Abrasión los ángeles MTC E207: Establece la resistencia del desgaste de agregados gruesos empleando la máquina de los Ángeles.

Equipos

- Esferas
- Bandeja
- Tamices
- Horno

- Balanza
- Máquina de los Ángeles

Se empieza por pesar la muestra para luego ser lavada y eliminar partículas que sean menores a los 2 ml, luego se introduce dentro del horno a una temperatura aproximado de 110°C, continuamente se introduce la carga abrasiva en la máquina de los Ángeles y es cerrado herméticamente, gira el tambor a velocidad de 30 a 35 R.P.M haciendo 500 revoluciones, una vez terminado las revoluciones el tambor separa de forma automática y se procede a depositar la muestra en un recipiente, este es zarandeado con ayuda del tamiz n°12 y una vez culminado se pesa el material retenido, del peso inicial se resta el que quedo retenido en el tamiz n°12 y este último se multiplica por 100 dividiendo el peso total y el resultado final se determina como porcentaje de desgaste.

El resultado se calcula con la siguiente ecuación:

$$\text{Desgaste (\%)} = \frac{P1-P2}{P1} \times 100$$

P1 = peso seco inicial de muestra

P2= peso seco de muestra después del ensayo

% de chatas y alargadas

MTC E223

Se objeta por definir el tanto por ciento de las partículas chatas o alargadas que se puedan encontrar en el agregado grueso.

Equipos

- Dispositivo calibrador
- Balanza

La muestra es secada al horno, a temperatura de 110 ± 5°C, después se lleva a tamizar reduciendo las partículas mayores a 3/8 pul. o n°4 requerido en un 10% a más de su peso inicial hasta lograr un

aproximado de 100 partículas, ensayar cada partícula y clasificarlas en los grupos de (chatas, alargadas y ni chatas ni alargadas), en el ensayo de chatas se ajusta la abertura del brazo mayor con el poste, se considera chata cuando el espesor pase por medio de la abertura menor y en las partículas alargadas se ajusta la abertura mayor de acuerdo a su longitud de la partícula y se considera así si el ancho pasa por la abertura menor, una vez clasificados en sus respectivos grupos de verifica la proporción de cada muestra.

Análisis granulométrico ASTM C136-06

Equipos

- Balanza
- Recipientes
- Tamices
- Horno

Se hace el cuarteo de la muestra y se lleva al horno para su secado, luego se pesa la muestra la cual tiene que ser menos a 500 gr para el agregado fino y como mínimo 1000 gr para el agregado grueso, posteriormente se pone la muestra en el juego de tamices y se agita de forma mecánica o de manera manual en forma de círculos en el tiempo mínimo de 10 minutos, luego se retira la muestra retenido en los tamices para luego pesarlo y comparar la suma acumulada con la muestra inicial.

Contenido de humedad de agregado fino y grueso

NTP 339.127

Se emplea para determinar el contenido de agua en el suelo

Equipos

- Balanza
- Recipientes
- Horno
- Herramientas manuales

Se pesa el peso del recipiente, posteriormente se selecciona la muestra y se pone donde la balanza para registrar el peso, después la muestra será llevada a una estufa de $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ en un intervalo de 12hrs a 14 hrs, pasado ese tiempo se retira del horno y se apunta su peso seco.

Con los datos se calcula el resultado de contenido de humedad con la posterior formula:

$$W (\%) = \frac{W.agua}{W.seco} \times 100$$

W = Contenido de humedad en términos de porcentaje

W. agua= Peso del agua

W. seco= Peso seco del suelo

Peso unitario suelto y compactado del agregado fino y grueso los agregados finos ASTM C29

Este ensayo sirve para precisar el peso unitario suelto o compactado del agregado.

Equipos

- Recipiente con medida
- Pisón
- Balanza

Se pesa el recipiente para calcular el peso unitario suelto del agregado y luego es colocado en un recipiente para luego ser llevado a un envase cilíndrico, continuamente se enrasa con una varilla la parte superior y finalmente se pesa en la balanza la muestra con el recipiente.

Para establecer el peso unitario compactado del agregado se llena 1/3 del recipiente y se nivela con la yema de lo dedos, luego se apisona con 25 golpes de pisón, se repite este procedimiento 3 veces, continuamente se enrasa con una varilla de acero y se lleva a pesar.

El resultado se calcula con la siguiente ecuación:

$$M = \frac{G - T}{V}$$

$$M = (G - T) \times F$$

M = Peso unitario del agregado

G= Peso de agregado con recipiente

T= Peso de recipiente

Peso Específico - MTC E206

Este ensayo determina el procedimiento de los pesos específicos, la absorción después de sumergir la muestra de tamaño mayor o igual a 4.75mm.

Equipos

- Recipientes
- Balanza
- Canastilla metálica

Se lava la muestra con agua hasta librar el excedente de elementos extraños, luego es secada a una temperatura de 100° - 110 °C, continuamente se espera en temperatura ambiente a un promedio de 1 a 3 horas, se procede a secar y se repite el proceso afán de llegar a un peso constante, siguientemente se extrae la muestra y se ponen a secar las partículas hasta que no se observe nada de agua, enseguida se toma el peso de la muestra estando saturada, entre un intervalo de 0.5g y 5000g, a continuación la muestra es puesta en un envase metálico y se pesa, esta debe estar a una temperatura de (21° y 25°C), por último la muestra es secada dentro de un horno a temperaturas de (100° - 110°c), luego se deja en temperatura ambiente en promedio de 60min a 180min y determinar su peso en estado seco hasta que sea constante.

El resultado se calcula con la siguiente ecuación:

$$y = \frac{A}{B-C}$$

$$y_{ss} = \frac{B}{B-C}$$

$$y \text{ específico aparente} = \frac{A}{A-C}$$

$$\text{Absorción} = \frac{B-A}{A} \times 100$$

y = Peso específico nominal

Gravedad Específica y absorción de agregados

MTC E205

Este ensayo se emplea para precisar el peso específico seco y saturado y la absorción tras ser sumergido por 24 horas.

Equipos

- Balanza
- Frasco volumétrico
- Varilla
- Molde en cono

Se realiza un cuarteo con la muestra de aproximadamente 1000 gr. Luego el agregado fino se ubica en un envase y deja reposar por al menos 24 horas, se coloca el molde y se golpea ligeramente con la varilla un total de 25 veces, si se registra humedad, el cono mantiene su forma, se repite este proceso hasta que se derrumbe el cono, eso quiere decir que el agregado llegó a su superficie seca.

Se introduce la muestra dentro de frasco y se llena con agua estando a una temperatura de $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, luego se sacude el frasco para que no se registren burbujas de aire, de forma mecánica por una vibración se extraen las burbujas de aire de forma que no se degrade la muestra, luego se llena el frasco y se determina el peso del frasco, agua y espécimen, paso final se separa la muestra del frasco y se deja secar en temperatura de $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ en tanto que se obtenga un peso

constante, se deja en temperatura ambiente y después de 1 hora promedio se procede a pesar.

El resultado se calcula con la siguiente ecuación:

$$Pe = \frac{W_o}{(V-Va)} \times 100$$

$$Ab = \frac{500-W_o}{(W_o)} \times 100$$

Pe= Peso específico

Ensayo de resistencia a la compresión

ASTM C39

Determinar la resistencia a compresión del concreto.

Equipos

- Máquina de compresión
- Moldes cilíndricos

Se empieza el ensayo con la probeta en condiciones de humedad, se limpia la zona superior e inferior de la máquina, sigüentemente se coloca la probeta y se fija que los ejes del espécimen estén alineados, se corrobora que el indicador de carga marque cero, luego se coloca la carga con una velocidad de (0.25 ± 0.05) Mpa/s y se realiza un ajuste a la válvula de inyección con mucha cautela con el propósito de que la velocidad se mantenga constante en la última mitad de la fase, se sigue aplicando la carga hasta conseguir que falle la briqueta, luego se obtiene la máxima carga soportada por la briqueta, finalmente se registra que tipo de fractura es y el estado del concreto.

Con los datos se hallará el resultado con la posterior ecuación:

$$F_m = \frac{P}{A}$$

R= Esfuerzo a compresión (Mpa)

P= Carga máxima aplicada

A= Área de la carga axial

- 3.6. Método de análisis de los datos:** Para el presente estudio las recolecciones de los datos los ensayos fueron pasados a los formatos del laboratorio, los cuales fueron llevados al programa de Excel para comparar los resultados estadísticos con la resistencia de concreto a compresión con una muestra patrón y en un 0.5%, 1.0% y 1.5% adicionado la ceniza de cáscara de nuez.
- 3.7. Aspectos éticos:** En el actual estudio se recopiló la información de diferentes fuentes confiables del cual se obtuvo información por medio de tesis de pregrado, post grado, artículos científicos relacionados al tema de investigación para la elaboración del trabajo, entre otros. De la misma forma para la ejecución de los ensayos, los agregados que se emplearon fueron extraídos de la cantera MIOMENITA C.G. S.R.L., el cual es una empresa con 7 años trabajando en el rubro de la extracción de arena, arcillas y piedras.

Se realizaron los ensayos en el laboratorio CENTAUROS INGENIEROS S.A.C. el cual mantiene más de 10 años de antigüedad trabajando en ensayos de campo y laboratorio de mecánica de suelos, pavimento y concreto, con el respaldo de óptimos profesionales capacitados para cumplir con la expectativas de los ensayos y además es un laboratorio certificado por la Inacal, con sus equipos e instrumentos calibrados, para estos ensayos se siguieron las NTP y Normas Internacionales ASTM, siendo asesorada por el ingeniero colegiado a cargo del laboratorio el cual va indicando y supervisando paso a paso todo el procedimiento de los ensayos con materiales y equipos de calidad. Se realizó un análisis estadístico a nuestros resultados para comprobar nuestra hipótesis, para luego hacer la discusión, conclusiones y recomendaciones, por último, el trabajo fue evaluado por el programa turnitin el cual verifica la originalidad y transparencia del documento.

IV. RESULTADOS

4.1 Ensayos para la calidad de agregados

Tabla N° 3: Durabilidad al sulfato de magnesio

CANTERA	AGREGADO	PERDIDA %
MIOMENITA C.G. S.R.L.	AGREGADO GRUESO	2.868
MIOMENITA C.G. S.R.L.	AGREGADO FINO	5.373

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACION:

Se visualiza que los resultados adquiridos cumplen lo especificado en la NTP 400.016 el cual establece que la perdida máxima de agregado fino es de 15% y para el agregado grueso 18%.

Tabla N° 4: Equivalente de arena

CANTERA	AGREGADO	CONTENIDO
MIOMENITA C.G. S.R.L.	AGREGADO FINO	53%

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACION:

Conforme lo observado en este ensayo se puede determinar que los resultados no cumplen con lo determinado según la NTP-400.037, que determina tiene que obtener un porcentaje superior a 75%.

Tabla N° 5: Ensayo de abrasión de los ángeles

CANTERA	AGREGADO	DESGASTE
MIOMENITA C.G. S.R.L.	AGREGADO GRUESO	13.53%

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACION:

Según los datos adquiridos, si cumple con el MTC E207 ya que no pasa del 50% de desgaste.

Tabla N°6: Pasante del tamiz N°200

CANTERA	AGREGADO	CONTENIDO PASANTE %
CANTERA MIOMENITA C.G. S.R.L.	AGREGADO FINO	6.90%

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACION

En el anterior caso se nota que el resultado obtenido no estaría cumpliendo con lo especificado en la NTP 400.037 el cual establece que el porcentaje del pasante del tamiz N°200 no de ser mayor al 3%.

Tabla N° 7: Arcilla en terrones y partículas desmenuzables

CANTERA	AGREGADO	RESULTADO
CANTERA MIOMENITA C.G. S.R.L.	AGREGADO GRUESO	3.5
CANTERA MIOMENITA C.G. S.R.L.	AGREGADO FINO	0.1

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACION

Si cumplen con lo especificado en la NTP 400.015 para los agregados, según indica para el agregado fino el porcentaje no tiene que ser mayor al 3% y en caso del agregado grueso no mayor a un 5%.

Tabla N° 8: Impurezas Orgánicas

CANTERA	AGREGADO	PLACA ORGANICA N°
MIOMENITA C.G. S.R.L.	AGREGADO FINO	1

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACION:

Se puede decir que el resultado obtenido cumple con lo especificado en la NTP 400.037 el cual determina que el tipo 1 no posee material orgánico ya que es muy parecido al patrón.

Tabla N° 9: Cloruros solubles en suelos y agua subterránea

CANTERA	AGREGADOS	CONTENIDO
CANTERA MIOMENITA C.G. S.R.L.	AGREGADO GRUESO	36 ppm
CANTERA MIOMENITA C.G. S.R.L.	AGREGADO FINO	25 ppm

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN

Los resultados adquiridos sobre los agregados determinan que cumplen con lo normado en la NTP 400.037 el cual determina que los límites permisibles son de 600 ppm.

Tabla N° 10: Porcentaje de caras fracturadas

CANTERA	AGREGADO	TIPO DE CARAS DE FRACTURAS	PORCENTAJE %
CANTERA MIOMENITA C.G. S.R.L.	AGREGADO GRUESO	UNA O MAS CARAS FRACTURADAS	94.50%
		DOS O MAS CARAS FRACTURADAS	86.78%

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN

Según los datos obtenidos del porcentaje de las caras fracturadas se determina que cumplen con lo especificado en la norma MTC E210 ya que señala que el ensayo de una o más caras fracturadas está dentro de lo especificado que es 80% y para dos o más caras cumpliendo con lo aceptado de 50%.

Tabla N° 11: *Porcentaje de partículas chatas y alargadas*

CANTERA	AGREGADO	PARTICULAS	MUESTRA	PORCENTAJE %
MIOMENITA C.G. S.R.L.	AGREGADO GRUESO	PARTICULAS CHATAS	3/8"	0.33%
			1/2"	0.06%
		PARTICULAS ALARGADAS	3/8"	0.72%
			1/2"	0.58%

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN

Se puede apreciar que los resultados que se obtuvieron a través de este ensayo con el agregado de la cantera Miomenita C.G S.R.L. cumplen con los parámetros que establece la norma MTC E223, que considera que el porcentaje especificado es menor al 15%.

4.2. Propiedades físicas de los agregados

Se visualiza en la tabla N°12 el PUS y PUC del agregado fino.

Tabla N° 12: *Peso Unitario del agregado fino suelto y compactado*

CANTERA	TIPO DE AGREGADO	PESO UNITARIO	CANTIDAD KG/M3
MIOMENITA C.G. S.R.L.	AGREGADO FINO	SUELTO SECO	1656
		COMPACTADO SECO	1768

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 13 se visualiza el PUS y PUC del agregado grueso.

Tabla N° 13: *Peso Unitario y compactado del agregado grueso*

CANTERA	AGREGADOS	PESO UNITARIO	CANTIDAD KG/M3
MIOMENITA C.G. S.R.L.	AGREGADO GRUESO	MASA SUELTO SECO	1344
		MASA COMPACTADA	1564

Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente tabla se visualiza el promedio que se obtiene de la gravedad específica y absorción de agregado fino.

Tabla N° 14: *Gravedad específica y absorción de agregado fino*

CANTERA	AGREGADO	ENSAYO	RESULTADO
MIOMENITA C.G.S.R.L.	AGREGADO FINO	PESO ESPECIFICO DE MASA	2.53
		PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO	2.58
		PESO ESPECIFICO APARENTE	2.66
		PORCENTAJE DE ABSORCION	1.97%

Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente tabla se logra apreciar el promedio adquirido de la gravedad específica y absorción de agregado grueso.

Tabla N° 15: Absorción y peso específico de agregado grueso

CANTERA	AGREGADO	ENSAYO	PROMEDIO
MIOMENITA C.G.S.R.L.	AGREGADO GRUESO	PESO ESPECIFICO DE MASA	2.6
		PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO	2.62
		PESO ESPECIFICO APARENTE	2.66
		PORCENTAJE DE ABSORCION	0.96%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 16: Contenido de humedad

AGREGADO	PRECISIÓN	% DE HUMEDAD	METODO DE SECADO
AGREGADO FINO	0.10%	2.80%	110°C ± 5
AGREGADO GRUESO	0.10%	0.80%	110°C ± 5

Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente tabla N° 17 se puede apreciar los porcentajes de peso que pasan en cada tamiz del ensayo granulométrico para el agregado grueso.

Tabla N° 17: Granulometría del agregado grueso

TAMIZ	ABERTURA DE TAMIZ (mm)	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASANTE
5 in	125				100.0
4 in	100				100.0
3 1/2	90				100.0
3 in.	75				100.0
2 1/2	63				100.0
2 in.	50				100.0
1 1/2	37.5				100.0
1 in.	25				100.0
3/4 in.	19				100.0
1/2 in.	12.5	821,0	27,4	27,4	72,6
3/8 in.	9.5	955,0	31,8	59,2	40,8
No. 4	4.75	1,114,0	37,1	96,3	3,7
No. 8	2.36	31,5	1,1	97,3	2,7
No. 16	1.18	8,3	0,3	97,6	2,4
No. 30	0.6	7,4	0,2	97,9	2,1
No. 50	0.3	10,3	0,3	98,2	1,8
No. 100	0.15	12,5	0,4	98,6	1,4
No. 200	0.075	13,3	0,4	99,1	0,9
Fondo		28,1	0,9	100,0	
TOTAL		3,001,39	100.00	MÓDULO	6,5

Fuente: Elaboración Propia

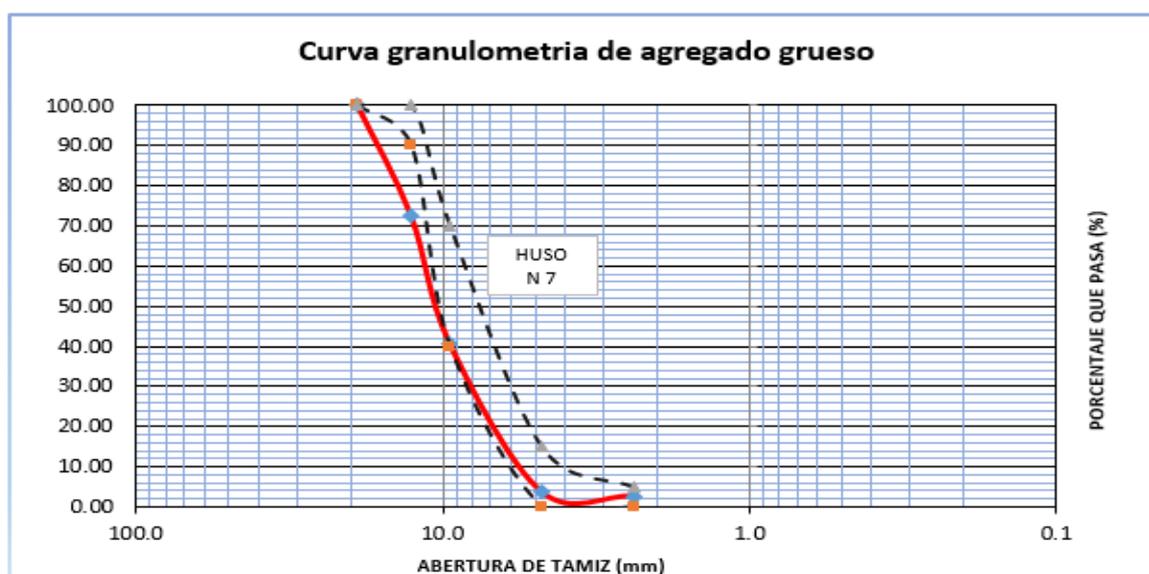


Figura N° 4. Curva granulométrica de agregado grueso (Elaboración Propia)

INTERPRETACIÓN: Con respecto al ensayo granulométrico para el agregado grueso se determina que el ensayo no cumple con los límites permisibles normado en la NTP 400.037.

En la siguiente tabla N° 19 se puede apreciar los porcentajes de peso que pasan en cada tamiz del ensayo granulométrico del agregado fino.

Tabla N° 18: *Granulometría de propiedades físicas del agregado fino*

TAMIZ	ABERTURA DE TAMIZ (mm)	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASANTE
5 in	125				100
4 in	100				100
3 1/2 in.	90				100
3 in.	75				100
2 1/2 in.	63				100
2 in.	50				100
1 1/2 in.	37.5				100
1 in.	25				100
3/4 in.	19				100
1/2 in.	12.5				100
3/8 in.	9.5	14.2	0.5	0.5	99.5
No. 4	4.75	260.2	8.3	8.7	91.3
No. 8	2.36	349.3	11.1	19.8	80.2
No. 16	1.18	325.8	10.4	30.2	69.8
No. 30	0.6	483.3	15.4	45.5	54.5
No. 50	0.3	993.0	31.6	77.1	22.9
No. 100	0.15	515.1	16.4	93.5	6.5
No. 200	0.075	130.5	4.1	97.6	2.4
Fondo		74.3	2.4	100.0	
TOTAL		3,145.66	100.00	MÓDULO	2.7

Fuente: Elaboración Propia

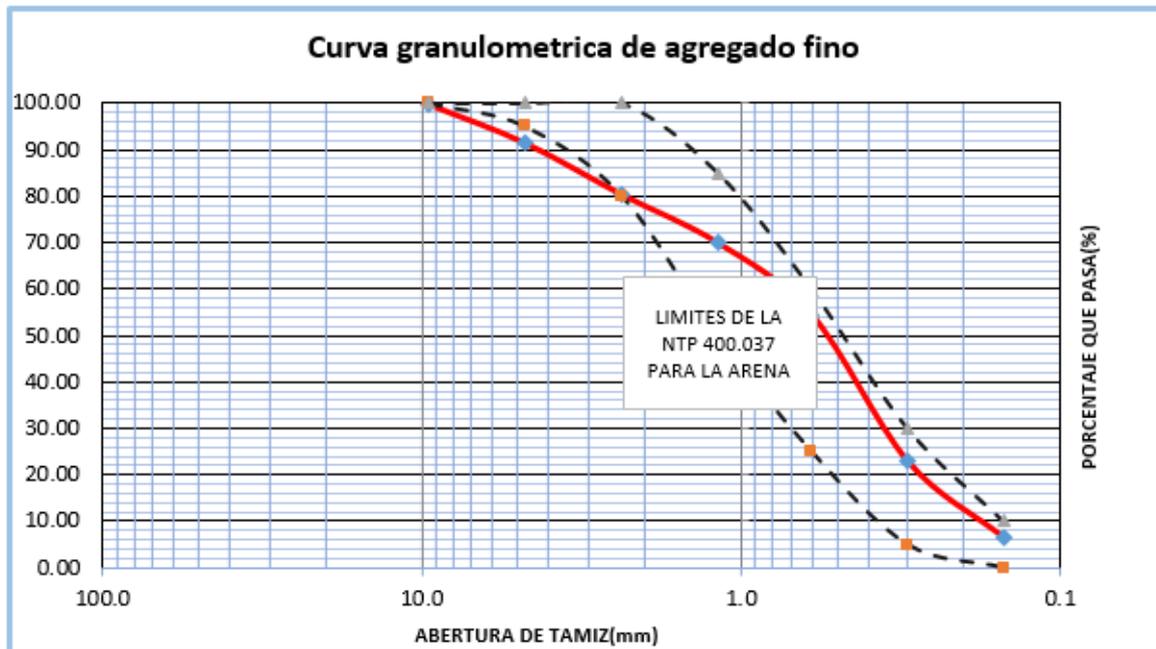


Figura N° 5: Curva granulométrica de agregado fino (Elaboración Propia)

INTERPRETACION: Con respecto al ensayo de granulometría del agregado fino se determina que no se estaría cumpliendo con los límites permisibles normados en la NTP (400.037).

En la siguiente tabla N° 19 se puede apreciar la granulometría por sedimentación que se realizó a la ceniza y el porcentaje que pasa.

Tabla N° 19: Granulometría por hidrometría de cenizas de cáscara de nuez

TIEMPO (min)	R' H + CM	L (cm)	L/t (cm/min)	K	D (mm)	% QUE PASA
1	40	19,5	-0,15	35,85	0.0412	69.69
2	39	19,5	-0,15	34,85	0.0306	67.75
4	37	19,5	-0,15	32,85	0.0219	63.86
8	35	19,6	-0,12	30,88	0.0158	60.03
15	34	19,9	-0,03	29,97	0.0115	58.26
30	33	20,1	0,02	29,02	0.0082	56.41
60	31	20,6	0,12	27,12	0.0059	52.72
180	29	22,6	0,58	25,58	0.0033	49.73
240	29	20,3	0,06	25,06	0.003	48.72
300	29	19,2	-0,24	24,76	0.0027	48.13
435	29	17,1	-0,68	24,32	0.0023	47.28
1275	27	22,7	0,61	23,61	0.0013	45.9
1440	29	17,1	-0,68	24,32	0.0013	47.28

Fuente: Elaboración Propia

Se visualiza en la posterior tabla N° 20 la Densidad suelta y compactada de la ceniza.

Tabla N° 20: Densidad de la ceniza

Código	Densidad suelta g/cm ³	Densidad compactada g/cm ³	Promedio de densidad suelta g/cm ³	Promedio de densidad compactada g/cm ³
M-1	0.75	0.9	0.74	0.90
M-2	0.73	0.9		
M-3	0.74	0.89		

Fuente: Elaboración Propia

4.3. Diseño de mezcla patrón

En la tabla N° 21 se visualiza el diseño de mezcla.

Tabla N° 21: Diseño de mezcla

F'c kg/cm ²	F'cr kg/cm ²	Relación A/C	Cantidad de cemento kg/m ³	Cantidad de agua lt/m ³	Agregado fino kg/m ³	Agregado grueso kg/m ³
210.00	295.00	0.63	308.92	195.65	933.56	678.23

Fuente: Elaboración Propia

4.4. Ensayo de Resistencia a la Compresión a través de probetas cilíndricas

Se aprecia en la posterior tabla N°22 las probetas de concreto cilíndricas de la muestra patrón a la edad de los 7 días y sus resistencias obtenidas

Tabla N° 22 : Resistencia a compresión al cumplir 7 días de muestra patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Muestra	Tipo de muestra	Estructura	Edad	Carga máxima (kn)	Resistencia (kg/cm ²)	Resistencia promedio	Tipo de fractura
P-1	Probetas de concreto cilíndricas	Patrón	7	145,73	180.5	182.07	Tipo 1
P-2	Probetas de concreto cilíndricas	Patrón	7	139,91	173.3		Tipo 2
P-3	Probetas de concreto cilíndricas	Patrón	7	156,79	192.4		Tipo 2

Fuente: Elaboración propia

Se visualiza en la posterior tabla N°23 las probetas de la muestra patrón a la edad de los 14 días y sus resistencias obtenidas.

Tabla N° 23: Resistencia a compresión al cumplir 14 días de edad muestra patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Muestra	Tipo de muestra	Estructura	Edad	Carga máxima (kn)	Resistencia (kg/cm ²)	Resistencia promedio	Tipo de fractura
P-4	Probetas de concreto cilíndricas	Patrón	14	181,72	222.6	232.23	Tipo 2
P-5	Probetas de concreto cilíndricas	Patrón	14	193,15	236.6		Tipo 2
P-6	Probetas de concreto cilíndricas	Patrón	14	193,88	237.5		Tipo 5

Fuente: Elaboración propia

Se visualiza en la posterior tabla N°24 las probetas de la muestra patrón a la edad de los 28 días y sus resistencias obtenidas.

Tabla N° 24: Resistencia a compresión al cumplir 28 días muestra patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Muestra	Tipo de muestra	Estruc.	Edad	Carga máxima (kn)	Resistencia (kg/cm ²)	Resistencia promedio	Tipo de fractura
P-7	Probetas de concreto cilíndricas	Patrón	28	204,04	247.0	253.97	Tipo 5
P-8	Probetas de concreto cilíndricas	Patrón	28	222,71	269.6		Tipo 3
P-9	Probetas de concreto cilíndricas	Patrón	28	202,63	245.3		Tipo 5

Fuente: Elaboración propia

Se visualiza en la posterior tabla N°25 las probetas adicionando 0.5% de cenizas de cáscara de nuez a la edad de 7 días y sus resistencias obtenidas.

Tabla N° 25: Resistencia a compresión al cumplir 7 días con adición de 0.5% con ceniza de cáscara de nuez

Muestra	Tipo de muestra	Estruc.	Edad	Carga máxima (kn)	Resistencia (kg/cm ²)	Resistencia promedio	Tipo de fractura
X-1	Probetas de concreto cilíndricas	0.5% ccn	7	144,80	181.3	187.27	Tipo 4
X-2	Probetas de concreto cilíndricas	0.5% ccn	7	158,14	198.0		Tipo 1
X-3	Probetas de concreto cilíndricas	0.5% ccn	7	145,76	182.5		Tipo 1

Fuente: Elaboración propia

Se visualiza en la posterior tabla N°26 las probetas adicionando 0.5% de cenizas de cáscara de nuez a la edad de 14 días y sus resistencias obtenidas.

Tabla N° 26: Resistencia a compresión al cumplir 14 días con adición de 0.5% con ceniza de cáscara de nuez

Muestra	Tipo de muestra	Estruc.	Edad	Carga máxima (kn)	Resistencia (kg/cm2)	Resistencia promedio	Tipo de fractura
X-4	Probetas de concreto cilíndricas	0.5% ccn	14	182,91	224.3	233.93	Tipo 2
X-5	Probetas de concreto cilíndricas	0.5% ccn	14	193,11	236.8		Tipo 3
X-6	Probetas de concreto cilíndricas	0.5% ccn	14	196,29	240.7		Tipo 2

Fuente: Elaboración propia

Se visualiza en la posterior tabla N°27 las probetas adicionando 0.5% de cenizas de cáscara de nuez a la edad de 28 días y sus resistencias obtenidas.

Tabla N° 27: Resistencia a compresión al cumplir 28 días con adición de 0.5% con ceniza de cáscara de nuez

Muestra	Tipo de muestra	Estruc.	Edad	Carga máxima (kn)	Resistencia (kg/cm2)	Resistencia promedio	Tipo de fractura
X-7	Probetas de concreto cilíndricas	0.5% ccn	28	207,60	250.1	257.87	TIPO 2
X-8	Probetas de concreto cilíndricas	0.5% ccn	28	213,41	257.1		TIPO 2
X-9	Probetas de concreto cilíndricas	0.5% ccn	28	221,13	266.4		TIPO 2

Fuente: Elaboración propia

Se visualiza en la posterior tabla N°28 las probetas adicionando 1.0% de cenizas de cáscara de nuez a la edad de 7 días y sus resistencias obtenidas.

Tabla N° 28: Resistencia a compresión al cumplir 7 días con adición de 1.0% con ceniza de cáscara de nuez

Muestra	Tipo de muestra	Estruc.	Edad	Carga máxima (kn)	Resistencia (kg/cm ²)	Resistencia promedio	Tipo de fractura
Y-1	Probetas de concreto cilíndricas	1,0% ccn	7	157,19	192.5	203.4	Tipo 1
Y-2	Probetas de concreto cilíndricas	1,0% ccn	7	171,40	209.9		Tipo 2
Y-3	Probetas de concreto cilíndricas	1,0% ccn	7	169,69	207.8		Tipo 2

Fuente: Elaboración propia

Se visualiza en la posterior tabla N°29 las probetas adicionando 1.0% de cenizas de cáscara de nuez a la edad de 14 días y sus resistencias obtenidas.

Tabla N° 29: Resistencia a compresión al cumplir 14 días con adición de 1.0% con ceniza de cáscara de nuez

Muestra	Tipo de muestra	Estruc.	Edad	Carga máxima (kn)	Resistencia (kg/cm ²)	Resistencia promedio	Tipo de fractura
Y-4	Probetas de concreto cilíndricas	1,0% ccn	14	195,88	239.7	238.70	Tipo 2
Y-5	Probetas de concreto cilíndricas	1,0% ccn	14	197,10	241.2		Tipo 2
Y-6	Probetas de concreto cilíndricas	1,0% ccn	14	192,20	235.2		Tipo 2

Fuente: Elaboración propia

Se visualiza en la posterior tabla N°30 las probetas adicionando 1.0% de cenizas de cáscara de nuez a la edad de 28 días y sus resistencias obtenidas.

Tabla N° 30: Resistencia a compresión al cumplir 28 días con adición de 1.0% con ceniza de cáscara de nuez

Muestra	Tipo de muestra	Estruc.	Edad	Carga máxima (kn)	Resistencia (kg/cm ²)	Resistencia promedio	Tipo de fractura
Y-7	Probetas de concreto cilíndricas	1,0% ccn	28	223,21	270.0	270.67	Tipo 3
Y-8	Probetas de concreto cilíndricas	1,0% ccn	28	229,82	278.0		Tipo 2
Y-9	Probetas de concreto cilíndricas	1,0% ccn	28	218,25	264.0		Tipo 2

Fuente: Elaboración propia

Se visualiza en la posterior tabla N°31 las probetas adicionando 1.5% de cenizas de cáscara de nuez a la edad de 7 días y sus resistencias obtenidas.

Tabla N° 31: Resistencia a compresión al cumplir 7 días con adición de 1.5% con ceniza de cáscara de nuez

Muestra	Tipo de muestra	Estruc.	Edad	Carga máxima (kn)	Resistencia (kg/cm ²)	Resistencia promedio	Tipo de fractura
Z-1	Probetas de concreto cilíndricas	1.5% ccn	7	139,83	174.0	185.17	Tipo 2
Z-2	Probetas de concreto cilíndricas	1.5% ccn	7	159,28	198.2		Tipo 3
Z-3	Probetas de concreto cilíndricas	1.5% ccn	7	147.3	183.3		Tipo 2

Fuente: Elaboración propia

Se visualiza en la posterior tabla N°32 las probetas adicionando 1.5% de cenizas de cáscara de nuez a la edad de 14 días y sus resistencias obtenidas.

Tabla N° 32: Resistencia a compresión al cumplir 14 días con adición de 1.5% con ceniza de cáscara de nuez

Muestra	Tipo de muestra	Estruc.	Edad	Carga máxima (kn)	Resistencia (kg/cm2)	Resistencia promedio	Tipo de fractura
Z-4	Probetas de concreto cilíndricas	1,5% ccn	14	188,25	230.6	231.17	Tipo 2
Z-5	Probetas de concreto cilíndricas	1,5% ccn	14	189,72	232.4		Tipo 5
Z-6	Probetas de concreto cilíndricas	1,5% ccn	14	188,17	230.5		Tipo 2

Fuente: Elaboración propia

Se visualiza en la posterior tabla N°33 las probetas adicionando 1.5% de cenizas de cáscara de nuez a la edad de 14 días y sus resistencias obtenidas.

Tabla N° 33: Resistencia a compresión al cumplir 28 días con adición de 1.5% con ceniza de cáscara de nuez

Muestra	Tipo de muestra	Estruc.	Edad	Carga máxima (kn)	Resistencia (kg/cm2)	Resistencia promedio	Tipo de fractura
Z-7	Probetas de concreto cilíndricas	1,5% ccn	28	206,79	249.9	241.13	Tipo 2
Z-8	Probetas de concreto cilíndricas	1,5% ccn	28	200,92	242.8		Tipo 2
Z-9	Probetas de concreto cilíndricas	1,5% ccn	28	190,90	230.7		Tipo 5

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 34: Resistencia obtenida con adición de cenizas de cáscara de nuez

Resistencia obtenida (kg/cm²)

EDADES (días)	PATRON	ADICION 0.5%	ADICION 1%	ADICION 1.5%
7	182.07	187.27	203.4	185.17
14	232.23	233.93	238.70	231.17
28	253.97	257.87	270.67	241.13

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACION: Se nota que al cumplir los 7 días que la resistencia más alta se alcanzó con la adición del 1% de ceniza, a los 14 días la resistencia más alta fue de 238.70 y a los 28 días la resistencia más alta se alcanzó con la adición del 1% de cenizas.

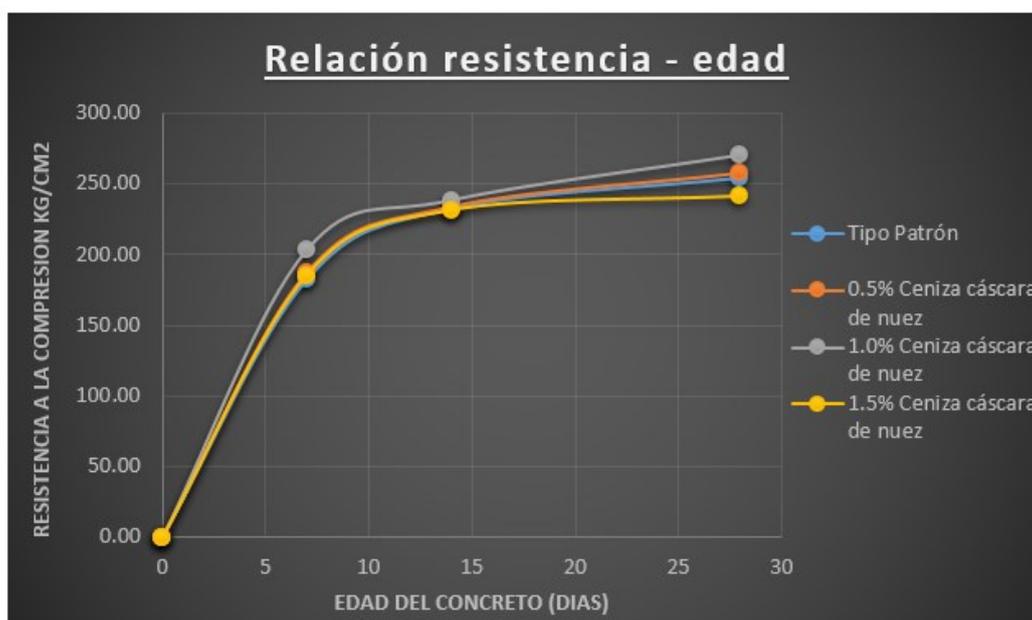


Figura N° 6: Resistencia obtenida con adición de cenizas de cáscara de nuez (Elaboración Propia)

En la tabla N° 35 se presentan los resultados que se obtuvieron de la resistencia a compresión de los concretos.

Tabla N° 35: Resistencia a compresión del concreto a la edad de 7, 14 y 28 días

GRUPOS	RESISTENCIA A COMPRESION (kg/cm ²)		
	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
Patrón	180.5	222.6	247.0
	173.3	236.6	269.6
	192.4	237.5	245.3
Concreto adicionado con 0.5% de cenizas de cáscara de nuez	181.3	224.3	250.1
	198.0	236.8	257.1
	182.5	240.7	266.4
Concreto adicionado con 1.0% de cenizas de cáscara de nuez	192.5	239.7	270.0
	209.9	241.2	278.0
	207.8	235.2	264.0
Concreto adicionado con 1.5% de cenizas de cáscara de nuez	174.0	230.6	249.9
	198.2	232.4	242.8
	183.3	230.5	230.7

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 36: Análisis de la Resistencia con adición de ceniza de cáscara a de nuez a los 7 días

GRUPOS	RESISTENCIA (kg/cm ²)	RESISTENCIA PROMEDIO (kg/cm ²)	DESVIACION ESTANDAR	COEFICIENTE DE VARIACION
Concreto patrón	180.5	182.07	9.65	5.30%
	173.3			
	192.4			
Concreto adicionado con 0.5% de ceniza de cáscara de nuez	181.3	187.27	9.31	4.97%
	198.0			
	182.5			
Concreto adicionado con 1.0% de ceniza de cáscara de nuez	192.5	203.4	9.50	4.67%
	209.9			
	207.8			
Concreto adicionado con 1.5% de ceniza de cáscara de nuez	174.0	185.17	12.21	6.59%
	198.2			
	183.3			

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN: En la tabla se muestra el promedio y la desviación estándar, se observa que a los 7 días de edad el promedio mayor se obtiene con la adición de 1.0% de ceniza de cáscara de nuez con una desviación estándar de 9.5.

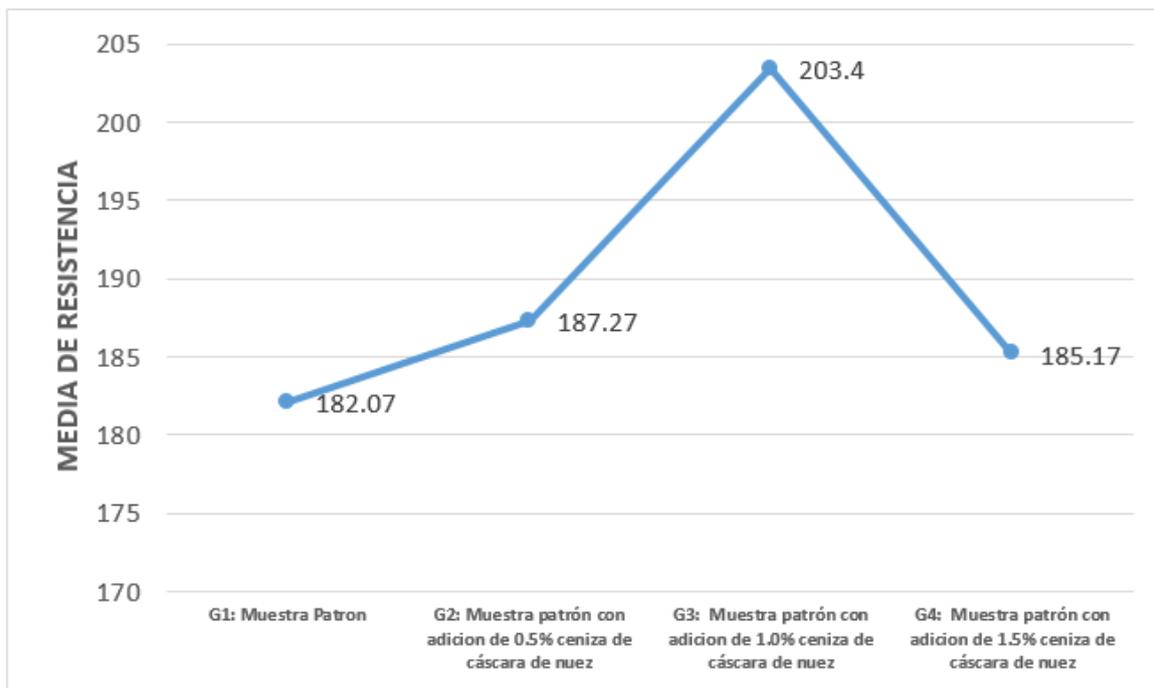


Figura N° 7: Media de la muestra patrón con adición de cenizas de cáscara de nuez a los 7 días (Elaboración Propia)

En el grafico se puede observar que el menor promedio lo obtiene la muestra patrón presentando 182.07 kg/cm², el G2 (adición con 0.5% de ceniza) presenta 187.27 kg/cm², el G3 (adición con 1.0% de ceniza) presenta el mayor promedio con 203.4 kg/cm², mientras que con el G4 (adición de ceniza con 1.5%) disminuyo su promedio a diferencia de las otras adiciones obteniendo 185.17 kg/cm².

En la siguiente tabla N°38 se presenta el promedio y la desviación estándar en 4 grupos, se alcanza observar que el grupo con la adición en 1.5% de ceniza es quien muestra un promedio menor con una desviación estándar de 1.07.

Tabla N° 37: Análisis de la Resistencia con adición de ceniza de cáscara de nuez a los 14 días

GRUPOS	RESISTENCIA	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR	COEFICIENTE DE VARIACION
Concreto patrón	222.6	232.23	8.35	3.60%
	236.6			
	237.5			
Concreto adicionado con 0.5% de ceniza de cáscara de	224.3	233.93	8.57	3.66%
	236.8			
	240.7			
Concreto adicionado con 1.0% de ceniza de cáscara de	239.7	238.70	3.12	1.31%
	241.2			
	235.2			
Concreto adicionado con 1.5% de ceniza de cáscara de	230.6	231.17	1.07	0.46%
	232.4			
	230.5			

Fuente: Elaboración propia

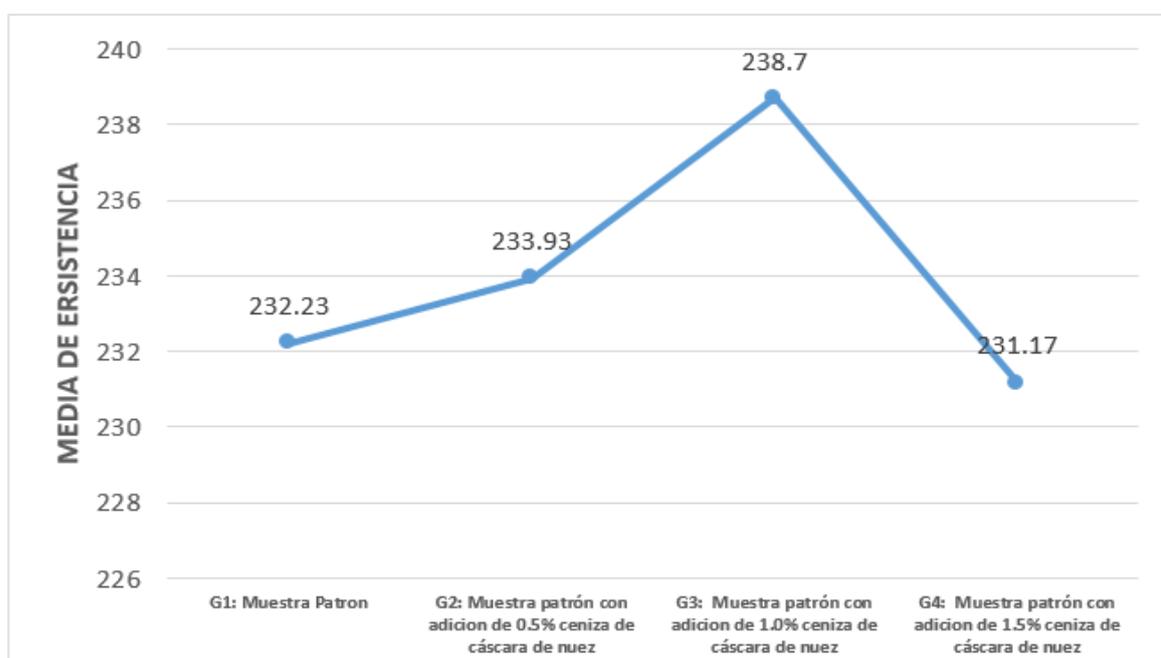


Figura N° 8: Media de la muestra patrón con adición de ceniza de cáscara de nuez a los 14 días (Elaboración Propia)

En el gráfico se puede observar que el G4 (adición con 1.5% de ceniza) presenta menor promedio y que el G3 (1.0% de adición de ceniza) presenta mayor promedio.

En la siguiente tabla N° 38 se presenta la media y desviación estándar.

Tabla N° 38: Análisis de la Resistencia con adición de ceniza de cáscara de nuez a los 28 días.

GRUPOS	RESISTENCIA	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR	COEFICIENTE DE VARIACION
Concreto patrón	247.0	253.97	13.57	5.34%
	269.6			
	245.3			
Concreto adicionado con 0.5% de ceniza de cáscara de nuez	250.1	257.87	8.18	3.17%
	257.1			
	266.4			
Concreto adicionado con 1.0% de ceniza de cáscara de nuez	270.0	270.67	7.02	2.59%
	278.0			
	264.0			
Concreto adicionado con 1.5% de ceniza de cáscara de nuez	249.9	241.13	9.71	4.03%
	242.8			
	230.7			

Fuente: Elaboración propia

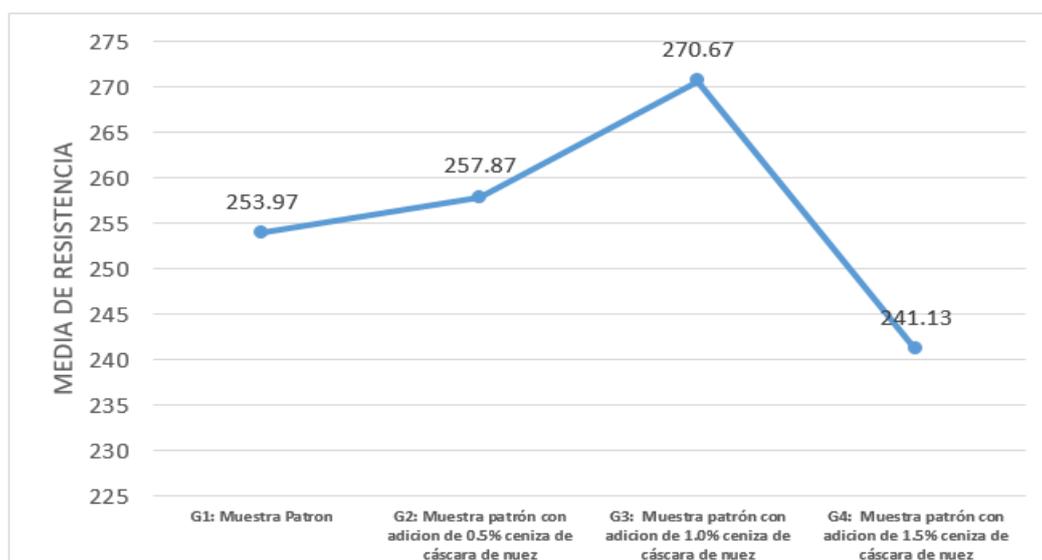


Figura N° 9: Media de la muestra patrón con adición de ceniza de cáscara de nuez a los 28 días (Elaboración Propia)

En el gráfico de medias se puede observar el G4 (adición con 1.5% de ceniza) es quien obtiene promedio menor y el G3 (adición con 1.0% de ceniza) es el que obtiene mayor promedio.

Contrastación de hipótesis

Antes de contrastar las hipótesis se realizó la prueba de normalidad para conocer si se van usar pruebas paramétricas o no paramétricas. En nuestro caso usaremos la prueba de **Shapiro-Wilk**, debido a que la muestra es pequeña, porque se tomó 3 muestras a los 7, 14 y 28 días, con una adición del 0.5%, 1.0% y 1.5% respectivamente.

En la Tabla 39, se detalla la prueba de normalidad de Kolmogorov - Smirnov, que considera para muestras grandes ($n > 30$) y Shapiro-Wilk, que son para muestras pequeñas ($n < 30$).

Tabla N° 39: Prueba de normalidad para la muestra patrón y muestra patrón más adición al 0.5%, 1.0% y 1.5% tomadas a los 7 días.

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Patrón	0.231	3	-	0.980	3	0.730
0.50%	0.362	3	-	0.804	3	0.123
1.00%	0.345	3	-	0.839	3	0.212
1.50%	0.227	3	-	0.982	3	0.746

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN: En la anterior tabla se visualiza que todos valores de P-Valor (Sig.) son mayores que 0.05; por tal razón, no se rechaza la hipótesis nula, en tal sentido demostramos que los datos tienen una distribución normal, por lo tanto, para contrastar las hipótesis, se tendrá que emplear pruebas estadísticas paramétricas.

Tabla N° 40: Prueba de normalidad de la muestra patrón y muestra patrón más adición de 0.5%, 1.0% y 1.5% tomadas a los 14 días.

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Patrón	0.366	3	-	0.795	3	0.103
0.50%	0.298	3	-	0.916	3	0.439
1.00%	0.292	3	-	0.923	3	0.463
1.50%	0.369	3	-	0.789	3	0.089

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN: En la anterior tabla se visualiza que todos valores de P-Valor (Sig.) son mayores que 0.05; por tal razón, no se rechaza la hipótesis nula, en tal sentido demostramos que los datos tienen una distribución normal, por lo tanto, para contrastar las hipótesis, se tendrá que emplear pruebas estadísticas paramétricas.

En la Tabla 40, se detalla la prueba de normalidad de Kolmogorov - Smirnov, que considera para muestras grandes ($n > 30$) y Shapiro-Wilk, que son para muestras pequeñas ($n < 30$).

Tabla N° 41: Prueba de normalidad de la muestra patrón y muestra patrón con 0.5%, 1.0% y 1.5% tomadas a los 28 días.

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Patrón	0.363	3	-	0.802	3	0.120
0.50%	0.204	3	-	0.993	3	0.845
1.00%	0.204	3	-	0.993	3	0.843
1.50%	0.235	3	-	0.978	3	0.715

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN: En la anterior tabla se visualiza que todos valores de P-Valor (Sig.) son mayores que 0.05; por tal razón, no se rechaza la hipótesis nula, en tal sentido demostramos que los datos tienen una distribución normal, por lo tanto, para contrastar las hipótesis, se tendrá que emplear pruebas estadísticas paramétricas.

Comprobación de hipótesis general

Ho: El concreto adicionado con cenizas de cáscara de nuez no influye de manera positiva en la resistencia a compresión del concreto 210kg/cm².

Ha: El concreto adicionado con cenizas de cáscara de nuez influye de manera positiva en la resistencia a compresión del concreto 210kg/cm².

Tabla N° 42: Estadísticas descriptivas de la probeta patrón y la probeta patrón + 0.5% ceniza cáscara de nuez a los 28 días.

Muestras		N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
28 días	Muestra Patrón	3	253.9667	13.56552	7.83206
	Muestra Patrón + 0.5% ceniza	3	257.8667	8.17700	4.72099

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 43: Student de la probeta patrón y la probeta patrón + 0.5% ceniza cáscara de nuez a los 28 días.

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para igualdad de medias							
		F	Sig.	T	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		
										Inferior	Superior
28 días	Se asumen varianzas iguales	1.706	0.226	3.456	4	0.039	-3.900	9.145	-29.290	21.490	
	No se asumen varianzas iguales			3.456	4	0.040	-3.900	9.145	-31.630	23.830	

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 43, logramos visualizar la significancia del estadístico de Levene, viniendo a ser mayor que el nivel de significancia ($\text{Sig.} = 0.226 > 0.05$) por consiguiente se acepta la hipótesis nula, en otros términos, hay homogeneidad en las varianzas en los grupos, así mismo observamos el nivel crítico bilateral de la prueba t de student que es 0.039, el cual resulta ser menor que 0,05; cantidades que aceptan rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, en otras palabras, el concreto adicionado + 0.5% con cenizas de cáscara de nuez influye de forma positiva en la resistencia a compresión del concreto 210kg/cm² a los 28 días.

Tabla N° 44: Estadísticas descriptivas de la probeta patrón y la probeta patrón + 1.0% ceniza cáscara de nuez a los 28 días

Muestras		N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
28 días	Muestra Patrón	3	253.9667	13.56552	7.83206
	Muestra Patrón + 1.0% ceniza	3	270.6667	7.02377	4.05518

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 45: T- Student de la probeta patrón y la probeta patrón + 1.0% ceniza cáscara de nuez a los 28 días

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	T	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior		Superior
28 días	Se asumen varianzas iguales	2.657	0.118	4.894	4	0.013	-16.700	8.820	-41.187	7.787
	No se asumen varianzas iguales			4.894	4	0.015	-16.700	8.820	-44.766	11.366

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 45, logramos visualizar la significancia del estadístico de Levene, viniendo a ser mayor que el nivel de significancia (Sig.=0.118>0.05) por consiguiente se aprueba la hipótesis nula, en otros términos, hay homogeneidad en las varianzas en los grupos, así mismo observamos el nivel crítico bilateral de la prueba t de student que es 0.013, el cual resulta ser menor que 0,05; cantidades que aceptan rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, en otros términos, el concreto adicionado + 1.0% con cenizas de cáscara de nuez influye de manera positiva en la resistencia a compresión del concreto 210kg/cm² a los 28 días.

Tabla N° 46: Estadísticas descriptivas de la probeta patrón y la probeta patrón + 1.5% ceniza cáscara de nuez a los 28 días.

Muestras		N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
28 días	Muestra Patrón	3	253.9667	13.56552	7.83206
	Muestra Patrón + 1.5% ceniza	3	241.1333	9.70790	5.60486

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 47: T- Student de la probeta patrón y la probeta patrón + 1.5% ceniza cáscara de nuez a los 28 días.

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias							
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		
										Inferior	Superior
28 días	Se asumen varianzas iguales	0.843	0.041	1.333	4	0.625	12.833	9.631	-13.907	39.573	
	No se asumen varianzas iguales			1.333	4	0.626	12.833	9.631	-15.041	40.708	

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 47, logramos visualizar la significancia del estadístico de Levene, que viene a ser menor que el nivel de significancia ($\text{Sig.}=0.041 < 0.05$) por consiguiente no se acepta la hipótesis nula, en otros términos, no hay homogeneidad en las varianzas de los grupos, así mismo observamos el nivel crítico bilateral de la prueba t de student que es 0.625, el cual resulta ser mayor que 0,05; cifras que permiten aceptar la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, es decir, que el concreto adicionado + 1.5% con cenizas de cáscara de nuez no influye de manera positiva en la resistencia a compresión del concreto 210kg/cm² a los 28 días.

Comprobación de hipótesis específica 1

Ho: El porcentaje más adecuado que alcanza una mejor resistencia a compresión no será con 1.5% de cenizas de cáscara de nuez.

Ha: El porcentaje más adecuado que alcanza una mejor resistencia a compresión será con 1.5% de cenizas de cáscara de nuez.

➤ A los 28 días

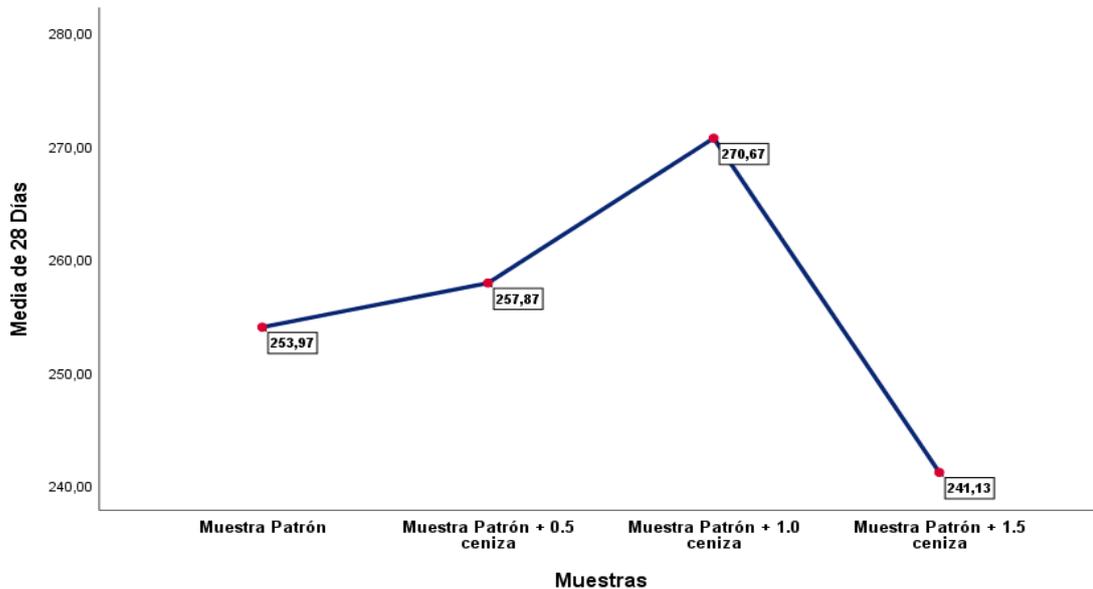


Figura N° 10. Comparación de la muestra patrón y la muestra patrón + porcentajes del 0.5%, 1.0% y 1.5% de cenizas de cáscara de nuez a los 28 días. (Elaboración Propia)

Según la figura 12, se puede apreciar el valor promedio de la muestra patrón y los valores promedios de la muestra patrón con su respectivo porcentaje adherido de cenizas de cáscara de nuez, en la que se puede determinar, que el porcentaje adherido de cenizas de cáscara de nuez más adecuado para este estudio viene a ser el 1.0% a los 28 días.

Comprobación de hipótesis específica 2

Ho: No Se diferencia considerablemente la resistencia a compresión del concreto al adicionar cenizas de cáscara de nuez en porcentajes de 0.5%, 1.0% y 1.5% a los 7, 14 y 28 días.

Ha: Se diferencia considerablemente la resistencia a compresión del concreto al adicionar cenizas de cáscara de nuez en porcentajes de 0.5%, 1.0% y 1.5% a los 7, 14 y 28 días.

➤ **A los 7 días**

Tabla N° 48: Estadísticas descriptivas de la probeta patrón y la probeta patrón + 0.5% ceniza cáscara de nuez a los 7 días.

Muestras		N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
7 días	Muestra Patrón	3	182.0667	9.64590	5.56906
	Muestra Patrón + 0.5% ceniza	3	187.2667	9.31468	5.37784

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 49: T- Student de la probeta patrón y la probeta patrón + 0.5% ceniza cáscara de nuez a los 7 días.

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior		Superior
7 días	Se asumen varianzas iguales	0.157	0.139	3.672	4	0.041	-5.200	7.742	-26.695	16.295
	No se asumen varianzas iguales			3.672	4	0.041	-5.200	7.742	-26.705	16.305

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 49, logramos visualizar la significancia del estadístico de Levene, que viene a ser mayor que el nivel de significancia ($\text{Sig.}=0.139 > 0.05$) por consiguiente se acepta la hipótesis nula, en otros términos, hay homogeneidad en las varianzas de los grupos, así mismo observamos el nivel crítico bilateral de la prueba t de student que es 0.041, el cual resulta ser menor que 0,05; cifras que aceptan

rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, es decir, se diferencia considerablemente la resistencia a compresión del concreto al adicionar cenizas de cáscara de nuez en porcentajes de 0.5% a los 7 días.

Tabla N° 50: Estadísticas descriptivas de la probeta patrón y la probeta patrón + 1.0% ceniza cáscara de nuez a los 7 días.

Muestras		N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
7 días	Muestra Patrón	3	182.0667	9.64590	5.56906
	Muestra Patrón + 1.0% ceniza	3	203.4000	9.49789	5.48361

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 51: T- Student de la probeta patrón y la probeta patrón + 1.0% ceniza cáscara de nuez a los 7 días.

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para igualdad de medias						
		F	Sig.	T	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior Superior		
7 días	Se asumen varianzas iguales	0.213	0.115	4.730	4	0.025	-21.333	7.816	-43.033	0.366
	No se asumen varianzas iguales			4.730	4	0.025	-21.333	7.816	-43.035	0.368

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 51, logramos visualizar la significancia del estadístico de Levene, que viene a ser mayor que el nivel de significancia ($\text{Sig.}=0.115 > 0.05$) por consiguiente se acepta la hipótesis nula, en otros términos, hay homogeneidad en las varianzas de los grupos, así mismo observamos el nivel crítico bilateral de la prueba t de student que es 0.025, el cual resulta ser menor que 0,05; cifras que acepta rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, es decir, se diferencia

considerablemente la resistencia a compresión del concreto al adicionar cenizas de cáscara de nuez en porcentajes de 1.0% a los 7 días.

Tabla N° 52: Estadísticas descriptivas de la probeta patrón y la probeta patrón + 1.5% ceniza cáscara de nuez a los 7 días.

Muestras		N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
7 días	Muestra Patrón	3	182.0667	9.64590	5.56906
	Muestra Patrón + 1.5% ceniza	3	185.1667	12.20751	7.04801

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 53: T- Student de la probeta patrón y la probeta patrón + 1.5% ceniza cáscara de nuez a los 7 días.

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para igualdad de medias						
7 días		F	Sig.	T	Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
7 días	Se asumen varianzas iguales	0.169	0.124	3.345	4	0.043	-3.100	8.983	-28.040	21.840
	No se asumen varianzas iguales			3.345	4	0.043	-3.100	8.983	-28.575	22.375

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 53, logramos visualizar la significancia del estadístico de Levene, que viene a ser mayor que el nivel de significancia ($\text{Sig.}=0.124 > 0.05$) por consiguiente se acepta la hipótesis nula, en otros términos, hay homogeneidad en las varianzas de los grupos, así mismo observamos el nivel crítico bilateral de la prueba t de student que es 0.043, el cual resulta ser menor que 0,05; cifras que acepta rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, es decir, se diferencia

considerablemente la resistencia a compresión del concreto al adicionar cenizas de cáscara de nuez en porcentajes de 1.5% a los 7 días.

➤ **A los 14 días**

Tabla N° 54: Estadísticas descriptivas de la probeta patrón y la probeta patrón + 0.5% ceniza cáscara de nuez a los 14 días.

Muestras		N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
14 días	Muestra Patrón	3	232.2333	8.35484	4.82367
	Muestra Patrón + 0.5 ceniza	3	233.9333	8.56757	4.94649

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 55: T- Student de la probeta patrón y la probeta patrón + 0.5% ceniza cáscara de nuez a los 14 días.

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para igualdad de medias						
		F	Sig.	T	Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior	Superior	
14 días	Se asumen varianzas iguales	0.135	0.130	2.246	4	0.018	-1.700	6.909	-20.883	17.483
	No se asumen varianzas iguales			2.246	4	0.018	-1.700	6.909	-20.887	17.487

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 55, logramos visualizar la significancia del estadístico de Levene, el cual, es mayor que el nivel de significancia ($\text{Sig.} = 0.130 > 0.05$) por consiguiente se acepta la hipótesis nula, en otros términos, hay homogeneidad en las varianzas de los grupos, así mismo observamos el nivel crítico bilateral de la prueba t de student que es 0.018, el cual resulta ser menor que 0,05; cifras que aprueban rechazar la

hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, es decir, se diferencia considerablemente la resistencia a compresión del concreto al adicionar cenizas de cáscara de nuez en porcentajes de 0.5% a los 14 días.

Tabla N° 56: Estadísticas descriptivas de la probeta patrón y la probeta patrón + 1.0% ceniza cáscara de nuez a los 14 días.

Muestras		N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
14 días	Muestra Patrón	3	232.2333	8.35484	4.82367
	Muestra Patrón + 1.0 ceniza	3	238.7000	3.12250	1.80278

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 57: T- Student de la probeta patrón y la probeta patrón + 1.0% ceniza cáscara de nuez a los 14 días.

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para igualdad de medias							
		F	Sig.	T	Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		
										Inferior	Superior
14 días	Se asumen varianzas iguales	5.269	0.134	2.256	4	0.028	-6.467	5.150	-20.764	7.831	
	No se asumen varianzas iguales			2.256	4	0.028	-6.467	5.150	-24.629	11.695	

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 57, logramos visualizar la significancia del estadístico de Levene, que viene a ser mayor que el nivel de significancia ($\text{Sig.}=0.134 > 0.05$) por consiguiente se acepta la hipótesis nula, en otros términos, se presencia homogeneidad en las varianzas entre los grupos, así mismo observamos el nivel crítico bilateral de la prueba t de student que es 0.028, el cual resulta ser menor que 0,05; cifras que aceptan rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, es decir, se

diferencia considerablemente la resistencia a comprensión del concreto al adicionar cenizas de cáscara de nuez en porcentajes de 1.0% a los 14 días.

Tabla N° 58: Estadísticas descriptivas de la probeta patrón y la probeta patrón + 1.5% ceniza cáscara de nuez a los 14 días.

Muestras		N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
14 días	Muestra Patrón	3	232.2333	8.35484	4.82367
	Muestra Patrón + 1.5 ceniza	3	231.1667	1.06927	0.61734

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 59: T- Student de la probeta patrón y la probeta patrón + 1.5% ceniza cáscara de nuez a los 14 días.

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para igualdad de medias							
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		
										Inferior	Superior
14 días	Se asumen varianzas iguales	11.665	0.027	1.219	4	0.837	1.067	4.863	-12.435	14.569	
	No se asumen varianzas iguales			1.219	4	0.846	1.067	4.863	-19.234	21.367	

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 59, logramos visualizar la significancia del estadístico de Levene, que viene a ser menor que el nivel de significancia ($\text{Sig.}=0.027 < 0.05$) en consecuencia no se acepta la hipótesis nula, en otros términos, no se presencia homogeneidad en las varianzas entre los grupos, así mismo observamos el nivel crítico bilateral de la prueba t de student que es 0.837, el cual resulta ser mayor que 0,05; cifras que dejan aceptar la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, en otras palabras, no se diferencia considerablemente la resistencia a comprensión del

concreto al adicionar cenizas de cáscara de nuez en porcentajes de 1.5% a los 14 días.

➤ **A los 28 días**

Tabla N° 60: Estadísticas descriptivas de la probeta patrón y la probeta patrón + 0.5% ceniza cáscara de nuez a los 28 días.

Muestras		N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
28 días	Muestra Patrón	3	253.9667	13.56552	7.83206
	Muestra Patrón + 0.5% ceniza	3	257.8667	8.17700	4.72099

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 61: T- Student de la probeta patrón y la probeta patrón + 0.5% ceniza cáscara de nuez a los 28 días.

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para igualdad de medias						
		F	Sig.	T	Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior Superior		
28 días	Se asumen varianzas iguales	1.706	0.226	3.456	4	0.039	-3.900	9.145	-29.290	21.490
	No se asumen varianzas iguales			3.456	4	0.040	-3.900	9.145	-31.630	23.830

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 61, logramos visualizar la significancia del estadístico de Levene, que viene a ser mayor que el nivel de significancia ($\text{Sig.}=0.226 > 0.05$) en consecuencia se acepta la hipótesis nula, en otros términos, se presencia homogeneidad en las varianzas entre los grupos, así mismo observamos el nivel crítico bilateral de la prueba t de student que es 0.039, el cual resulta estar por debajo que 0,05; cifras que aceptan rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, es decir, se diferencia considerablemente la resistencia a comprensión del concreto al adicionar cenizas de cáscara de nuez en porcentajes de 0.5% a los 28 días.

Tabla N° 62: Estadísticas descriptivas de la probeta patrón y la probeta patrón + 1.0% ceniza cáscara de nuez a los 28 días

Muestras		N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
28 días	Muestra Patrón	3	253.9667	13.56552	7.83206
	Muestra Patrón + 1.0% ceniza	3	270.6667	7.02377	4.05518

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 63: T- Student de la probeta patrón y la probeta patrón + 1.0% ceniza cáscara de nuez a los 28 días.

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para igualdad de medias						
28 días		F	Sig.	t	Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
28 días	Se asumen varianzas iguales	2.657	0.118	4.894	4	0.013	-16.700	8.820	-41.187	7.787
	No se asumen varianzas iguales			4.894	4	0.015	-16.700	8.820	-44.766	11.366

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 63, logramos visualizar la significancia del estadístico de Levene, que viene a ser mayor que el nivel de significancia ($\text{Sig.}=0.118 > 0.05$) por consiguiente se acepta la hipótesis nula, en otros términos, se presencia homogeneidad en las varianzas entre los grupos, así mismo observamos el nivel crítico bilateral de la prueba t de student que es 0.013, el cual resulta ser menor que 0,05; cifras que aceptan rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, es decir, se diferencia considerablemente la resistencia a comprensión del concreto al adicionar cenizas de cáscara de nuez en porcentajes de 1.0% a los 28 días.

Tabla N° 64: Estadísticas descriptivas de la probeta patrón y la probeta patrón + 1.5% ceniza cáscara de nuez a los 28 días.

Muestras		N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
28 días	Muestra Patrón	3	253.9667	13.56552	7.83206
	Muestra Patrón + 1.5% ceniza	3	241.1333	9.70790	5.60486

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 65: T- Student de la probeta patrón y la probeta patrón + 1.5% ceniza cáscara de nuez a los 28 días.

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para igualdad de medias						
		F	Sig.	T	Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior Superior		
28 días	Se asumen varianzas iguales	0.843	0.041	1.333	4	0.625	12.833	9.631	-13.907	39.573
	No se asumen varianzas iguales			1.333	4	0.626	12.833	9.631	-15.041	40.708

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 65, logramos visualizar la significancia del estadístico de Levene, que viene a ser menor que el nivel de significancia ($\text{Sig.}=0.041 < 0.05$) en consecuencia no se acepta la hipótesis nula, en otros términos no se presencia homogeneidad en las varianzas entre los grupos, así mismo observamos el nivel crítico bilateral de la prueba t de student que es 0.625, el cual resulta ser mayor que 0,05; cifras que dejan aceptar la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, en otras palabras, no se diferencia considerablemente la resistencia a comprensión del concreto al adicionar cenizas de cáscara de nuez en porcentajes de 1.5% a los 28 días.

V. DISCUSIÓN

Esta investigación titulada “Adición de cenizas de cáscara de nuez para incrementar la resistencia a compresión del concreto 210 kg/cm², Puno-Perú 2022” tuvo como objeto determinar la influencia de la adición de cenizas de cáscara de nuez (CCN) en la resistencia a compresión del concreto f'c 210 kg/cm², tomando como evaluación la adición de CCN en la resistencia a compresión en un 0.5%, 1.0% y 1.5%, se obtuvieron los resultados mediante la realización de los ensayos realizados en el laboratorio, como el ensayo de resistencia a compresión siguiendo la norma ASTM C39/C39M. Según Evaristo (2018) en su investigación titulada Resistencia de concreto f'c=210kg/cm² con adición de ceniza de viruta de madera – Huaraz – 2017, se realizaron probetas cilíndricas con adiciones de 1%, 2% y 3% de CVM, en el cual se consiguió una resistencia patrón de 219.27 kg/cm², con la adición de 1% se obtuvo 237.05 kg/cm², al adicionar un 2% se obtuvo la resistencia de 231.924 kg/cm² y al adicionar un 3% se obtuvo la resistencia de 223.042 kg/cm², concluyendo que la resistencia final más alta que se consiguió fue la de 237.048 kg/cm² demostrando que la adición del 1% de CVM influye considerablemente en la resistencia a compresión. Estos resultados se asimilan mucho a la presente tesis, donde se obtuvo un aumento de la resistencia del concreto con la adición de 1% de ceniza de cáscara de nuez teniendo como resultado una resistencia de 270.7 kg/cm² el cual supera a la muestra patrón que fue de 253.97 kg/cm², demostrando que adicionando CCN influye de forma positiva en la resistencia a compresión.

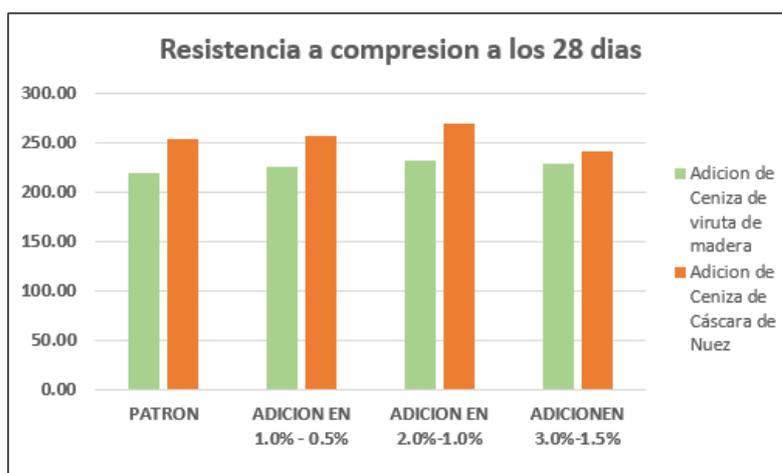


Figura N° 11: Resultados de resistencia a compresión a los 28 días de CVM y CCN (Fuente propia)

Con relación al objetivo específico, determinar el porcentaje de adición adecuado de cenizas de cáscara de nuez entre 0.5%, 1.0% y 1.5% para que el concreto alcance una mejor resistencia a compresión. Según De la cruz et al. (2015) en su investigación titulada Concreto Ligero utilizando Cáscara de Nuez. Se elaboraron ensayos de resistencia a compresión en la Máquina Universal Hidráulica para lo cual elaboraron probetas cilíndricas con adiciones de 10%, 15% y 20% de cáscara de nuez en lo cual se obtuvo una disminución en la resistencia en todas las adiciones, disminuyendo en 26.50%, 8.16 y 14.06% respectivamente comparado con el concreto convencional pudiendo notar que adicionando 10% de cáscara de nuez es que se obtiene una menor disminución de la resistencia, por otro lado, se hicieron ensayos utilizando 15% de cascara de nuez con adición de 10%, 15% y 20% de humo de sílice en el cual se obtuvo la resistencia de 143.0 kg/cm², 148.92 kg/cm² y 158.85 kg/cm² correspondientemente, con el 10% de adición se obtuvo una disminución de 4.89% en la resistencia del concreto, con el 15% disminuyó en un 0.72%, no obstante con el 20% de adición la resistencia incremento en un 5.57% respecto al concreto convencional, pudiendo notar que el porcentaje más apropiado es con el 20% de adición ya que fue el que presentó la resistencia más alta. Los últimos ensayos fueron solo con la adición de 10%, 15% y 20% de humo de sílice, con la adición del 10% se consiguió una resistencia de 155.7 kg/cm² logrando un aumento de 3.8% en relación al concreto convencional, con la adición de 15% se adquirió una resistencia de 160.2 kg/cm² obteniendo un incremento de 6.8% y con 20% de adición de humo de sílice se alcanzó una resistencia de 177.8 kg/cm² logrando un incremento en un 18.5% respecto al concreto convencional a la edad de 28 días, determinando así que el porcentaje más adecuado es con el 20% de adición de humo de sílice ya que fue el que obtuvo el mayor incremento en la resistencia del concreto. Estos resultados se asimilan mucho a la presente tesis en el cual se obtuvo que al adicionar 0.5% de CCN la resistencia a compresión es de 257.87 kg/cm², en 1% de adición de CCN se consiguió 270.67 kg/cm² y por último al adicionar 1.5% la resistencia obtenida fue de 241.13 kg/cm², estos a comparación con el concreto patrón el cual fue de 253.97 kg/cm², se concluye que la adición de 1% de cenizas es la más adecuada para incrementar la resistencia a compresión del concreto debido que fue la que obtuvo la resistencia más alta con un incremento de 6.58% en relación a la muestra patrón.

Con respecto al objetivo específico, evaluar la diferencia que hay entre la resistencia a compresión del concreto f'_c 210 kg/cm² y con la adición de cenizas de cáscara de nuez en porcentajes de 0.5%, 1.0% y 1.5% a los 7, 14 y 28 días, Según Huaquisto y Belizario (2018) en su investigación Utilización de la ceniza volante en la dosificación del concreto como sustituto del cemento. Se elaboraron 60 probetas con cemento tipo IP puzolánico de 300mm de altura y 15mm de diámetro con un tipo de diseño $f'_c=210\text{kg/cm}^2$, con adición de cenizas volantes (CV) en porcentajes de 2.5%, 5.0%, 10.0% y 15.0% para las edades de 7, 14, 28 y 90 días. A los 7 días se obtuvo 146 kg/cm² según el concreto patrón y con la adición de CV en 2.5%, 5.0%, 10.0% y 15.0% se obtuvo la resistencia de 147 kg/cm² 150 kg/cm² 139 kg/cm² y 125 kg/cm² sucesivamente, diferenciando que con la adición de 5% de CV es la que presenta mayor resistencia presentando un incremento de 2.7%, a los 14 días se obtuvo 178.0 kg/cm² para el concreto patrón y con las adiciones de 2.5%, 5.0%, 10.0% y 15.0% se obtuvo 180 kg/cm², 185 kg/cm², 170 kg/cm² y 159 kg/cm² sucesivamente, se diferencia que la adición con 5% es la que obtuvo una mejor resistencia presentando un incremento de 3.93%, la rotura a los 28 días obtuvo 218 kg/cm² con el concreto patrón y con las adiciones de 2.5%, 5.0%, 10.0% y 15.0% se obtuvo 223kg/cm², 231kg/cm², 200kg/cm² y 192kg/cm² sucesivamente, siendo clara la diferencia con el 5.0% de adición ya que fue el que obtuvo mayor resistencia presentando un incremento de 5.96%, al cabo de los 90 días se consiguió la resistencia de 226.0 kg/cm² para el concreto patrón y con las adiciones de 2.5%, 5.0%, 10.0% y 15.0% se obtuvo 231.0, 235.0, 211.0 y 204 kg/cm² sucesivamente, diferenciando que la adición del 5.0% es la que obtuvo mayor resistencia presentando un incremento de 3.98%. Se pudo observar que en todas las edades se diferencia claramente que la adición del % de CV es la que obtuvo mayor porcentaje y que la diferencia de resistencias a la rotura de 28 y 90 días no es muy significativa. Estos resultados son similares con la presente tesis en el cual se presenta una resistencia para los 7 días de 182.07 kg/cm² para la muestra patrón y con las adiciones de 0.5%, 1.0% y 1.5% una resistencia de 187.27 kg/cm², 203.4 kg/cm² y 185.17 kg/cm² diferenciando que con la adición del 1.0% es la que presenta mayor resistencia logrando un incremento de 11.71%, la rotura a los 14 días consiguió una resistencia de 232.23 kg/cm² para la muestra patrón y para las adiciones de 0.5%, 1.0% y 1.5% se obtuvo una resistencia de 233.93 kg/cm²,

238.70 kg/cm² y 231.17 kg/cm² sucesivamente, diferenciando que la adición del 5.0% es la que presenta mayor resistencia logrando un incremento de 2.78%, por otro lado con la adición de 1.5% se diferencia que al contrario este presento una mínima disminución de 0.45% en la resistencia respecto a la muestra patrón, la rotura a los 28 días alcanzo una resistencia de 253.97 kg/cm² y para las adiciones de 0.5%, 1.0% y 1.5% se obtuvo una resistencia de 257.87 kg/cm², 270.67 kg/cm² y 241.13 kg/cm² sucesivamente siendo clara la diferencia que hay en la adición con el 1.0% el cual se logró un aumento en la resistencia de 6.57%, no obstante con adicionando 1.5% de ceniza se tuvo como resultado una disminución en la resistencia de un 6.06%.

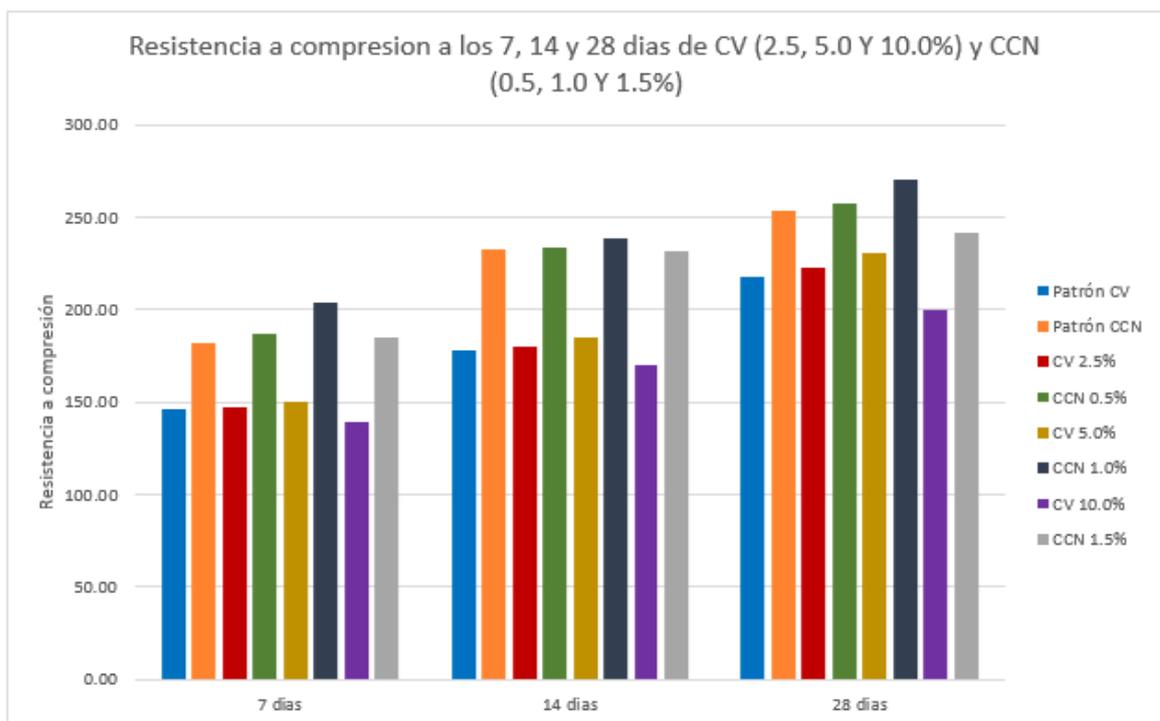


Figura N° 12: Comparación de resistencia a compresión con adición de cenizas volantes en (2.5, 5.0 y 10.0%) y cenizas de cáscara de nuez en (0.5, 1.0 y 1.5%) (Elaboración propia)

VI. CONCLUSIONES

1. Se determinó que la influencia de cenizas de cáscara de nuez en la resistencia a compresión del concreto $f'c$ 210 kg/cm² es positiva con las adiciones de 0.5% y 1.0% debido a que supera la muestra patrón que consiguió una resistencia de 253.97 kg/cm² y con las adiciones se alcanzó 257.87 kg/cm² y 270.67 kg/cm² correspondientemente logrando así un incremento de 1.53% y 6.57%, no obstante, se determinó que la adición de cenizas de cáscara de nuez en 1.5% tuvo una influencia negativa debido a que su resistencia fue de 241.13 kg/cm² reduciendo en un 5.05%, demostrando que no supera la resistencia obtenida con la muestra patrón.
2. Se concluyó que para mejorar la resistencia del concreto el porcentaje más idóneo es del 1.0% de cenizas debido a que se alcanzó incrementar la resistencia a compresión obteniendo 270.67 kg/cm² a diferencia de la muestra patrón que alcanzo un resultado de 253.97 kg/cm².
3. Se evaluó las diferencias de la resistencia a compresión $f'c$ 210 kg/cm² y con la adición de cenizas de cáscara de nuez en las adiciones de 0.5%, 1.0% y 1.5%, diferenciando que a los 7 días la resistencia más alta se obtiene con la adición de 1.0% de ceniza y la resistencia más baja la obtiene la muestra patrón, la rotura a los 14 y 28 días presenta la resistencia más alta con la adición de 1.0% de ceniza y la más baja se obtiene con la adición de 1.5% de ceniza en comparación con la muestra patrón demostrando que adiciones mayores a 1.0% de adición de ceniza comienza a disminuir la resistencia del concreto.

VII. RECOMENDACIONES

- Para próximas investigaciones se sugiere emplear las cenizas de cáscara de nuez como sustitución del cemento para analizar la influencia que esta tiene en la resistencia del concreto y determinar su efectividad.
- Se recomienda el empleo de cenizas de cáscara de nuez en un 1.0% de adición ya que varía la resistencia a compresión 210kg/cm², logrando incrementar considerablemente su resistencia y se pueden dar a conocer porcentajes positivos en la resistencia a compresión del concreto.
- Se sugiere para posteriores investigadores realizar ensayos de resistencia con porcentaje menores de 1.0% adicionando ceniza de cáscara de nuez para obtener mejores resistencias a compresión debido a que si se comienza a aumentar el porcentaje de adición empieza a disminuir la resistencia a compresión.
- Para futuras investigaciones se recomienda que siempre elaboren sus ensayos en un laboratorio acreditado y tenga sus equipos certificados para así obtener resultados correctos, con la finalidad de brindar la validez y confiabilidad a la investigación.

REFERENCIAS

- ABANTO, Flavio. Tecnología Del Concreto (Teoría y problemas) [en línea]. 2da. ed. Lima-Perú: San Marcos E.I.R.L. 2009 [Fecha de consulta: 17 octubre 2021].
Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/306087568/Tecnologia-Del-Concreto-Flavio-Abanto>.
ISBN 978-612-302-060-6.
- ARIAS, Jesús, VILLASÍS, Miguel y MIRANDA, María. El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, vol. 63, no. 2, pp. 201-206. 2016
ISSN: 2448-9190.
- CABRERA, María. 2018. Utilización de los concretos de alta resistencia y concretos celulares en la industria de la construcción ecuatoriana, clasificados por sectores: vivienda, electricidad, gas/petróleo, salud y educación. *INGENIO* [en línea], vol. 1, no. 1, 2018. [Fecha de consulta: 17 octubre 2021].
Disponible en <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/INGENIO/article/view/159>
ISSN: 2697-3243.
- CÍVICOS, María y HERNÁNDEZ, Manuel. Algunas reflexiones y aportaciones en torno a los enfoques teóricos y prácticos de la investigación en Trabajo Social. *Acciones e investigaciones sociales* [en línea], no. 23, 2007. [Fecha de consulta: 17 de noviembre de 2021].
Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2264596>
ISSN: 1132-192X.
- CORONEL, Ramiro, MUÑOZ, Sócrates. y RODRIGUEZ, Ernesto. EFECTO DE LA CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO. *INGENIERÍA: Ciencia, Tecnología e Innovación* [en línea], vol. 8, no. 2, 2021 [Fecha de consulta: 15 de octubre de 2021].
Disponible en <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/view/1904>
ISSN: 2313-1926.

- DE LA CRUZ, Francisco, SÁENZ, Agustín y CORTÉS, Facundo. Concreto Ligero utilizando Cáscara de Nuez. Revista Arquitectura e Ingeniería [en línea], vol. 9, no. 1, 2015 [Fecha de consulta: 22 de octubre de 2021].
ISSN: 1990-8830.
- EVARISTO, Franz. Resistencia de concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con adición de ceniza de viruta de madera- Huaraz - 2017. Huaraz: Universidad San Pedro 2018.
Disponible en <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2692512>.
- GÓMEZ, Marcelo. Introducción a la metodología de la investigación científica [en línea]. Córdova: Editorial Brujas. 2006 [Fecha de consulta: 17 octubre 2021].
Disponible en https://www.academia.edu/35808506/Metodologia_de_la_investigacion_Sergio_Gomez_Bastar_1_
ISBN: 9789875910263.
- GOMEZ, Sergio. 2012. Metodología de la investigación [en línea]. México: s.n. [Fecha de consulta: 17 de noviembre de 2021].
Disponible en: https://www.academia.edu/35808506/Metodologia_de_la_investigacion_Sergio_Gomez_Bastar_1_.
ISBN: 9786077331490.
- GRASES, José, ANDRADE, Juan y HERNÁNDEZ, Herson. Estudio del empleo de cenizas producidas en ingenios azucareros como sustituto parcial del cemento portland en el diseño de mezclas de Concreto. (Tesis de Pregrado). San Miguel: Universidad de El Salvador, 2017.
Disponible en: <http://opac.fmoues.edu.sv/infolib/tesis/50108276.pdf>.
- GUTIÉRREZ, Libia. El concreto y otros materiales para la construcción [en línea]. Colombia: Universidad Nacional de Colombia, 2003 [Fecha de Consulta: 13 de noviembre de 2021].
Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/9302>.
ISBN: 9789589322826.
- HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la investigación [en línea]. 6ª ed. México D.F.: McGraw-Hill. 2014 [Fecha de consulta: 25 de noviembre de 2021].

Disponible en: <http://www.digitalrepositorio.com/items/show/2>.

ISBN: 9781456223960.

- HERNÁNDEZ, Roberto y MENDOZA, Christian. Metodología de la investigación: las rutas: cuantitativa, cualitativa y mixta [en línea]. México: Mc Graw Hill educación. 2018 [Fecha de consulta: 25 de noviembre de 2021].

Disponible en: <http://repositorio.uasb.edu.bo/handle/54000/1292>.

ISBN: 9781456260965.

- HUAQUISTO, Samuel y BELIZARIO, German. Utilización de la ceniza volante en la dosificación del concreto como sustituto del cemento. *Revista de Investigaciones Altoandinas* [en línea]. vol. 20, no. 2, 2018 [Fecha de consulta: 23 de octubre de 2021].

ISSN: 2313-2957.

- KATHIRVEL, Parthibal, AMAL, George. y MOHAN, Saravana. Effect of partial replacement of cement with Prosopis juliflora ash on the strength and microstructural characteristics of cement concrete. *Construction and Building Materials* [en línea]. vol. 225, 2019 [Fecha de consulta: 23 de octubre de 2021].

Disponible en

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950061819318380>

ISSN: 0950-0618.

- Acid resistance and durability properties of steel fiber-reinforced concrete incorporating rice husk ash and recycled aggregate por Mahdi Koushkbagui [et al.]. *Construction and Building Materials* [en línea], vol. 202, 2019.

Disponible en

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950061818332239>

ISSN: 0950-0618.

- MAMLOUK, Michael y ZANIEWSKI, John. Materiales para Ingeniería Civil. Madrid, España: PEARSON EDUCACION, S.A. 2009.

ISBN: 9788483225103.

- MARTE, Marlenin. Utilización de la cáscara de nuez chandler en el yeso (Tesis de maestría). Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, 2011.

Disponible en <https://oa.upm.es/10065/>.

- PARODI, Daniella. Material compuesto a partir del residuo cáscara de nuez *Juglans regia*. *RChD: creación y pensamiento* [en línea], vol. 3, no. 5. 2018. [Fecha de consulta: 19 octubre 2021].
Disponible en <https://rchd.uchile.cl/index.php/RChDCP/article/view/49472>.
ISSN: 0719-837X.
- Manual del Concreto Estructural por Joaquín Porrero [et al.] [en línea]. Caracas: PAG Marketing Soluciones, 2014 [Consulta: 17 de octubre de 2021].
Disponible en <https://www.libreriaingeniero.com/2017/09/manual-del-concreto-estructural-joaquin-porrero.html>.
ISBN 978-980-7658-00-3.
- QUISPE, Daniel. Evaluación de la resistencia a compresión del concreto en edificaciones comunes de la ciudad de Puno 2018 (Tesis de Pregrado). Puno: Universidad Nacional del Altiplano, 2019.
Disponible en: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/10434>.
- RODRÍGUEZ, Nixon. Diseño de concreto $F'_{C} = 250 \text{ kg/cm}^2$ reforzado con cascarilla de café en la ciudad de Jaén (Tesis de Pregrado). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2017.
Disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/2567>.
- ROMEA, Carles. El hormigón: Breve reseña histórica de un material milenario [en línea]. Barcelona: Universidad Politécnica de Catalunya, 2014. [Fecha de consulta: 5 de octubre de 2021].
Disponible en <https://www.omniascience.com/books/index.php/monographs/catalog/download/77/311/491-1?inline=1#:~:text=El%20alba%C3%B1il%20ingl%C3%A9s%20Joseph%20Aspdin,una%20cierta%20adici%C3%B3n%20de%20yeso>.
- SALAS, Edson. Incremento de resistencia a la compresión del concreto obtenido a través de adición de ceniza de rastrojo de maíz. *Yachay - Revista Científico*

- Cultural* [en línea]. vol. 6, no. 01, 2018 [Fecha de consulta: 13 de noviembre de 2021].
 Disponible en <https://revistas.uandina.edu.pe/index.php/Yachay/article/view/36>
 ISSN: 2520-9051.
- SÁNCHEZ, Diego. TECNOLOGIA DEL CONCRETO Y DEL MORTERO [en línea]. Quinta. Santafé de Bogotá, D.C. - Colombia: Pontificia Universidad Javeriana. 2001 [Fecha de consulta: 8 de octubre de 2021].
 Disponible en: <https://books.google.com.co/books?id=EWq-QPJhsRAC&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>.
 ISBN: 9789589247044.
- SANTAELLA, Luz. Caracterización física, química y mineralógica de las cenizas volantes. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina* [en línea]. vol. 10, 2001. [Fecha de consulta: 13 de octubre de 2021].
 Disponible en <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rcin/article/view/1379>
 ISSN: 1909-7735.
- TOIRAC, José. La resistencia a compresión del hormigón, condición necesaria pero no suficiente para el logro de la durabilidad de las obras. *Instituto Tecnológico de Santo Domingo* [en línea]. vol. XXXIV, no. 4, 2009 [Fecha de consulta: 13 de octubre de 2021].
 Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87014516001>
 ISSN: 0378-7680.
- TORRE, Ana. Curso básico de tecnología del concreto. 2004. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Técnicas e instrumentos de recolección de datos Cualitativo-Cuantitativos por María Useche [et al.] [en línea]. Colombia: Gente nueva. 2020.
 Disponible en https://www.researchgate.net/publication/344256464_Tecnicas_e_instrumentos_de_recoleccion_de_datos_Cuali-Cuantitativos
 ISBN: 9789566037040.

- VILLASÍS, Miguel y MIRANDA, Maria. El protocolo de investigación IV: las variables de estudio. *Revista Alergia México* [en línea]. vol. 63, no. 3, 2016 [Fecha de consulta: 28 de noviembre de 2021].

Disponible en <https://revistaalergia.mx/ojs/index.php/ram/article/view/199>

ISSN: 2448-9190.

- VIVAS, Karol. Diseño de un hormigón liviano elaborado con ceniza de madera como sustituto parcial del agregado fino (Tesis de pregrado). Ecuador: Universidad Técnica de Ambato. 2016

Disponible

en:

<https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/24052>.

ANEXO 2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE DEPENDIENTE

VARIABLE DEPENDIENTE					
Variable Dependiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Resistencia a compresión	La resistencia a compresión se identifica como la capacidad de mantener una carga y manifiesta en términos de esfuerzo en unidades de kg/cm ² (Abanto, 2009, p.51).	Ensayos que se realizan con testigos cilíndricos los cuales llegaran a las edades de 7, 14 y 28 días para determinar la resistencia a compresión y del concreto que a la vez está respaldada por las normas vigentes como el ASTM C39 y la NTP. (fuente propia).	Ensayo de resistencia a compresión	Carga/área	(Kg/cm ²)

Tabla de matriz de operacionalización de variable dependiente

ANEXO 3: MATRIZ DE CONSISTENCIA

ADICIÓN DE CENIZAS DE CÁSCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210 KG/CM ² , PUNO - PERU 2022							
PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES			METODOLOGIA	POBLACION Y MUESTRA
Principal	Principal	Principal	Variable Independiente	Dimensiones	Indicadores	METODO Cuantitativo NIVEL EXPLICATIVO DISEÑO DE INVESTIGACION Aplicada DISEÑO METODOLOGICO Cuasi experimental - Correlacional	POBLACION: 36 probetas cilíndricas de 4" x 8" MUESTRA: 9 probetas cilíndricas muestra patrón y 27 probetas con adición de 0.5%, 1.0% y 1.5% de cenizas de cáscara de nuez TECNICAS: Observación INSTRUMENTOS: Ficha de recolección de datos
¿Cómo influye la adición de cenizas de cáscara de nuez en la resistencia a compresión del concreto f'c 210kg/cm ² ?	Determinar la influencia de la adición de cenizas de cáscara de nuez en la resistencia a compresión del concreto f'c 210 kg/cm ² .	El concreto adicionado con cenizas de cáscara de nuez influye de manera positiva en la resistencia a compresión del concreto 210 kg/cm ² .	Cenizas de cáscara de nuez	Dosificación	Adición al 0.5% Adición al 1.0% Adición al 1.5%		
				Características físicas	Granulometría Densidad		
Específico	Específico	Específico	Variable Dependiente	Dimensiones	Indicadores		
¿Cuál será el porcentaje de adición adecuado de cenizas de cáscara de nuez entre 0.5%, 1.0% y 1.5% para que el concreto alcance una mejor resistencia a compresión?	Determinar el porcentaje de adición adecuado de cenizas de cáscara de nuez entre 0.5%, 1.0% y 1.5% para que el concreto alcance una mejor resistencia a compresión	El porcentaje más adecuado que alcanza una mejor resistencia a compresión será con 1.5% de cenizas de cáscara de nuez.	Resistencia a compresión	Ensayo de resistencia a compresión	Carga/área		
• ¿Qué diferencias hay entre la resistencia a compresión del concreto 210 kg/cm ² y con la adición de cenizas de cáscara de nuez en porcentajes de 0.5%, 1.0% y 1.5% a los 7, 14 y 28 días?	Evaluar la diferencia que hay entre la resistencia a compresión del concreto f'c=210 kg/cm ² y con la adición de cenizas de cáscara de nuez en porcentajes de 0.5%, 1.0% y 1.5 a los 7, 14 y 28 días%.	Se diferencia considerablemente la resistencia a compresión del concreto al adicionar cenizas de cáscara de nuez en porcentajes de 0.5%, 1.0% y 1.5% a los 7, 14 y 28 días.					

ANEXO 4: FORMATOS DE RECOLECCION DE DATOS

PROYECTO: "ADICION DE CENIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO 210KG/CM2, PUNO-PERU 2022

ALUMNOS: FLORES VARGAS, PATRICIA ALMENDRA

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA ANÁLISIS DE TAMICES DE AGREGADOS FINOS Y GRUESOS ASTM C136 /C136M-19

Código De Orden De Trabajo: _____ Código de muestra: _____ Nombre De Analista: _____
 Fecha/hora de realización de ensayo: _____ Cód. interno balanza 0.1 g: _____
 _____ cód. interno balanza 0.5 g _____

GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO FINO

Cód. muestra:	MASA RETENIDA
TAMIZ in.(mm)	
5 in. (125 mm)	
4 in.(100 mm)	
3 ½ in. (90 mm)	
3 in. (75mm)	
2 ½ in. (63 mm)	
2 in. (50 mm)	
1 ½ in. (37.5 mm)	
1 in. (25 mm)	
¾ in. (19 mm)	
½ in. (12.5 mm)	
3/8 in. (9.5 mm)	
No. 4 (4.75 mm)	
No. 8 (2.36 mm)	
No. 16 (1.18 mm)	
No. 30(600 µm)	
No. 50(300 µm)	
No. 100(150 µm)	
No. 200(75 µm)	
Fondo	

AGREGADO FINO	
Temperatura ambiente:	
Humedad relativa	
Masa de muestra + Tara (g):	
Masa de Tara(g):	
Masa de muestra:	
Forma de partículas:	
Tamaño máximo:	
Observación:	

AGREGADO GRUESO	
Temperatura ambiente:	
Humedad relativa	
Masa de muestra + Tara (g):	
Masa de Tara(g):	
Masa de muestra:	
Forma de partículas:	
Tamaño máximo:	
Observación:	

GRANULOMETRÍA DEL AGREGADOGRUESO

Cód. muestra:	MASA RETENIDA
TAMIZ in.(mm)	
5 in. (125 mm)	
4 in. (100 mm)	
3 ½ in. (90 mm)	
3 in. (75mm)	
2 ½ in. (63 mm)	
2 in. (50 mm)	
1 ½ in. (37.5 mm)	
1 in.(25 mm)	
¾ in. (19 mm)	
½ in. (12.5 mm)	
3/8 in. (9.5 mm)	
No. 4 (4.75 mm)	
No. 8 (2.36 mm)	
No. 16 (1.18 mm)	
No. 30(600 µm)	
No. 50(300 µm)	
No. 100(150 µm)	
No. 200(75 µm)	
Fondo	

Cód. muestra:	MASA RETENIDA
TAMIZ in.(mm)	
5 in. (125 mm)	
4 in.(100 mm)	
3 ½ in. (90 mm)	
3 in. (75mm)	
2 ½ in. (63 mm)	
2 in. (50 mm)	
1 ½ in. (37.5 mm)	
1 in. (25 mm)	
¾ in. (19 mm)	
½ in. (12.5 mm)	
3/8 in. (9.5 mm)	
No. 4 (4.75 mm)	
No. 8 (2.36 mm)	
No. 16 (1.18 mm)	
No. 30(600 µm)	
No. 50(300 µm)	
No. 100(150 µm)	
No. 200(75 µm)	
Fondo	

GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO GLOBAL

Tamaño máximo nominal mm (in.)	Tamaño de muestra mínima (kg)
9,5 mm (3/8 in.)	1
12,5 mm (1/2 in.)	2
19,0 mm (3/4 in.)	5
25,0 mm (1 in.)	10
37,5 mm(1 ½ in.)	15
50 mm(2 in.)	20
63 mm(2 ½ in.)	35
75 mm (3 in.)	60
90 mm(3 ½ in.)	100
100 mm(4 in.)	150
125 mm(5 in.)	300

AGREGADO GLOBAL	
Temperatura ambiente:	
Humedad relativa	
Masa de muestra + Tara (g):	
Masa de Tara(g):	
Masa de muestra:	
Forma de partículas:	
Tamaño máximo:	
Observación:	

Fichas de recolección de datos de granulometría

PROYECTO: "ADICION DE CENIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO 210KG/CM2, PUNO-PERU 2022

ALUMNOS: FLORES VARGAS, PATRICIA ALMENDRA

EQUIVALENTE DE ARENA NTP 339.146

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: _____	NOMBRE DE ANALISTA: _____
CÓD. DE MUESTRA: <input style="width: 50px;" type="text"/>	FECHA DE RECEPCION DE MUESTRA: _____
CANTERA: _____	FECHA DE REALIZACION DE ENSAYO: _____
PROGRESIVA: _____	
TEMPERATURA AMBIENTE: _____ HUMEDAD RELATIVA: _____	

DESCRIPCIÓN	CONSTANTE	1	2	3	PROMEDIO
Lectura de arena	254				
lectura de arcilla	254				

ENSAYO PASANTE POR LA MALLA N°200 – NTP 339.132

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: CÓD. DE _____	NOMBRE DE ANALISTA: _____
MUESTRA: _____	FECHA DE REALIZACION: _____
TAMAÑO NOMINAL MAXIMO (mm):	METODO EMPLEADO:
TIEMPO SUMERGIDO (min): COD. BALANZA: COD. TAMIZ:	

TEMPERATURA AMBIENTE: _____

MASA COSTANTES

CODIGO DE TARA	
MASA DE TARA	g
MASA HUMEDA +TARA	g
FECHA Y HORA	
1° REGISTRO MASA SECA+TARA	g
FECHA Y HORA	
2° REGISTRO MASA SECA+TARA	g
FECHA Y HORA	
3° REGISTRO MASA SECA+TARA	g

MUESTRA SECA+TARA	g
FECHA Y HORA	
1° MASA LAVADA Y SECA +TARA	g
FECHA Y HORA	
2° MASA LAVADA Y SECA + TARA	g
FECHA Y HORA	
3° MASA LAVADA Y SECA +TARA	g

Fichas de recolección de datos de ensayo equivalente de arena y malla pasante N°200

PROYECTO: "ADICION DE CENIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO 210KG/CM2, PUNO-PERU 2022

ALUMNOS: FLORES VARGAS, PATRICIA ALMENDRA

PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS MTC E 210

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: _____	NOMBRE DE ANALISTA: _____				
CÓD. DE MUESTRA: _____	FECHA DE REALIZACION DE ENSAYO _____				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">TEMPERATURA AMBIENTE: _____</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD RELATIVA: _____</td> <td></td> </tr> </table>		TEMPERATURA AMBIENTE: _____		HUMEDAD RELATIVA: _____	
TEMPERATURA AMBIENTE: _____					
HUMEDAD RELATIVA: _____					

	1
MASA TOTAL	
DIAMETRO	
MASA 1° CARA FRACTURADA	
MASA 2° CARAS FRACTURADAS	
MASA NO FRACTURADA	

	2
MASA TOTAL	
DIAMETRO	
MASA 1° CARA FRACTURADA	
MASA 2° CARAS FRACTURADAS	
MASA NO FRACTURADA	

	3
MASA TOTAL	
DIAMETRO	
MASA 1° CARA FRACTURADA	
MASA 2° CARAS FRACTURADAS	
MASA NO FRACTURADA	

	4
MASA TOTAL	
DIAMETRO	
MASA 1° CARA FRACTURADA	
MASA 2° CARAS FRACTURADAS	
MASA NO FRACTURADA	

Fichas de recolección de ensayo porcentaje de caras fracturadas

PROYECTO: "ADICION DE CENIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO 210KG/CM2, PUNO-PERU 2022

ALUMNOS: FLORES VARGAS, PATRICIA ALMENDRA

NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE SULFATOS SOLUBLES EN AGREGADOS NTP 339.178

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: _____	NOMBRE DE ANALISTA: _____
CÓD. DE MUESTRA: _____	FECHA DE RECEPCION DE MUESTRA: _____
CANTERA: _____	FECHA DE REALIZACION DE ENSAYO: _____

TEMPERATURA AMBIENTE: _____
HUMEDAD RELATIVA: _____

AGREGADO FINO

Descripción				
Peso papel filtroSeco				
Peso papel filtrohúmedo				
Peso papel filtrocarbonizado				

ENSAYO EN TERRONES Y PARTICULAS DESMENUZABLES (FRIABLES) EN AGREGADOS NTP 400.015

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: _____	NOMBRE DE ANALISTA: _____
CÓD. DE MUESTRA: _____	FECHA DE REALIZACION DE ENSAYO: _____

TEMPERATURA AMBIENTE: _____
HUMEDAD RELATIVA: _____

Código de Muestra	Tamaño de la Partícula de la Muestra	Masa Mínima (g)	Cód. Tara /Masa de tara	Muestra de ensayo + Tara "M"	Muestra de ensayo + TaraFinal "R"
	Agregado Fino (Retenido N° 16)	masa > 25 g			
	4,75 mm a 9,5 mm (No.4 a 3/8 pulg)	1000			
	9,5 mm a 19,0 mm (3/8 pulg a 3/4 pulg)	2000			
	19,0 mm a 37,5 mm (3/4 pulg a 1 1/2 pulg)	3000			
	Mayor que 37,5 mm (1 1/2 pulg)	5000			

Fichas de recolección de ensayo de sulfatos solubles en agregados

Fichas de recolección de ensayo en terrones y partículas desmenuzables

PROYECTO: "ADICION DE CENIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO 210KG/CM2, PUNO-PERU 2022

ALUMNOS: FLORES VARGAS, PATRICIA ALMENDRA

ENSAYO DE CLORUROS SOLUBLES EN AGREGADO NTP 339.177

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: _____	NOMBRE DE ANALISTA: _____
CÓD. DE MUESTRA: _____	FECHA DE RECEPCION DE MUESTRA: _____
CANtera: <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	FECHA DE REALIZACION DE ENSAYO: _____

TEMPERATURA AMBIENTE: _____
HUMEDAD RELATIVA: _____

AGREGADO FINO

N°	DESCRIPCION	PH	USO DE REACTIVO	NOMBRE DE REACTIVO	VOLUMEN Ag (NO3)
1			SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	BICARBONATO DE SODIO <input type="checkbox"/> ACIDO NITRICO <input type="checkbox"/>	
2			SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	BICARBONATO DE SODIO <input type="checkbox"/> ACIDO NITRICO <input type="checkbox"/>	
3			SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	BICARBONATO DE SODIO <input type="checkbox"/> ACIDO NITRICO <input type="checkbox"/>	
4			SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	BICARBONATO DE SODIO <input type="checkbox"/> ACIDO NITRICO <input type="checkbox"/>	
5			SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	BICARBONATO DE SODIO <input type="checkbox"/> ACIDO NITRICO <input type="checkbox"/>	

Fichas de recolección de ensayo de cloruros solubles en agregado

PROYECTO: "ADICION DE CENIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO 210KG/CM2, PUNO-PERU 2022

ALUMNOS: FLORES VARGAS, PATRICIA ALMENDRA

ENSAYO DURABILIDAD AL SULFATO DE MAGNESIO MTC E 209-2016

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: _____		NOMBRE DE ANALISTA: _____	
CÓD. DE MUESTRA: _____		FECHA DE RECEPCION DE MUESTRA: _____	
CANTERA: <input type="checkbox"/>	PROGRESIVA: _____	FECHA DE REALIZACION DE ENSAYO: _____	
TEMPERATURA AMBIENTE: _____ HUMEDAD RELATIVA: _____			

**INALTERABILIDAD DEL AGREGADO FINO: ANALISIS CUANTITATIVO MTC E209 – 2016
SULFATO DE MAGNESIO**

FRACCION		1	2	3	4	5	6
PASA	RETIENE	Masa Retenida de la granulometría original (g)	GRADACION ORIGINAL %	Masa de la Fracción Ensayada Retenida (g)	Masa Retenida después del Ensayo (g)	Pérdida Total %	Perdida Corregida %
9.5 mm (3/8 pulg)	4.75 mm (No 4)						
4.75 mm (No 4)	2.36 mm (No 8 pulg)						
2.36 mm (No 8 pulg)	1.18mm (No16 pulg)						
1.18mm (No 16 pulg)	600 um (No 30 pulg)						
600 um (No 30 pulg)	300 um (No 50 pulg)						
300 um (No 50 pulg)	150 um (No 100)						
150 um (No 100)							
TOTALES							

**INALTERABILIDAD DEL AGREGADO GRUESO: ANALISIS CUANTITATIVO MTC E209 – 2016
SULFATO DE MAGNESIO**

RACCIO N		1	2	3	4	5	6	7	8
PASA	RETIENE	Masa Retenida de la granulometría original (g)	GRADACION ORIGINAL %	Masa de la Fracción Ensayada (g)	No de Partícula	Masa Retenido después del Ensayo (g)	Pérdida Total %	Perdida Corregida %	No de Partículas
63 mm (2 ½ pulg)	50 mm (2 pulg)								
50 mm (2 pulg)	37.5 mm (1 ½ pulg)								
37.5 mm (1 ½ pulg)	25 mm (1 pulg)								
25 mm (1 pulg)	19 mm (3/4 pulg)								
19 mm (3/4 pulg)	12.5 mm (1/2 pulg)								
12.5 mm (1/2 pulg)	9.5 mm (3/8 pulg)								
9.5 mm (3/8 pulg)	4.75 mm (No 4)								
TOTALES									

ANALISIS CUALITATIVO		NÚMERO DE PARTICULAS DESPUES DEL ENSAYO - SULFATO DE MAGNESIO				
CICLO	No DE PARTICULAS PRE-ENSAYO	EN BUEN ESTADO	RAJADAS	DESMORONADAS	FRACTURADAS	ASTILLADAS
2 ½ pulg - 1 ½ pulg						
1 ½ pulg - ¾ pulg						

Fichas de recolección de ensayo de durabilidad al sulfato de magnesio en agregados

PROYECTO: "ADICION DE CENIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO 210KG/CM2, PUNO-PERU 2022

ALUMNOS: FLORES VARGAS, PATRICIA ALMENDRA

ENSAYO ABRASION DE LOS ÁNGELES-MTC E-207

CÓD. DE ORDEN DE TRABAJO: _____	NOMBRE Y APELLIDO DEL ANALISTA: _____
CÓD. DE MUESTRA: _____	FECHA DE REALIZACION DE ENSAYO: _____
MÉTODO A UTILIZAR: _____	

TEMPERATURA AMBIENTE: _____
HUMEDAD RELATIVA: _____

GRADACION DE MUESTRAS DE ENSAYO

MEDIDA DEL TAMIZ (abertura cuadrada)		MASA DE TAMAÑO INDICADO (g)			
		GRADACIÓN			
Que pasa	Retenido sobre	A	B	C	D
37.5 mm (1 ½ pulg)	25.0 mm (1 pulg)				
25.0 mm (1 pulg)	19.0 mm (¾ pulg)				
19.0 mm (¾ pulg)	12.5 mm (½ pulg)				
12.5 mm (½ pulg)	9.5 mm (3/8 pulg)				
9.5 mm (3/8 pulg)	6.3 mm (1/4 pulg)				
6.3 mm (1/4 pulg)	4.75 mm (No 4)				
4.75 mm (No 4)	2.36 mm (No 8)				
TOTAL					
PESO QUE PASA LA No 12					

Fichas de recolección de ensayo de abrasión de los ángeles

DISEÑO DE MEZCLA – MODULO FINEZA

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: _____	CODIGO DE MUESTRA: _____
FECHA DE REALIZACIÓN DEL ENSAYO (Granulometría): _____	
OBSERVACIÓN: _____	

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO – A. GRUESO MTC E-203

TEMPERATURA AMBIENTE:
 FECHA:
 HUMEDAD RELATIVA:

DESCRIPCION	M-1	M-2	M-3
MASA DE LA MUESTRA SUELTA + RECIPIENTE (g)			
MASA DE LA MUESTRA COMPACTADO + RECIPIENTE (g)			
MASA DE RECIPIENTE (g)			

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO – A. FINO MTC E-203

TEMPERATURA AMBIENTE:
 FECHA:
 HUMEDAD RELATIVA:

DESCRIPCION	M-1	M-2	M-3
MASA DE LA MUESTRA SUELTA + RECIPIENTE (g)			
MASA DE LA MUESTRA COMPACTADO + RECIPIENTE (g)			
MASA DE RECIPIENTE (g)			

AGREGADO FINO – GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCION DE MTC E 205

TEMPERATURA AMBIENTE:
 FECHA:
 HUMEDAD RELATIVA:

DESCRIPCION	CANTIDAD
CODIGO DE TARA	
MASA DE TARA	
MASA DE LA FIOLA	
MASA DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA + PESO DE LA FIOLA+MASA DEL AGUA	
MASA DE LA ARENA SECA + TARA	
VOLUMEN DE LA FIOLA	

AGREGADO GRUESO - PESO ESPECÍFICO Y ABSORCION MTC E 206

TEMPERATURA AMBIENTE:
 FECHA:
 HUMEDAD RELATIVA:

DESCRIPCION	CANTIDAD
CODIGO DE TARA	
MASA DE TARA	
MASA DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA + TARA	
MASA DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA DENTRO DEL AGUA + CANASTILLA	
MASA DE LA CANASTILLA DENTRO DEL AGUA	
MASA DE LA MUESTRA SECA + TARA	

CONTENIDO DE HUMEDAD – A. FINO – MTC E 215

TEMPERATURA AMBIENTE:
 HUMEDAD RELATIVA:
 FECHA:

CODIGO DE TARA	
MASA DE LA MUESTRA HUMEDA (g)	
MASA DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO (g)	
TARA	

CONTENIDO DE HUMEDAD – A. GRUESO O GLOBAL -MTC E215

TEMPERATURA AMBIENTE:
 HUMEDAD RELATIVA:
 FECHA:

CODIGO DE TARA	
MASA DE LA MUESTRA HUMEDA (g)	
MASA DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO (g)	
TARA	

GRANULOMETRIA DEL AGREGADO GRUESO OGLOBAL (ASTM C136-06)

GRANULOMETRIA DEL AGREGADO FINO(ASTM C136-06)

CODIGO DE TARA	
MASA + TARA	
TARA	
MASA	
HUMEDAD RELATIVA	
TEMPERATURA AMBIENTE	
TAMAÑO MAXIMO	
FORMA DE LA PARTICULA	
% MUESTRA ZARANDEADA	

CODIGO DE TARA	
MASA + TARA	
TARA	
MASA	

HUMEDAD RELATIVA	
TEMPERATURA AMBIENTE	
TAMAÑO MAXIMO	
FORMA DE LA PARTICULA	
% MUESTRA ZARANDEADA	

TAMIZ	MASA RETENIDA
5 in. (125 mm)	
4 in. (100 mm)	
3 ½ in. (90 mm)	
3 in. (75 mm)	
2 ½ in. (63 mm)	
2 in. (50 mm)	
1 ½ in. (37.5 mm)	
1 in. (25 mm)	
¾ in. (19 mm)	
½ in. (12.5 mm)	
3/8 in. (9.5 mm)	
No 4 (4.75 mm)	
No 8 (2.36 mm)	
No 16 (1.18 mm)	
No 30 (600 µm)	
No 50 (300 µm)	
No 100 (150 µm)	
No 200 (75 µm)	
Fondo	

TAMIZ	MASA RETENIDA
5 in. (125 mm)	
4 in. (100 mm)	
3 ½ in. (90 mm)	
3 in. (75 mm)	
2 ½ in. (63 mm)	
2 in. (50 mm)	
1 ½ in. (37.5 mm)	
1 in. (25 mm)	
¾ in. (19 mm)	
½ in. (12.5 mm)	
3/8 in. (9.5 mm)	
No 4 (4.75 mm)	
No 8 (2.36 mm)	
No 16 (1.18 mm)	
No 30 (600 µm)	
No 50 (300 µm)	
No 100 (150 µm)	
No 200 (75 µm)	
Fondo	

ANEXO 5: RESULTADOS

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, 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

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 1001-2022-AC
 PETICIONARIO : BACH. PATRICIA ALMENDRA FLORES VARGAS
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : almendraf21@gmail.com
 PROYECTO : ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2, PUNO - PERU 2022
 UBICACIÓN : PUNO - PUNO - PUNO
 FECHA DE MUESTREO : 14 DE MARZO DEL 2022
 FECHA DE RECEPCIÓN : 14 DE MARZO DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE MARZO DEL 2022

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CLORUROS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA

NTP 339.177.2002 (revisada el 2015)

CÓDIGO DE TRABAJO : P-062-2022
 CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA : M-1
 UBICACIÓN DE LA MUESTRA : CANTERA: "MIOMENITA C.G. S.R.L" COORDENADAS: E- 467404.87 N- 8674982.27, UBICACIÓN: JUNIN - CONCEPCIÓN - ORCOTUNA CAR. CENTRAL NRO. 5/N
 MUESTRA : MUESTRA DE AGREGADO FINO, EN 3 COSTALES DE COLOR ROJO, PESO APROX. DE 80 kg CADA UNO.
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 19 DE MARZO DEL 2022
 FECHA DE CULMINACION DE ENSAYO : 22 DE MARZO DEL 2022

CONTENIDO : 25 mg/kg

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 23,7 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 58%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE QUÍMICOS - AGUA POTABLE.

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.

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-013 REV.02 FECHA: 2021/09/11

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES S.A.S.
JEFES DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Hugo Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 01-123456789

Email: grupo centauro ingenieros@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: grupo centauro ingenieros@gmail.com

Resultado de ensayo: determinación cuantitativa de cloruros solubles en suelos y agua subterránea

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, 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

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS
CONCRETO Y ASFALTO**

INFORME

EXPEDIENTE N° : 1006-2022-AC
PETICIONARIO : BACH. PATRICIA ALMENDRA FLORES VARGAS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : almendraf21@gmail.com
PROYECTO : ADICION DE CENIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2, PUNO - PERU 2022
UBICACIÓN : PUNO - PUNO - PUNO
FECHA DE RECEPCIÓN : 14 DE MARZO DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 25 DE MARZO DEL 2022

SULFATOS SOLUBLES EN AGREGADOS

NTP 339.178:2002 REV. 2015

CÓDIGO DE TRABAJO : P-062-2022
MUESTRA : M-1
UBICACIÓN : CANTERA: "MIOMENTA C.G. S.R.L." COORDENADAS: E- 467404.87 N- 8674982.27, UBICACIÓN: JUNIN - CONCEPCIÓN - ORCOTUNA CAR. CENTRAL NRO. S/N

CONTENIDO : 26 ppm

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2022-03-19
Temperatura Ambiente : 23,7 °C
Humedad relativa : 58 %

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

INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Víctor Peña Dueñas
N° de Colección: 21770489

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

Tel. 064 - 253727 Cel. 992675860 - 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

Resultado de ensayo: Sulfatos solubles en agregados

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, 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



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS
CONCRETO Y ASFALTO**

INFORME

EXPEDIENTE N° : 1007-2022-AC
PETICIONARIO : BACH. PATRICIA ALMENDRA FLORES VARGAS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : almendraf21@gmail.com
PROYECTO : ADICION DE CENIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2, PUNO - PERU 2022
UBICACIÓN : PUNO - PUNO - PUNO
FECHA DE RECEPCIÓN : 14 DE MARZO DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 25 DE MARZO DEL 2022

SULFATOS SOLUBLES EN AGREGADOS

NTP 339.178:2002 REV. 2015

CÓDIGO DE TRABAJO : P-062-2022
MUESTRA : M-2
UBICACIÓN : CANTERA: "MIDMENITA C.G. S.R.L" COORDENADAS: E- 468119.21 N- 8674957.11, UBICACIÓN: JUNIN - CONCEPCIÓN - ORCOTUNA CAR. CENTRAL NRO. S/N

CONTENIDO : 27 ppm

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2022-03-19
Temperatura Ambiente : 23,7 °C
Humedad relativa : 58 %

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA 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-AS-007 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INGENIERO CIVIL
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña Puenas
INGENIERO CIVIL
CIP. 10361

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
Telf. 084 - 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

Resultado de ensayo: Sulfatos solubles en agregados

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, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAB
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS NSITU



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

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO INFORME

EXPEDIENTE : 1051-2022-AC
PETICIONARIO : BACH. PATRICIA ALMENDRA FLORES VARGAS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : almendraf21@gmail.com
OBRA : ADICION DE CENIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2, PUNO - PERU 2022
UBICACIÓN : PUNO - PUNO - PUNO
FECHA DE RECEPCIÓN : 14 DE MARZO DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 28 DE MARZO DEL 2022

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

CODIGO DE TRABAJO : P-062-2022
DATOS DE LA MUESTRA : CANTERA: "MIOMENITA C.G. S.R.L" COORDENADAS: E- 467404,87 N- 8674982,27, UBICACIÓN: JUNIN - CONCEPCIÓN - ORCOTUNA CAR. CENTRAL NRO. 5/N
MUESTRA : M-1, N°16
FECHA DE ENSAYO : 26 DE MARZO DEL 2022

RESULTADO:

3,5

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

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA : 14,4 °C
HUMEDAD RELATIVA : 70%

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

WILSON CESAR ALMENDRA FLORES S.R.L.
JEFE DE LABORATORIO

Ing. Victor Betza Duedas
INGENIERO CIVIL
CIP 7689

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

Resultado de ensayo: Arcilla en terrones y partículas desmenuzables

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, 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

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO INFORME

EXPEDIENTE : 1052-2022-AC
PETICIONARIO : BACH. PATRICIA ALMENDRA FLORES VARGAS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : almendraf21@gmail.com
OBRA : ADICION DE CENIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2, PUNO - PERU 2022
UBICACIÓN : PUNO - PUNO - PUNO
FECHA DE RECEPCIÓN : 14 DE MARZO DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 28 DE MARZO DEL 2022

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

CODIGO DE TRABAJO : P-062-2022
DATOS DE LA MUESTRA : CANTERA: "MIOMENITA C.G. S.R.L" COORDENADAS: E- 468119.21 N- 8674957.11, UBICACIÓN: JUNIN - CONCEPCIÓN - ORCOTUNA CAR. CENTRAL NRO. 5/N
MUESTRA : M-2, 3/8"
FECHA DE ENSAYO : 26 DE MARZO DEL 2022

RESULTADO: 0,1

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

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA : 14,4 °C
HUMEDAD RELATIVA : 70%

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

ING. VICIOLY PERAL DIAZUELOS
INGENIERO CIVIL
CIP 10469

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

Resultado de ensayo: Arcilla en terrones y partículas desmenuzables

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, 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

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
CENTAURO INGENIEROS
INFORME DE ENSAYO**

EXPEDIENTE N° : 2029-2022-AC
 PETICIONARIO : BACH. PATRICIA ALMENDRA FLORES VARGAS
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : almendra21@gmail.com
 PROYECTO : ADICION DE CENIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2, PUNO - PERU 2022
 UBICACIÓN : PUNO - PUNO - PUNO
 FECHA DE RECEPCIÓN : 14 DE MARZO DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 14 DE MAYO DEL 2022

(PAG. 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-062-2022 CÓDIGO DE MUESTRA: M-2
 CANTERA : CANTERA: "MIOMENTA C.G. S.R.L." COORDENADAS: E- 468119.21 N- 8674957.11, UBICACIÓN: JUNIN - CONCEPCIÓN - ORCOTUNA CAR. CENTRAL NRO. 5/N

ENSAYO DE ABRASION DE LOS ANGELES

Gradación	B
No. de esferas	11
No. de revoluciones	500
Peso de muestra inicial (g)	5001
Peso que pasa tamiz N° 12 (g)	676.5
DESGASTE %	13.63

DATOS SOBRE GRADACIÓN, CARGA ABRASIVA Y REVOLUCIONES

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

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2022-04-16
 Temperatura Ambiente : 16,7 °C
 Humedad relativa : 43 %

MUESTRO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PETICIONARIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN 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 CUENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-001 REV.03 FECHA: 2022/02/11

INGENIEROS CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFES DE LABORATORIO
Ing. Victor Pena Durand
 INGENIERO CIVIL
 C.E. 70469

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

Resultado de ensayo: Ensayo de abrasión de los angeles

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, DFL, 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

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N°	:	1003-2022-AC
PETICIONARIO	:	BACH. PATRICIA ALMENDRA FLORES VARGAS
ATENCIÓN	:	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO	:	almendraf21@gmail.com
PROYECTO	:	ADICION DE CENIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2, PUNO - PERU 2022
UBICACIÓN	:	PUNO - PUNO - PUNO
FECHA DE RECEPCIÓN	:	14 DE MARZO DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN	:	25 DE MARZO DEL 2022
CÓDIGO	:	NTP 339.146:2000
TÍTULO	:	SUELOS. Método de prueba estándar para el valor equivalente de arena de suelos y agregado fino
COMITÉ	:	CTN 005: Geotecnia
TÍTULO (EN)	:	Soils. Standard test method for sand equivalen value of soils and fine aggregate

EQUIVALENTE DE ARENA

CÓDIGO DE TRABAJO	:	P-062-2022
MUESTRA	:	M-1
UBICACIÓN	:	CANTERA: "MIOMENITA C.G. S.R.L." COORDENADAS: E- 467404.87 N- 8674982.27, UBICACIÓN: JUNIN - CONCEPCIÓN - ORCOTUNA CAR. CENTRAL NRO. 5/N

EQUIVALENTE DE ARENA : **53 %**

$$\text{Equivalente de arena (EA)} = \frac{\text{lectura de arena}}{\text{lectura de arcilla}} \times 100$$

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo	:	2022-03-18
Temperatura Ambiente	:	20,6 °C
Humedad relativa	:	42%

Observación: Muestreo e identificación realizado por el Peticionario.

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

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

HC-AC-016 REV.03 FECHA: 2022/02/12

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

JEFE DE LABORATORIO
Ing. Víctor Pedro Dueñas
R.C. 20100101001
CIP 20489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
Telf. 064 - 253727 Cel. 992875880 - 964483588 - 964968015
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

Resultado de ensayo: Equivalente de arena

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, 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

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE SUELOS**

EXPEDIENTE N° : 1002-2022-AC
 PETICIONARIO : BACH. PATRICIA ALMENDRA FLORES VARGAS
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : almendraf21@gmail.com
 PROYECTO : ADICION DE CENZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO
 210 KG/CM2, PUNO - PERU 2022
 UBICACIÓN : PUNO - PUNO - PUNO
 FECHA DE RECEPCIÓN : 14 DE MARZO DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE MARZO DEL 2022

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

IMPUREZAS ORGÁNICAS - MTC E 213:2016

CÓDIGO DE TRABAJO : P-062-2022
 MUESTRA : M-1
 UBICACIÓN : CANTERA: "MISIONITA C.G. S.R.L." COORDENADAS: E- 467404.87 N- 8674982.27, UBICACIÓN: JUNIN - CONCEPCIÓN
 - ORCOTUNA CAR. CENTRAL NRO. S/N

COLOR GARDNER ESTÁNDAR N°	PLACA ORGÁNICA N°
5	1
8	2
11	3 (estándar)
13	4
16	5

RESULTADO EN LA PLACA ORGÁNICA N° : **1**

HC-AC-031 REV.02 FECHA: 2021/09/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2022-03-19
 Temperatura Ambiente : 23,6 °C
 Humedad relativa : 38%

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.

INSTITUCION DE ENSAYOS Y MATERIAS LAC
 CENTRO DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Duenas
 INGENIERO CIVIL
 D.S. 10480

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

Resultado de ensayo: Impurezas Organicas

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, 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

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME

EXPEDIENTE N° : 1083-2022-AC
 PETICIONARIO : BACH. PATRICIA ALMENDRA FLORES VARGAS
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : almendraf21@gmail.com
 OBRA : ADICION DE CENIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2, PUNO - PERU 2022
 UBICACIÓN : PUNO - PUNO - PUNO
 FECHA DE RECEPCIÓN : 14 DE MARZO DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 29 DE MARZO DEL 2022

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO - MÓDULO DE FINEZA

CÓDIGO DE TRABAJO: P-062-2022

1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

CEMENTO		
TIPO	I	
PROCEDENCIA	CEMENTO ANDINO	
PESO ESPECÍFICO	3,12	
AGUA		
TIPO	AGUA POTABLE	
PESO ESPECÍFICO	1 000 kg/m ³	
AGREGADOS		
	FINO	GRUESO
PERFIL		ANGULAR
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)	1656,22	1344,18
PESO UNITARIO COMPACTADO	1768,42	1563,98
PESO ESPECÍFICO SECO	2,53	2,60
MÓDULO DE FINEZA	2,75	6,45
TMN	No. 4	3/8 in.
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	1,97%	0,96%
CONTENIDO DE HUMEDAD	2,77%	0,80%

2. CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

RESISTENCIA A COMPRESIÓN	210 Kg/cm ²
CONSISTENCIA	Plástico

3. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA PROMEDIO

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

f'cr ESPECIFICADO	f'cr (Kg/cm ²)	f'cr	f'cr
210	f'c + 8,5 MPa	295	295

De acuerdo a lo especificado por el peticionario

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

4. SELECCIÓN DEL TMN

TMN	3/8 in.
-----	---------

6. CONTENIDO DE AGUA

Asentamiento	3" - 4"
TMN	3/8 in.
Volumen unitario de Agua	202

8. RELACION AGUA / CEMENTO

Resistencia promedio	295
R A/C	0,46

5. ASENTAMIENTO

De acuerdo a Tabla 01	3" a 4"
-----------------------	---------

7. CONTENIDO DE AIRE TOTAL

TMN	3/8 in.
Contenido de aire atrapado	3,0%

9. CONTENIDO DE CEMENTO

$$Fact.cemento = \frac{Vol.Unid.Agua}{a/c}$$

Ing. Victor Pena Duchas
 CIP. 70503

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

Diseño de mezcla teórico – Modulo de Fineza

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, 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

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME

EXPEDIENTE N° : 1083-2022-AC
 PETICIONARIO : BACH. PATRICIA ALMENDRA FLORES VARGAS
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : almendraf21@gmail.com
 OBRA : ADICION DE CENIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2, PUNO - PERU 2022
 UBICACIÓN : PUNO - PUNO - PUNO
 FECHA DE RECEPCIÓN : 14 DE MARZO DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 29 DE MARZO DEL 2022

10. CALCULO DEL VOLUMEN ABSOLUTO DE LA PASTA		Factor cemento	436
CEMENTO	0,13988 m3	Factor cemento en bolsas	10,27
AGUA	0,2020 m3	11. VOLUMEN DEL AGREGADO TOTAL	
AIRE	0,0300 m3	AGREGADO	1 - Vol. Abs. Past.
TOTAL	0,37188 m3	VOLUMEN AGREGADO	0,628 m3

12. CALCULO DE MÓDULO DE FINEZA

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

Factor cemento en sacos 10,27
 TMN 3/8 in.

Módulo de fineza 4,29

14. CALCULO DE VOLUMEN DE AGREGADOS

AGREGADO FINO 0,366 m3
 AGREGADO GRUESO 0,262 m3

16. DISEÑO EN ESTADO SECO

CEMENTO 436,42 Kg/m3
 AGUA 202,00 Lt/m3
 AGREGADO FINO 926,12 Kg/m3
 AGREGADO GRUESO 679,33 Kg/m3

17. CORRECCION DE DISEÑO POR HUMEDAD

AGREGADO FINO HUMEDO 933,56 Kg/m3
 AGREGADO GRUESO HUMEDO 684,75 Kg/m3

HUMEDAD SUPERFICIAL DEL AGREGADO

AGREGADO FINO 0,80%
 AGREGADO GRUESO -0,16%

APORTE DE HUMEDAD

AGREGADO FINO 7,45
 AGREGADO GRUESO -1,10

APORTE DE HUMEDAD DEL AGREGADO 6,35
 AGUA EFECTIVA 195,65

18. DISEÑO DE MEZCLA FINAL

CEMENTO 436,42 kg/m3
 AGUA EFECTIVA 195,65 lt
 AGREGADO FINO HUMEDO 933,56 kg/m3
 AGREGADO GRUESO HUMEDO 678,23 kg/m3
 CONCRETO 2243,87

m 4,29
 mg 6,45
 mf 2,75
 rf 58,33%

15. CALCULO DE PESOS DE LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO 926 kg/m3
 AGREGADO GRUESO 679 kg/m3

(Handwritten signature)
 JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Luis Duenas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 10840

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 96483588 - 964966015
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN RDCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPIS
- 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

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME**

EXPEDIENTE N° : 1083-2022-AC
 PETICIONARIO : BACH. PATRICIA ALMENDRA FLORES VARGAS
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : almendraf21@gmail.com
 OBRA : ADICION DE CENIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2, PUNO - PERU 2022
 UBICACIÓN : PUNO - PUNO - PUNO
 FECHA DE RECEPCIÓN : 14 DE MARZO DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 29 DE MARZO DEL 2022

DOSIFICACIÓN AL PREPARAR CONCRETO EN MOLDE CONOCIDO

VOLUMEN	0,1
CEMENTO	43,642
AGUA EFECTIVA	19,565
AGREGADO FINO HUMEDO	93,356
AGREGADO GRUESO HUMEDO	67,823
CONCRETO	224,387

VOLUMEN DEL CONCRETO MEZCLADO

CEMENTO	436,42
AGUA	195,65
AGREGADO FINO	933,56
AGREGADO GRUESO	678,23
PESO ESPECIFICO	2243,87
R A/C	0,45

PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	1	42,5 kg/saco
AGUA	19,05	19,05 kg/saco
AGREGADO FINO	2,14	90,91 kg/saco
AGREGADO GRUESO	1,55	66,05 kg/saco

	FINO	GRUESO
PESO UNITARIO SUELTO	1656,22	1344,18
AGREGADO FINO	46,92 Kg/pie3	
AGREGADO GRUESO	38,08 Kg/pie3	

19. PROPORCION EN PESO

MATERIALES SIN CORREGIR

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA
436	926	679	202
436	436	436	10,3
1,00	2,12	1,56	19,67

MATERIALES CORREGIDOS

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA
436	934	678	196
436	436	436	10,3
1,00	2,14	1,55	19,05

* RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO : 0,46
 * RELACION AGUA CEMENTO EFECTIVA (OBRA) : 0,45

[Firma manuscrita]
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Rana Pucñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP-70105

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

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO 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, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS RBITU



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

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME**

EXPEDIENTE N° : 1083-2022-AC
 PETICIONARIO : BACH. PATRICIA ALMENDRA FLORES VARGAS
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : almendraf21@gmail.com
 OBRA : ADICION DE CENIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA
 A COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2, PUNO - PERU 2022
 UBICACIÓN : PUNO - PUNO - PUNO
 FECHA DE RECEPCIÓN : 14 DE MARZO DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 29 DE MARZO DEL 2022

20. PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA
42,5	90,9	66,0	19,1
42,5	46,9	38,1	1,0
1,00	1,94	1,73	19,05

21. PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	42,50 Kg/bolsa
AGUA	19,05 Lt/bolsa
AGREGADO FINO HUMEDO	90,91 Kg/bolsa
AGREGADO GRUESO HUMEDO	66,05 Kg/bolsa


JEFE DE LABORATORIO
 ING. VICTOR PINEDA DUEÑAS
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70240

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

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO 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, 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

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME

EXPEDIENTE N° : 1078-2022-AC
 PETICIONARIO : BACH. PATRICIA ALMENDRA FLORES VARGAS
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : almendraf21@gmail.com
 PROYECTO : ADICION DE CENIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2, PUNO - PERU 2022
 UBICACIÓN : PUNO - PUNO - PUNO
 FECHA DE MUESTREO : 14 DE MARZO DEL 2022
 FECHA DE RECEPCIÓN : 14 DE MARZO DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 29 DE MARZO DEL 2022

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

CÓDIGO DE TRABAJO: P-062-2022 PÁG. 1 DE 2

A. GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADO FINO

Tipo de agregado: AGREGADO FINO Norma: MTC E 205
 PROCEDENCIA Y UBICACIÓN: CANTERA: "MIOMENTA C.G. S.R.L." COORDENADAS: E- 467404.87 N- 8674982.27, UBICACIÓN: JUNIN - CONCEPCIÓN - ORCOTUNA CAR. CENTRAL NRO. 5/N Muestra: M-1

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
PESO DE LA FIOLA	151.5
PESO DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA + PESO DE LA FIOLA	851.5
PESO DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA + PESO DE LA FIOLA + PESO DEL AGUA	957.5
PESO DEL AGUA	300
PESO DE LA ARENA SECA	490.50
VOLUMEN DE LA FIOLA	900.00
PESO ESPECÍFICO DE LA MASA	2.53
PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO	2.58
PESO ESPECÍFICO APARENTE	2.66
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	1.97%

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: CANTERA: "MIOMENTA C.G. S.R.L." COORDENADAS: E- 468119.21 N- 8674987.11, UBICACIÓN: JUNIN - CONCEPCIÓN - ORCOTUNA CAR. CENTRAL NRO. 5/N Muestra: M-2

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA	3396.2
PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA DENTRO DEL AGUA + CANASTILLA	5180
PESO DE LA CANASTILLA DENTRO DEL AGUA	1114.5
PESO DE LA MUESTRA SATURADA DENTRO DEL AGUA	2061.5
PESO DE LA MUESTRA SECA	1304.3
PESO ESPECÍFICO DE MASA	2.60
PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO	2.62
PESO ESPECÍFICO APARENTE	2.66
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	0.97%

PROMEDIO DE GRAVEDAD ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO			
ENSAYO	M-1	M-1	PROMEDIO
PESO ESPECÍFICO DE MASA	2.53	2.53	2.53
PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO	2.58	2.58	2.58
PESO ESPECÍFICO APARENTE (DENSIDAD DEL AGREGADO)	2.66	2.66	2.66
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	1.97%	1.97%	1.97%

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.5 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 48%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO

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 TAL Y COMO SE RECIBIÓ.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.

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 FRENTE A CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 TERCER DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL

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

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO 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, 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

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME**

EXPEDIENTE N° : 1078-2022-AC
 PETICIONARIO : BACH. PATRICIA ALMENDRA FLORES YARGAS
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : almendraf21@gmail.com
 PROYECTO : ADICION DE CEMIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2. PUNO - PERU 2022
 UBICACIÓN : PUNO - PUNO - PUNO
 FECHA DE MUESTREO : 14 DE MARZO DEL 2022
 FECHA DE RECEPCIÓN : 14 DE MARZO DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 29 DE MARZO DEL 2022

**PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS
CÓDIGO DE TRABAJO: P-062-2022 PÁG. 108**

A. GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADO FINO
 Tipo de agregado: AGREGADO FINO Norma: MTC E 205
 PROCEDENCIA Y UBICACIÓN: CANTERA: "MOMENTA C.G. S.R.L." COORDENADAS: E- 467404.87 N- 8674982.27, UBICACIÓN: JUNIN - CONCEPCIÓN - ORCOTUNA CAR. CENTRAL NRO. 5/N Muestra: M-1

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
PESO DE LA PIELA	351.47
PESO DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA + PESO DE LA PIELA	851.47
PESO DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA + PESO DE LA PIELA + PESO DEL AGUA	857.49
PESO DEL AGUA	308.03
PESO DE LA ARENA SECA	493.35
VOLUMEN DE LA PIELA	591.00
PESO ESPECÍFICO DE LA MASA	2.59
PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO	2.62
PESO ESPECÍFICO APARENTE	2.65
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	1.97%

**PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS
A. PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADO GRUESO**

Tipo de agregado: AGREGADO GRUESO Norma: MTC E 205
 PROCEDENCIA Y UBICACIÓN: CANTERA: "MOMENTA C.G. S.R.L." COORDENADAS: E- 468119.22 N- 8674982.11, UBICACIÓN: JUNIN - CONCEPCIÓN - ORCOTUNA CAR. CENTRAL NRO. 5/N Muestra: M-2

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA	3330
PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA DENTRO DEL AGUA + CANASTILLA	3175
PESO DE LA CANASTILLA DENTRO DEL AGUA	1116.5
PESO DE LA MUESTRA SATURADA DENTRO DEL AGUA	2063.5
PESO DE LA MUESTRA SECA	3304.5
PESO ESPECÍFICO DE MASA	2.59
PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO	2.62
PESO ESPECÍFICO APARENTE	2.66
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	0.99%

PROMEDIO DE PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO			
ENSAYO	M-2	M-1	PROMEDIO
PESO ESPECÍFICO DE MASA	2.59	2.60	2.60
PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO	2.62	2.62	2.62
PESO ESPECÍFICO APARENTE [DENSIDAD DEL AGREGADO]	2.65	2.65	2.65
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	0.99%	0.97%	0.98%

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 30.5 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 40%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS DE Y CONCRETO

OBSERVACIÓN: EN OBRA CORREOS POR HUMEDAD.
 MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.
 LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE 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.
 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 DEBERÁN 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

(Firma manuscrita)
INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ING. VICTOR PAPA CASCAR
 INGENIERO PROFESIONAL
 CIP. 7045

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

Propiedades físicas de los agregados

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, 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

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
CENTAURO INGENIEROS
INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1080-2022-AC
 PETICIONARIO : BACH. PATRICIA ALMENDRA FLORES VARGAS
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : almendra21@gmail.com
 PROYECTO : ADICION DE CENIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2, PUÑO - PERU 2022
 UBICACIÓN : PUÑO - PUÑO - PUÑO
 FECHA DE MUESTREO : 14 DE MARZO DEL 2022
 FECHA DE RECEPCIÓN : 14 DE MARZO DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 29 DE MARZO DEL 2022

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS			
NTP 800.017.2020 : Método de Ensayo para determinar la Masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados.			
CÓDIGO DE TRABAJO:	P-062-2022		Página 1 de 1
TIPO DE AGREGADO:	AGREGADO FINO	CODIFICACIÓN DE MUESTRA:	M-1
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN:	CANTERA: "MOMENITA C.S. S.R.L." COORDENADAS: E-467404.87 N - 8674982.27, UBICACIÓN: JUNIN - CONCEPCIÓN - ORCOTUNA CAR. CENTRAL NIÑO. S/N	CONDICIÓN DE MUESTRA:	MUESTRA DE AGREGADO FINO, EN 3 COSTALES DE COLOR ROJO, PESO APROX. DE 80 kg CADA UNO.
FECHA DE INICIO DE ENSAYO:	24/03/2022	FECHA DE CULMINACIÓN DE MUESTRA:	25/03/2022
PROPORCIONADA:	PETICIONARIO		

I. DENSIDAD DE MASA SUELTO - MÉTODO C

DESCRIPCIÓN	1	2	3
MASA DE LA MUESTRA SUELTA + RECIPIENTE (kg)	6,113	6,329	6,325
MASA DE RECIPIENTE (kg)	1,630	1,630	1,630
MASA DE LA MUESTRA SUELTA (kg)	4,483	4,6985	4,695
FACTOR DE CALIBRACIÓN DEL RECIPIENTE	353	353	353
DENSIDAD DE MASA SUELTA (kg/m ³)	1653	1659	1657
DENSIDAD DE MASA SUELTA PROMEDIO (kg/m ³)	1656		

II. DENSIDAD DE MASA COMPACTADO - MÉTODO A

DESCRIPCIÓN	1	2	3
MASA DE LA MUESTRA COMPACTADA+ RECIPIENTE (kg)	6,625	6,636	6,659
MASA DE RECIPIENTE (kg)	1,630	1,630	1,630
MASA DE LA MUESTRA COMPACTADA (kg)	4,995	5,006	5,029
FACTOR DE CALIBRACIÓN DEL RECIPIENTE	353	353	353
DENSIDAD DE MASA COMPACTADO (kg/m ³)	1763	1767	1775
DENSIDAD DE MASA COMPACTADO PROMEDIO (kg/m ³)	1768		

RESULTADOS FINALES	CANTIDAD	UNIDAD
DENSIDAD DE MASA SUELTO SECO	1656	(kg/m ³)
DENSIDAD DE MASA COMPACTADO SECO	1768	(kg/m ³)

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 18,2 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 57%
 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 CORRIGIR POR HUMEDAD.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

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

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 DEBERÍA 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-008 REV.06 FECHA: 16/02/2022

INFORME AUTORIZADO POR JANET YESSICA ANDIA ARIAS

(Firma manuscrita)
 INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS S.R.L.
 JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Peña Durán
 ING. SERGIO CIVIL
 CIP. 70489

Fin de página

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

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

Peso Unitario y vacíos de los agregados

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, 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

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

Inicio de página

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 1079-2022-AC
 PETICIONARIO : BACH, PATRICIA ALMENDRA FLORES VARGAS
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : almendraf21@gmail.com
 PROYECTO : ADICION DE CENIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2, PUNO - PERU 2022
 UBICACIÓN : PUNO - PUNO - PUNO
 FECHA DE MUESTREO : 14 DE MARZO DEL 2022
 FECHA DE RECEPCIÓN : 14 DE MARZO DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 29 DE MARZO DEL 2022

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

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

CÓDIGO DE TRABAJO: P-062-2022 Página 1 de 2
 TIPO DE AGREGADO: AGREGADO GRUESO CODIFICACIÓN DE MUESTRA: M-2
 PROCEDENCIA Y UBICACIÓN: CANTERA: "MIOMENITA C.G. S.R.L."
 COORDENADAS: E- 467404.67 N- 8674962.27
 UBICACIÓN: JUNIN - CONCEPCIÓN - ORCOTUNA CAR. CENTRAL NRO. 5/N CONDICIÓN DE MUESTRA: MUESTRA DE AGREGADO GRUESO, EN 5 COSTALES DE COLOR NARANJA, ROJO Y BEIGE, PESO APROX. DE 50 kg CADA UNO.
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 24/03/2022 FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 25/03/2022
 MUESTRA PROPORCIONADA: PETICIONARIO

I. DENSIDAD DE MASA SUELTO - MÉTODO C

DESCRIPCIÓN	1	2	3
MASA DE LA MUESTRA SUELTA + RECIPIENTE (kg)	5,437	5,410	5,467
MASA DE RECIPIENTE (kg)	1,630	1,630	1,630
MASA DE LA MUESTRA SUELTA (kg)	3,807	3,780	3,837
FACTOR DE CALIBRACIÓN DEL RECIPIENTE	353	353	353
DENSIDAD DE MASA SUELTA (kg/m ³)	1344	1334	1354
DENSIDAD DE MASA SUELTA PROMEDIO (kg/m ³)	1344		

II. DENSIDAD DE MASA COMPACTADO - MÉTODO A

DESCRIPCIÓN	1	2	3
MASA DE LA MUESTRA COMPACTADA+ RECIPIENTE (kg)	6,051	6,053	6,079
MASA DE RECIPIENTE (kg)	1,63	1,63	1,63
MASA DE LA MUESTRA COMPACTADA (kg)	4,421	4,423	4,449
FACTOR DE CALIBRACIÓN DEL RECIPIENTE	353	353	353
DENSIDAD DE MASA COMPACTADO (kg/m ³)	1560	1561	1570
DENSIDAD DE MASA COMPACTADA PROMEDIO (kg/m ³)	1564		

RESULTADOS FINALES	CANTIDAD	UNIDAD
DENSIDAD DE MASA SUELTO SECO	1344	(kg/m ³)
DENSIDAD DE MASA COMPACTADO SECO	1564	(kg/m ³)

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 18,2 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 57%
 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 Y/O LABORATORIO.

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 PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

MC-AC-008 REV.06 FECHA: 16/02/2022

INFORME AUTORIZADO POR: JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

MARCELES CENTAURO INGENIEROS SAC
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Peña
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 70489

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

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

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

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



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

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO

INFORME

EXPEDIENTE N° : 1081-2021-AC
 PETICIONARIO : BACH. PATRICIA ALMENDRA FLORES YARGAS
 ATENCIÓN : UNIVERSEDO CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : almendra21@gmail.com
 PROYECTO : ADOCIÓN DE CENZAS DE CASCAFA DE HUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210 KG/CM², PUNO - PERU 2022
 UBICACIÓN : PUNO - PUNO - PUNO
 FECHA DE MUESTREO : 14 DE MARZO DEL 2022
 FECHA DE RECEPCIÓN : 14 DE MARZO DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 29 DE MARZO DEL 2022

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

MÉTODO: ASTM C136 / C136M - 18 STANDARD TEST METHOD FOR SIEVE ANALYSIS OF FINE AND COARSE AGGREGATES

CÓDIGO DE TRABAJO: P-062-2022

Página 1 de 1

TIPO DE AGREGADO : AGREGADO GRUESO
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 16/03/2022
 FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 17/03/2022

CÓDIGO DE MUESTRA: M-2
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA: MUESTRA DE AGREGADO GRUESO, EN 5 COSTALES DE COLOR NARANJA, ROJO Y BEIGE, PESO APROX. DE 50 kg CADA UNO.

PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE LA MUESTRA: CANTERA: "MIOMENTA C.G. S.R.L." COORDENADAS: E-468119.21 N-8674957.11, UBICACIÓN: JUNIN - CONCEPCIÓN - ORCOTUNA CAR. CENTRAL NRO. 5/N

MUESTRA PROPORCIONADA: PETICIONARIO

Tamaño máximo Nominal: 3/8 in.

Masa+ Tara (g):	3182,39
Tara (g):	181,00
Mass (g):	3001,39

NO 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	821,0	27,4	27,4	72,6
3/8 in.	9,5	955,0	31,8	59,2	40,8
No. 4	4,75	1,114,0	37,1	96,3	3,7
No. 8	2,36	31,5	1,1	97,3	2,7
No. 16	1,18	8,3	0,3	97,6	2,4
No. 30	0,6	7,4	0,2	97,9	2,1
No. 50	0,3	10,1	0,3	98,2	1,8
No. 100	0,15	12,5	0,4	98,6	1,4
No. 200	0,075	13,3	0,4	99,1	0,9
Fondo		28,1	0,9	100,0	-
TOTAL		3,001,39	100,00	MÓDULO	6,5

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 28,2 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 47%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS DE Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DE LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

OBSERVACIÓN: EN OBRA CUBRIR POR HUMEDAD.
 MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO TAL Y COMO LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE LA MUESTRA, UBICACIÓN DEL PROYECTO 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 PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-019 REV.00 FECHA: 2022/02/17

INFORME AUTORIZADO POR ING. JAMET VEGUELA INHÉA ARGAS

(Firma manuscrita)
 INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Poma D. C. 10448
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70469

Fin de página

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS 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

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME

EXPEDIENTE N° : 1082-2022-AC
PETICIONARIO : BACH. PATRICIA ALMENDRA FLORES YARGAS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : almendra23@gmail.com
PROYECTO : ADICIÓN DE CONIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM3, PUNO - PERU 2022
UBICACIÓN : PUNO - PUNO - PUNO
FECHA DE MUESTREO : 14 DE MARZO DEL 2022
FECHA DE RECEPCIÓN : 14 DE MARZO DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 29 DE MARZO DEL 2022

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

METODO: ASTM C136 / C136M - 18 STANDARD TEST METHOD FOR SIEVE ANALYSIS OF FINE AND COARSE AGGREGATES

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO: P-082-2022
TIPO DE AGREGADO : AGREGADO FINO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 16/03/2022
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 17/03/2022
CÓDIGO DE MUESTRA: M-1
CONDICIÓN DE LA MUESTRA: MUESTRA DE AGREGADO FINO, EN 3 COSTALES DE COLOR ROJO, PESO APROX. DE 80 kg CADA UNO.
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE LA MUESTRA: CANTERA: "MOMENTA C.G. S.R.L." COORDENADAS: E- 867404.87 N- 8674982.27, UBICACIÓN: JUNIN - CONCEPCIÓN - ORCOTUNA CAR. CENTRAL NRO. 5/N
MUESTRA PROPORCIONADA: PETICIONARIO

Tamaño máximo Nóminal:	No. 4	Masa+ Tara (g) :	3326,66
		Tara (g) :	181
		Masa (g) :	3145,66

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	-	-	-	100,0
3/8 in.	9,5	14,2	0,5	0,5	99,5
No. 4	4,75	260,2	8,3	8,7	91,3
No. 8	2,36	349,3	11,1	19,8	80,2
No. 16	1,18	323,8	10,4	30,2	69,8
No. 30	0,6	483,1	15,4	45,5	54,5
No. 50	0,3	993,0	31,6	77,1	22,9
No. 100	0,15	515,1	16,4	93,5	6,5
No. 200	0,075	130,5	4,1	97,6	2,4
Fondo		74,3	2,4	100,0	
TOTAL		3,145,66	100,00	MÓDULO	2,7

CONDICIONES AMBIENTALES:
TEMPERATURA AMBIENTE : 18,1 °C
HUMEDAD RELATIVA : 49%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS DE 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 ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO TAL Y/O LABORATORIO.

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

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-019 REV.00 FECHA: 2022/02/17

INFORME AUTORIZADO POR ENIG. JANET YBERICA AMÉZAGA

FIRMAS DE MÁXIMO

LABORATORIO GENERAL CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Víctor Peña Dalcadas
INGENIERO CIVIL
CIP 70189

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

Ensayo granulométrico de agregado fino

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, 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

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1036-2022-AC
 PETICIONARIO : BACH. PATRICIA ALMENDRA FLORES VARGAS
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : almendraf21@gmail.com
 PROYECTO : ADICION DE CENIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2, PUNO - PERU 2022
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : PUNO - PUNO - PUNO
 FECHA DE MUESTREO : 14 DE MARZO DEL 2022
 FECHA DE RECEPCIÓN : 14 DE MARZO DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 28 DE MARZO DEL 2022

MÉTODOS:

NTP 339.185 (REVISADA EL 2018) AGREGADOS: Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado

Página 1 de 1

FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 24 DE MARZO DEL 2022 CONDICIÓN DE MUESTRA : MUESTRA ALTERADA - MUESTRA DE AGREGADO FINO, EN 3 COSTALES DE COLOR ROJO, PESO APROX. DE 80 kg CADA UNO.
 FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO : 25 DE MARZO DEL 2022 MUESTRA PROPORCIONADA : PETICIONARIO

CÓDIGO DE TRABAJO	SONDEO	CODIFICACIÓN DE MUESTRA	PROCEDECENCIA Y UBICACIÓN DE LA MUESTRA	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	TIPO DE MUESTRA	PRECISIÓN	% DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-062-2022	CANTERA	M-1	CANTERA: "MIGNONITA C.G. S.R.L" COORDENADAS: E-467404.87 N-8674982.27, UBICACIÓN: JUNIN - CONCEPCIÓN - ORCOTUNA CAR. CENTRAL NRO. S/N	SUPERFICIAL	AGREGADO FINO	0,1%	2,8	110 °C ± 5

LOS RESULTADOS SE REPORTAN AL ± 1% .
 LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON LA MASA MÍNIMA RECOMENDADA.
 LA MUESTRA ENSAYADA NO CONTIENE MAS DE UN MATERIAL.
 EN LA MUESTRA ENSAYADA NO SE EXCLUYO NINGÚN MATERIAL.
 ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES

TEMPERATURA AMBIENTE : 18,0 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 57%
 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 Y/O LABORATORIO
 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-032 REV.05 FECHA: 2022/02/16

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDIA ARSAS

Fin de página
 INGENIEROS DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS S.A.C.
LABORATORIO
 Ing. Víctor Ferrás Fuentes
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 20088

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

Contenido de humedad de agregado fino

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, 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

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1037-2022-AC
 PETICIONARIO : BACH. PATRICIA ALMENDRA FLORES VARGAS
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : almendraf21@gmail.com
 PROYECTO : ADICION DE CENIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2, PUNO - PERU 2022
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : PUNO - PUNO - PUNO
 FECHA DE MUESTREO : 14 DE MARZO DEL 2022
 FECHA DE RECEPCIÓN : 14 DE MARZO DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 28 DE MARZO DEL 2022

MÉTODOS:
 NTP 339.185 (REVISADA EL 2018) AGREGADOS: Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado

Página 1 de 1

FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 24 DE MARZO DEL 2022 CONDICIÓN DE MUESTRA : MUESTRA ALTERADA - MUESTRA DE AGREGADO GRUESO, EN 5 COSTALES DE COLOR NARANJA, ROJO Y BEIGE, PESO APROX. DE 50 kg CADA UNO.
 FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO : 25 DE MARZO DEL 2022 MUESTRA PROPORCIONADA : PETICIONARIO

CÓDIGO DE TRABAJO	SONDEO	CODIFICACIÓN DE MUESTRA	PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE LA MUESTRA	PROFUNDIDAD DE CALCATA (m)	TIPO DE MUESTRA	PRECISIÓN	% DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-062-2022	CANTERA	M-2	CANTERA: "MIONENTA C.G. S.R.L." COORDENADAS: E-468119.21 N-8674957.11, UBICACIÓN: JUNIN - CONCEPCIÓN - ORCOTUNA CAR. CENTRAL NRO. S/M	SUPERFICIAL	AGREGADO GRUESO	0,1%	0,8	110 °C ± 5

LOS RESULTADOS SE REPORTAN AL ± 1% .
 LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON LA MASA MÍNIMA RECOMENDADA.
 LA MUESTRA ENSAYADA NO CONTIENE MAS DE UN MATERIAL.
 EN LA MUESTRA ENSAYADA NO SE EXCLUYO NINGÚN MATERIAL.
 ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18,0 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 57%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA Nº 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 Y/O LABORATORIO
 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-032 REV.05 FECHA: 2022/02/16

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

 INGENIERO GENERAL DE CENTAURO INGENIEROS S.R.L.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Yvelin Febrer Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70448

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 – 964966015
 Av. Mariscal Castilla Nº 3950 (Sede 1) y Nº 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

Contenido de humedad de agregado grueso

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, 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



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

INFORME

EXPEDIENTE N° : 1008-2022-AC
PETICIONARIO : BACH. PATRICIA ALMENDRA FLORES VARGAS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
PROYECTO : ADICION DE CENIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2, PUNO - PERU 2022
UBICACIÓN : PUNO - PUNO - PUNO
FECHA DE RECEPCIÓN : 14 DE MARZO DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 25 DE MARZO DEL 2022

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRÍA (SEDIMENTACIÓN)

Código orden de Trabajo : P-062-2022 Sondeo : Ad-1 Profundidad (m) : NO INDICA
 Tipo de material : CENIZA Condiciones de muestra: MUESTRA ALTERADA Ubicación : LA VICTORIA

HIDROMETRO:	152H
CONCENTRACIÓN	0,05 N
AGENTE DISPERSANTE	NaPO3
W	0,972
W _s Pasante N° 10 (g)	50

CORRECCIÓN POR DEFLOCULANTE C _d	4
CORRECCION POR MENISCO, C _m	0,5
G _s	2,79

% ARENA (0.075-4.75 mm)	% LIMO (0.075 - 0.002 mm)	% ARCILLA (<0.002 mm)
0	52,08	47,92

TIEMPO (min)	R _d	T (°C)	CT	R _c	R _{H-CM}	L (cm)	L/V (cm ³ /mm)	K	D (mm)	% QUE PASA
1	40	19,5	-0,15	35,85	40,5	9	9,00	0,01374	0,0412	69,69
2	39	19,5	-0,15	34,85	39,5	9,9	4,95	0,01374	0,0306	67,75
4	37	19,5	-0,15	32,85	37,5	10,2	2,55	0,01374	0,0219	63,86
8	35	19,6	-0,12	30,88	35,5	10,6	1,33	0,01372	0,0158	60,03
15	34	19,9	-0,03	29,97	34,5	10,7	0,71	0,01367	0,0115	58,26
30	33	20,1	0,02	29,02	33,5	10,9	0,36	0,01363	0,0082	56,41
60	31	20,6	0,12	27,12	31,5	11,2	0,19	0,01355	0,0059	52,72
180	29	22,6	0,58	25,58	29,5	11,5	0,06	0,01323	0,0033	49,73
240	29	20,3	0,06	25,06	29,5	11,5	0,05	0,01360	0,0030	48,72
300	29	19,2	-0,24	24,76	29,5	11,5	0,04	0,01379	0,0027	48,13
435	29	17,1	-0,68	24,32	29,5	11,5	0,03	0,01415	0,0023	47,28
1275	27	22,7	0,61	23,61	27,5	11,9	0,01	0,01322	0,0013	45,90
1440	29	17,1	-0,68	24,32	29,5	11,5	0,01	0,01415	0,0013	47,28

% PASANTE TAMIZ N° 200	100
------------------------	-----

HC-AS-027 REV.02 FECHA: 2021/09/11

Ing. Victor Peña Duenas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70589

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

Análisis granulométrico por sedimentación de la ceniza



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

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS
INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1319-2022-AC
PETICIONARIO : BACH. PATRICIA ALMENDRA FLORES VARGAS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : almendra72@gmail.com
PROYECTO : ADICION DE CENIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2, PUNO - PERU 2021
UBICACIÓN : PUNO - PUNO - PUNO
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE ABRIL DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 19 DE ABRIL DEL 2022

(PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:
 ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm)	ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm)	ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIS.	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
P-1	P-062-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, MUESTRAS PATRON	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	11/04/2022	18/04/2022	7	101,66	206,43	8116,90	145,73	38,0	180,5	210	86%	TIPO 1	NO
P-2	P-062-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, MUESTRAS PATRON	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	11/04/2022	18/04/2022	7	101,04	206,45	8017,40	139,91	37,3	173,3	210	83%	TIPO 2	NO
P-3	P-062-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, MUESTRAS PATRON	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	11/04/2022	18/04/2022	7	101,39	206,53	8073,04	156,79	39,4	194,2	210	92%	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 emboñado.
 - TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.
- CT : Cortado
 CP : Capillado
 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 : 18/04/2022
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 18/04/2022
MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16,9 °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 SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO.
LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.
 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.
 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.

HC-AC-017 REV.03 FECHA: 2022/02/17
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YESSICA ANDÍA ARIAS

INGENIERO ESPECIAL EN CONCRETO INGENIERO S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 70380

Fin de Página

Rotura de probetas a los 7 días de muestra patrón



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° : 1493-2022-AC
PETICIONARIO : BACH, PATRICIA ALMENDRA FLORES VARGAS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : almendraf21@gmail.com
PROYECTO : ADICION DE CENIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2, PUNO - PERU 2022
UBICACIÓN : PUNO - PUNO - PUNO
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE ABRIL DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 28 DE ABRIL DEL 2022

(PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:
 ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm)	ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm)	ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIS.	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
P-4	P-062-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, MUESTRAS PATRON	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	11/04/2022	25/04/2022	14	102,00	202,79	8171,28	181,72	34,3	222,6	210	106%	TIPO 2	NO
P-5	P-062-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, MUESTRAS PATRON	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	11/04/2022	25/04/2022	14	102,05	202,91	8179,30	193,15	34,7	236,6	210	113%	TIPO 2	NO
P-6	P-062-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, MUESTRAS PATRON	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	11/04/2022	25/04/2022	14	101,95	202,80	8163,27	193,88	33,8	237,5	210	113%	TIPO 5	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 embandado.
 - TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.
- CT : Cortado
 CP : Capillado
 CAP : Capelado
 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 : 25/04/2022
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 25/04/2022
MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO.

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 15,4 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 57%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBÓ - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO.
LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.
 EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.
 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.
 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.
 HC-AC-017 REV.03 FECHA: 2022/02/17
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INGENIERO GENERAL CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE LABORATORIO
Ing. Víctor Peña Olivera
INGENIERO CIVIL
CIP. 70560

Fin de Página

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

Rotura de probetas a los 14 días de muestra patrón



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° : 1962-2022-AC
PETICIONARIO : BACH. PATRICIA ALMENDRA FLORES VARGAS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : almendra71@gmail.com
PROYECTO : ADICION DE CENIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2, PUNO - PERU 2022
UBICACIÓN : PUNO - PUNO - PUNO
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE ABRIL DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 09 DE MAYO DEL 2022

(PÁG.01 DE 03)

MÉTODO:
 ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm)	ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm)	ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIS.	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
P-7	P-062-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, MUESTRAS PATRÓN	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	11/04/2022	9/05/2022	28	102,70	203,50	8283,82	204,04	34,7	247,0	210	118%	TIPO 5	NO
P-8	P-062-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, MUESTRAS PATRÓN	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	11/04/2022	9/05/2022	28	102,75	203,82	8291,89	222,71	41,0	269,6	210	128%	TIPO 3	NO
P-9	P-062-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, MUESTRAS PATRÓN	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	11/04/2022	9/05/2022	28	102,55	203,57	8259,64	202,63	38,5	245,3	210	117%	TIPO 5	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 acortado.
- CT : Cortado
- CP : Capado
- 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 : 9/05/2022
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 9/05/2022
MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO.

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16,7 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 44%
 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 SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO.
LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.
 EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CUENTE.
 LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ, LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CUENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 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.
 HC-AC-017 REV.03 FECHA: 2022/02/17
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INGENIERO CIVIL EN CONCRETO Y ACEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Víctor Peña Dueñas
 R.C. N° 70489

Fin de Página

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

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

Rotura de probetas a los 28 días de muestra patrón



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-14
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

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS
INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1320-2022-AC
PETICIONARIO : BACH. PATRICIA ALMENDRA FLORES VARGAS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : almendra71@gmail.com
PROYECTO : ADICION DE CENIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2, PUNO - PERU 2021
UBICACIÓN : PUNO - PUNO - PUNO
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE ABRIL DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 19 DE ABRIL DEL 2022

(PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:
 ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm)	ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm)	ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIS.	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
X-1	P-062-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, PROBETAS AL 0.5% ADITIVO DE CASCARA DE NUEZ	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	11/04/2022	18/04/2022	7	101,49	206,83	8088,98	144,80	36,1	181,3	210	86%	TIPO 4	NO
X-2	P-062-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, PROBETAS AL 0.5% ADITIVO DE CASCARA DE NUEZ	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	11/04/2022	18/04/2022	7	101,27	206,50	8054,74	158,14	36,8	198,0	210	94%	TIPO 1	NO
X-3	P-062-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, PROBETAS AL 0.5% ADITIVO DE CASCARA DE NUEZ	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	11/04/2022	18/04/2022	7	100,85	206,33	7987,27	145,76	36,2	182,5	210	87%	TIPO 1	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, 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 sin grietas en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embandado.
- TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es apuntado.
- CT : Cortado
- CP : Capillado
- CAP : Capado
- 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 : 18/04/2022
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 18/04/2022
MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16,9 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 49%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISSAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTRO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTRO.
LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.
 EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.
 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.
 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.
 HC-AC-017 REV.03 FECHA: 2022/02/17
 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. 70469

Fin de Página

Rotura de probetas a los 7 días con 0.5 de adición de ceniza de cáscara de nuez



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS
 LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141
Informe de ensayo con valor oficial



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

EXPEDIENTE N° : 1494-2022-AC
PETICIONARIO : BACH. PATRICIA ALMENDRA FLORES VARGAS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : almendraf21@gmail.com
PROYECTO : ADICION DE CENIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2, PUNO - PERU 2022
UBICACIÓN : PUNO - PUNO - PUNO
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE ABRIL DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 28 DE ABRIL DEL 2022

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

(PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:
 ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm)	ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm)	ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIS.	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
X-4	P-062-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, PROBETAS AL 0.5% ADITIVO DE CASCARA DE NUEZ	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	11/04/2022	25/04/2022	14	102,00	202,95	8171,28	182,91	33,4	224,3	210	107%	TIPO 2	NO
X-5	P-062-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, PROBETAS AL 0.5% ADITIVO DE CASCARA DE NUEZ	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	11/04/2022	25/04/2022	14	101,80	202,80	8139,27	193,11	34,7	236,8	210	113%	TIPO 3	NO
X-6	P-062-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, PROBETAS AL 0.5% ADITIVO DE CASCARA DE NUEZ	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	11/04/2022	25/04/2022	14	101,90	202,80	8155,27	196,29	33,1	240,7	210	115%	TIPO 2	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, 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 acortado.
- CT : Cortado
 CP : Capillado
 CAP : Caoteado
 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 : 25/04/2022
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 25/04/2022
 MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO.

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 15,4 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 57%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBÓ - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

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.

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.

HC-AC-017 REV.03 FECHA: 2022/02/17

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
INACAL
Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

Fin de Página

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 - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

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

Rotura de probetas a los 14 días con 0.5 de adición de ceniza de cáscara de nuez



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° : 1964-2022-AC
PETICIONARIO : BACH. PATRICIA ALMENDRA FLORES VARGAS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : almendraf21@gmail.com
PROYECTO : ADICION DE CENIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2, PUNO - PERU 2022
UBICACIÓN : PUNO - PUNO - PUNO
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE ABRIL DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 09 DE MAYO DEL 2022

[PÁG.01 DE 01]

MÉTODO:
 ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm)	ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm)	ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIS.	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
X-7	P-062-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, PROBETAS AL 0.5% ADITIVO DE CASCARA DE NUEZ	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	11/04/2022	9/05/2022	28	102,65	204,54	8275,76	207,60	38,0	250,1	210	119%	TIPO 2	NO
X-8	P-062-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, PROBETAS AL 0.5% ADITIVO DE CASCARA DE NUEZ	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	11/04/2022	9/05/2022	28	102,65	204,56	8275,76	213,41	38,7	257,1	210	122%	TIPO 2	NO
X-9	P-062-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, PROBETAS AL 0.5% ADITIVO DE CASCARA DE NUEZ	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	11/04/2022	9/05/2022	28	102,80	204,53	8299,96	221,13	37,6	266,4	210	127%	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 e inferior) ocurren comúnmente con las capas de emboñado.
- TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.
- CT : Cortado
- CP : Capillado
- CAP : Capelado
- 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 : 9/05/2022
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 9/05/2022
 MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO.

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16,7 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 44%
 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 SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO. LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.
 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.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBE 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.
 HC-AC-017 REV.03 FECHA: 2022/02/17
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INGENIERO CIVIL ES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ING. VICTOR FERRER DUEÑAS
INGENIERO CIVIL
CIP. 70480

Fin de página

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

Rotura de probetas a los 28 días con 0.5 de adición de ceniza de cáscara de nuez



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-14
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

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS
INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1321-2022-AC
PETICIONARIO : BACH. PATRICIA ALMENDRA FLORES VARGAS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : almendraf21@gmail.com
PROYECTO : ADICION DE CENIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2, PUNO - PERU 2021
UBICACIÓN : PUNO - PUNO - PUNO
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE ABRIL DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 19 DE ABRIL DEL 2022

(PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:
 ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm)	ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm)	ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIS.	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
Y-1	P-062-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, PROBETAS AL 1% ADITIVO DE CASCARA DE NUEZ	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	11/04/2022	18/04/2022	7	101,59	206,09	8104,93	157,19	37,3	192,5	210	92%	TIPO 1	NO
Y-2	P-062-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, PROBETAS AL 1% ADITIVO DE CASCARA DE NUEZ	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	11/04/2022	18/04/2022	7	101,64	205,79	8112,91	171,40	38,0	209,9	210	100%	TIPO 3	NO
Y-3	P-062-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, PROBETAS AL 1% ADITIVO DE CASCARA DE NUEZ	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	11/04/2022	18/04/2022	7	101,96	206,52	8164,87	169,69	34,8	207,8	210	99%	TIPO 5	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 : 18/04/2022
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 18/04/2022
 MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16,9 °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 SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO.
LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.
 EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.
 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.
 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.
 HC-AC-017 REV.03 FECHA: 2022/02/17
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
LABORATORIO CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
INFORME DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 70469

Fin de Página

Rotura de probetas a los 7 días con 1.0 de adición de ceniza de cáscara de nuez



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° : 1491-2022-AC
PETICIONARIO : BACH. PATRICIA ALMENDRA FLORES VARGAS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : alimendraf23@gmail.com
PROYECTO : ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2, PUÑO - PERU 2022
UBICACIÓN : PUÑO - PUÑO - PUÑO
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE ABRIL DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 28 DE ABRIL DEL 2022

(PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:
 ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm)	ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm)	ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIS.	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
Y-4	P-062-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, PROBETAS AL 1% ADITIVO DE CASCARA DE NUEZ	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	11/04/2022	25/04/2022	14	101,85	202,82	8147,27	195,88	35,0	239,7	210	114%	TIPO 2	NO
Y-5	P-062-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, PROBETAS AL 1% ADITIVO DE CASCARA DE NUEZ	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	11/04/2022	25/04/2022	14	101,95	202,81	8163,27	197,10	33,1	241,2	210	115%	TIPO 2	NO
Y-6	P-062-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, PROBETAS AL 1% ADITIVO DE CASCARA DE NUEZ	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	11/04/2022	25/04/2022	14	102,00	202,83	8171,28	192,20	33,5	235,2	210	112%	TIPO 2	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, 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 conjuntamente con las capas de embonado.
- TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.
- CT : Cortado
- CP : Cascarado
- 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 : 25/04/2022
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 25/04/2022
MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO.

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 15,4 °C
HUMEDAD RELATIVA : 57%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES
DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBÓ - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

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.

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.

HC-AC-017 REV 03 FECHA: 2022/02/17

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INGENIEROS OFICIALES ORDINARIO INGENIERO S.A.C.
YEPS DE LABORATORIO
Ing. Víctor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70480

Fin de Página

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

Rotura de probetas a los 14 días con 1.0 de adición de ceniza de cáscara de nuez



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° : 1963-2022-AC
PETICIONARIO : BACH. PATRICIA ALMENDRA FLORES VARGAS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : almendraf21@gmail.com
PROYECTO : ADICION DE CENIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2, PUNO - PERU 2022
UBICACIÓN : PUNO - PUNO - PUNO
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE ABRIL DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 09 DE MAYO DEL 2022

(PÁG.01 DE 01)

MÉTODO:
 ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm)	ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm)	ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIS.	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
Y-7	P-062-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, PROBETAS AL 1% ADITIVO DE CASCARA DE NUEZ	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	11/04/2022	9/05/2022	28	102,55	204,50	8259,64	223,21	37,0	270,0	210	129%	TIPO 3	NO
Y-8	P-062-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, PROBETAS AL 1% ADITIVO DE CASCARA DE NUEZ	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	11/04/2022	9/05/2022	28	102,50	204,49	8251,59	229,82	39,8	278,0	210	132%	TIPO 2	NO
Y-9	P-062-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, PROBETAS AL 1% ADITIVO DE CASCARA DE NUEZ	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	11/04/2022	9/05/2022	28	102,60	204,54	8267,70	218,25	41,4	264,0	210	126%	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, 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 acortado.
- CT : Cortado
 CP : Capileado
 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 : 9/05/2022
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 9/05/2022
MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO.

CONDICIONES AMBIENTALES:
TEMPERATURA AMBIENTE : 16,7 °C
HUMEDAD RELATIVA : 44%
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 SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO.
LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.
 EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.
 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.
 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 NÓRMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE.
 HC-AC-017 REV.03 FECHA: 2022/02/17
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INGENIERO CIVIL
ING. VICTOR PEÑA DUEÑAS
CIP. 70489

Fin de Página

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 - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

Rotura de probetas a los 28 días con 1.0 de adición de ceniza de cáscara de nuez



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-14

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

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS
INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1322-2022-AC
PETICIONARIO : BACH. PATRICIA ALMENDRA FLORES VARGAS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : almendraf21@gmail.com
PROYECTO : ADICION DE CENIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2, PUNO - PERU 2021
UBICACIÓN : PUNO - PUNO - PUNO
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE ABRIL DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 19 DE ABRIL DEL 2022

(PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:
 ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm)	ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm)	ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIS.	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
Z-1	P-062-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, PROBETAS AL 1.5% ADITIVO DE CASCARA DE NUEZ	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	11/04/2022	18/04/2022	7	101,41	206,38	8077,03	139,83	34,4	174,0	210	83%	TIPO 2	NO
Z-2	P-062-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, PROBETAS AL 1.5% ADITIVO DE CASCARA DE NUEZ	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	11/04/2022	18/04/2022	7	101,40	206,20	8075,43	159,28	35,8	198,2	210	94%	TIPO 3	NO
Z-3	P-062-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, PROBETAS AL 1.5% ADITIVO DE CASCARA DE NUEZ	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	11/04/2022	18/04/2022	7	101,16	205,86	8036,46	147,30	34,3	183,3	210	87%	TIPO 2	NO

TIPO DE FRACTURA:
 TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.
 TIPO 2 : Cono bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
 TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.
 TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo 1.
 TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.
 TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.

CT : Cortado
 CP : Cepillado
 CAP : Capeado
 AN : Almohadillas de neopreno



NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO. ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 18/04/2022
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 18/04/2022
 MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16,9 °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 SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO.
LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.
 EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.
 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.
 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.
 HC-AC-017 REV.03 FECHA: 2022/02/17
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

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

Fin de Página

Rotura de probetas a los 7 días con 1.5 de adición de ceniza de cáscara de nuez



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141
Informe de ensayo con valor oficial



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

EXPEDIENTE N° : 1492-2022-AC
PETICIONARIO : BACH. PATRICIA ALMENDRA FLORES VARGAS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : almendraf21@gmail.com
PROYECTO : ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2, PUNO - PERU 2022
UBICACIÓN : PUNO - PUNO - PUNO
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE ABRIL DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 28 DE ABRIL DEL 2022

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

(PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:
 ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm)	ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm)	ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIS.	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
Z-4	P-062-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO,PROBETAS AL 1.5% ADITIVO DE CASCARA DE NUEZ	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	11/04/2022	25/04/2022	14	102,15	202,90	8195,33	188,25	30,1	230,6	210	110%	TIPO 2	NO
Z-5	P-062-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO,PROBETAS AL 1.5% ADITIVO DE CASCARA DE NUEZ	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	11/04/2022	25/04/2022	14	102,05	202,91	8179,30	189,72	32,2	232,4	210	111%	TIPO 5	NO
Z-6	P-062-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO,PROBETAS AL 1.5% ADITIVO DE CASCARA DE NUEZ	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	11/04/2022	25/04/2022	14	101,95	202,87	8163,27	188,17	33,1	230,5	210	110%	TIPO 2	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, como no bien definido en la otra base.
- TIPO 3 : Grietas verticales colmiformes 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 embanado.
- TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es asentado.
- CT : Cortado
- CP : Cerrillado
- 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 : 25/04/2022
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 25/04/2022
MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO.

CONDICIONES AMBIENTALES:
TEMPERATURA AMBIENTE : 15,4 °C
HUMEDAD RELATIVA : 57%
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 SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO. LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.
 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.
 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.

HC-AC-017 REV.03 FECHA: 2022/02/17
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

ING. VICTOR PEÑA DUEÑAS
 INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS
 CIP. 70489

Fin de Página

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

Rotura de probetas a los 14 días con 1.5 de adición de ceniza de cáscara de nuez



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° : 1961-2022-AC
PETICIONARIO : BACH. PATRICIA ALMENDRA FLORES VARGAS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : almendraf21@gmail.com
PROYECTO : ADICION DE CENIZAS DE CASCARA DE NUEZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2, PUNO - PERU 2022
UBICACIÓN : PUNO - PUNO - PUNO
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE ABRIL DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 09 DE MAYO DEL 2022

[PÁG.01 DE 01]

MÉTODO:
 ASTM C39/C39M-21: Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (mm)	ALTURA DE ESPÉCIMEN (mm)	ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (MPa)	RESISTENCIA DE ESPÉCIMEN (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIS.	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
Z-7	P-062-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, PROBETAS AL 1.5% ADITIVO DE CASCARA DE NUEZ	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	11/04/2022	9/05/2022	28	102,65	204,53	8275,76	206,79	40,0	249,9	210	119%	TIPO 2	NO
Z-8	P-062-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, PROBETAS AL 1.5% ADITIVO DE CASCARA DE NUEZ	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	11/04/2022	9/05/2022	28	102,70	204,55	8283,82	200,92	39,3	242,8	210	116%	TIPO 2	NO
Z-9	P-062-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, PROBETAS AL 1.5% ADITIVO DE CASCARA DE NUEZ	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	11/04/2022	9/05/2022	28	102,65	204,53	8275,76	190,90	38,1	230,7	210	110%	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, 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 embandado.
 - TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.
- CT : Cortado
 CP : Capillado
 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 : 9/05/2022
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 9/05/2022
 MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO.

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16,7 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 44%
 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 SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO. LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.
 LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIERON, LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 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.

HC-AC-017 REV.03 FECHA: 2022/02/17

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

(Firma manuscrita)
INGENIERO CIVIL VICTOR PEÑA DUCENIA
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Ducenia
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70488

Fin de Página

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

Rotura de probetas a los 7 días con 1.5 de adición de ceniza de cáscara de nuez

ANEXO 6: CERTIFICADOS DE CALIBRACION DE INSTRUMENTOS



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC-013



Registro N° LC - 013

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LCM-A-075-2020

CON VALOR OFICIAL
SEGÚN CÉDULA DE NOTIFICACIÓN N° 084-2016-INACAL/DA

N° de Exp. : 200176

PÁGINA: 1 de 3

Fecha de Emisión:

2020-02-17

- 1.- **CLIENTE** : INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
- 2.- **DIRECCIÓN** : Carretera Central N° 3950 Int. A - El Tambo - Huancayo
- 3.- **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN** : INDECOPI - SNM PC-001 (3ª Edición Enero 2009),
Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII.
- 4.- **MÉTODO DE CALIBRACIÓN** : Comparación de las indicaciones de la balanza contra cargas aplicadas de valor conocido (pesas patrón).

5.- **PATRONES DE REFERENCIA Y TRABAJO** (VIM3 5.6 y 5.7)

Trazabilidad metrológica (VIM3 2.41)	Nombre del patrón	Código del patrón	Certificado de Calibración
DM - INACAL	Juego de Pesas 1 mg a 200 g	MM 001/1	LM-C-152-2019
DM - INACAL	Pesa de 500 g	MM 002/2	M-1418-2019
DM - INACAL	Pesa de 1 kg	MM 003/2	M-1419-2019
DM - INACAL	Pesa de 2 kg	MM 004/1	LM-163-2019
DM - INACAL	Pesa de 5 kg	MM 005/2	M-1421-2019

Las pesas patrón utilizadas durante la calibración de la balanza, tienen asegurada su trazabilidad metrológica a los patrones de la Dirección de Metrología del INACAL (DM INACAL).

6.- **INSTRUMENTO CALIBRADO** :

BALANZA	
Marca : OHAUS	Capacidad Máxima (Max) : 6000 g
Modelo : SE6001F	Resolución (d) : 0,1 g
Serie : 8346710542	División de Verificación (e) : 1 g (*)
Código : E-GT-060	Clase de Exactitud : III (**)

7.- **CONDICIONES DE REFERENCIA** (VIM3 4.11) :

Lugar de Calibración :
Área de Suelos II y Concretos
Inversiones Generales Centauro Ingenieros S.A.C.
Condiciones ambientales durante la calibración :

	Inicio	Final
Temperatura Ambiental	18,8 °C	18,8 °C
Humedad Relativa	47,7 %	51,6 %



8.- **FECHA DE CALIBRACIÓN** :

2020-02-11

JEFE DEL LABORATORIO DE CALIBRACIÓN	RESPONSABLE DE DIVISIÓN
 Ing. Edms Castilla Calle CIP N° 141675	 Javier Calaco Huancayo

Prohibida la reproducción parcial de este documento sin autorización escrita de RELES S.R.L.
 Jr. Pomabamba N° 774 - Breña Telf: 4246152 / 3301720 / 6523200 Fax: 6523213 (102) Ventas: Anexo (101)
 metrologia@reles.com.pe ventas@reles.com.pe www.reles.com.pe

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LCM-A-078-2020

CON VALOR OFICIAL
SEGÚN CÉDULA DE NOTIFICACIÓN N° 084-2016-INACAL/DA

N° de Exp. : 200176

PÁGINA: 1 de 3

Fecha de Emisión:

2020-02-18

- 1.- **CLIENTE** : INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
- 2.- **DIRECCIÓN** : Carretera Central N° 3950 Int. A - El Tambo - Huancayo
- 3.- **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN** : INDECOPI - SNM PC-011 (4ª Edición Abril 2010), *Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y Clase II.*
- 4.- **MÉTODO DE CALIBRACIÓN** : Comparación de las indicaciones de la balanza contra cargas aplicadas de valor conocido (pesas patrón).
- 5.- **PATRONES DE REFERENCIA Y TRABAJO** (VIMD 5.6 y 5.7)

Trazabilidad metrológica (VIMD 2.41)	Nombre del patrón	Código del patrón	Certificado de Calibración
DM - INACAL	Juego de Pesas 1 mg a 200 g	MM 001/1	LM-C-152-2019
DM - INACAL	Pesa de 2 kg	MM 004/1	LM-163-2019
DKD	Pesa de 500 g	MM 002/2	M-1418-2019
	Pesa de 1 kg	MM 003/2	M-1419-2019

Las pesas patrón utilizadas durante la calibración de la balanza, tienen asegurada su trazabilidad metrológica a los patrones del Laboratorio DKD y de la Dirección de Metrología del INACAL (DM - INACAL).

6.- INSTRUMENTO CALIBRADO :

BALANZA	
Marca : HENKEL	Capacidad Máxima (Max) : 2000 g
Modelo : BQ2001	Resolución (d) : 0,01 g
Serie : 1609262511	División de Verificación (e) : 0,1 g (*)
Código : E-GT-128	Clase de Exactitud : NO INDICA (**)

7.- CONDICIONES DE REFERENCIA (VIMD 4.11) :

Lugar de Calibración :
Suelos II y Concretos
Inversiones Generales Centauro Ingenieros S.A.C.
Condiciones ambientales durante la calibración :

	Inicio	Final
Temperatura Ambiental	20,6 °C	19,9 °C
Humedad Relativa	44,2 %	48,7 %



8.- FECHA DE CALIBRACIÓN :

2020-02-12

JEFE DEL LABORATORIO DE CALIBRACIÓN	RESPONSABLE DE DIVISIÓN
 Edms Castilla Calle CIP N° 141675	 Javier Cataco Pasayco

Prohibida la reproducción parcial de este documento sin autorización escrita de RELES S.R.L.
 Jr. Pomabamba N° 774 - Breña Telf: 4246152 / 3301720 / 6523200 Fax: 6523213 (102) Ventas: Anexo (101)
 metrologia@reles.com.pe ventas@reles.com.pe www.reles.com.pe



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN - LABORATORIO DE LONGITUD
Calibration Certificate - Laboratory of Longitude

L 22091

INSTRUMENTO <i>Instrument</i>	TAMIZ 8"	<i>Pág 1 de 3</i>
FABRICANTE <i>Manufacturer</i>	PINZUAR	
MODELO <i>Model</i>	GRANOTEST	
NÚMERO DE SERIE <i>Identification number</i>	55258	
IDENTIFICACIÓN INTERNA <i>Internal Identification</i>	E-GT-017	
MALLA <i>Mesh</i>	¾ in.	
SOLICITANTE <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
DIRECCIÓN <i>Address</i>	CAR.CENTRAL NRO. 3950 INT. A (FRTE UNCP- SÑOS.GDE-AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO, Laboratorio de Suelos II y	
CIUDAD <i>City</i>	JUNIN	
FECHA DE CALIBRACIÓN <i>Date of calibration</i>	2018 - 01 - 31	
FECHA DE EXPEDICIÓN <i>Date of issue</i>	2018 - 02 - 06	
NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS <i>Number of pages of this certificate and documents attached</i>	03	

FIRMAS AUTORIZADAS
Authorized Signature (s)


Ing. Victor Alfonso Ballesteros
 Director Laboratorio Metrología


Ing. Miguel Andrés Vela
 Metrologo Laboratorio Metrología

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente, permiso por escrito del laboratorio que lo emite.
 This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.
 Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made.
 El Laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado.
 The issuing laboratory assumes no responsibility for any ensuing damages due to the misuse of the calibrated instruments and/or the information of this certificate.

Laboratorios - Calle 18 N° 103 B - 72
Bogotá, D.C. Colombia

PBX 57(1) 7454555

www.pinzuar.com.co
labmetrologia@pinzuar.com.co

Certificado de Calibración - Laboratorio de Metrología Dimensional

L – 28244

Calibration Certificate - Dimensional Metrology Laboratory

Page / Pág 1 de 3

Equipo <i>Instrument</i>	TAMIZ 8"	<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 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 costumer. This calibration certificate documents and ensures the traceability to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI). The user is responsible for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.</i></p>
Fabricante <i>Manufacturer</i>	PINZUAR LTDA.	
Modelo <i>Model</i>	GRANOTEST	
Número de Serie <i>Serial Number</i>	66048	
Identificación Interna <i>Internal Identification</i>	NO INDICA	
Malla <i>Mesh</i>	½ in.	
Solicitante <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C	
Dirección <i>Address</i>	CAR.CENTRAL NRO. 3950 INT. A (FRTE UNCP-SÑOS.GDE-AV MCAL. CASTILLA)	
Ciudad <i>City</i>	JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO	
Fecha de Calibración <i>Date of calibration</i>	2019 – 06 – 07	
Fecha de Emisión <i>Date of issue</i>	2019 – 06 – 07	
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos <i>Number of pages of the certificate and documents attached</i>	03	

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar Ltda. no se puede reproducir el informe, 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 Autorizadas

Authorized signatureS



Tecg. Sergio Iván Martínez
Director Laboratorio de Metrología



Tecg. Francisco Adolfo Durán
Metrólogo Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN - LABORATORIO DE LONGITUD
Calibration Certificate - Laboratory of Longitude

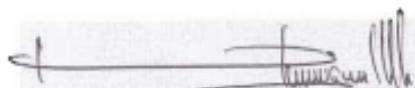
L 21814

INSTRUMENTO <i>Instrument</i>	TAMIZ 8"	Pág 1 de 3
FABRICANTE <i>Manufacturer</i>	PINZUAR	
MODELO <i>Model</i>	GRANOTEST	
NÚMERO DE SERIE <i>Identification number</i>	46955	
IDENTIFICACIÓN INTERNA <i>Internal Identification</i>	N.I.	
MALLA <i>Mesh</i>	3/8 in.	
SOLICITANTE <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
DIRECCIÓN <i>Address</i>	CAR.CENTRAL NRO. 3950 INT. A (FRTE UNCP- SÑOS.GDE-AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO	
CIUDAD <i>City</i>	JUNIN	
FECHA DE CALIBRACIÓN <i>Date of calibration</i>	2018 - 01 - 31	
FECHA DE EXPEDICIÓN <i>Date of issue</i>	2018 - 02 - 06	
NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS <i>Number of pages of this certificate and documents attached</i>	03	

FIRMAS AUTORIZADAS
Authorized Signature (s)



Teca Víctor Alfonso Ballesteros
Director Laboratorio Metrología



Ing. Miguel Andrés Vela
Metrólogo Laboratorio Metrología

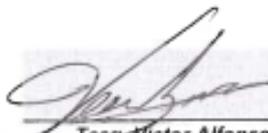
Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente, permiso por escrito del laboratorio que lo emite.
This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.
Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made.
El Laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado.
The issuing laboratory assumes no responsibility for any ensuing damages due to the misuse of the calibrated instruments and/or the information of this certificate.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN - LABORATORIO DE LONGITUD
Calibration Certificate - Laboratory of Longitude

L 21816

INSTRUMENTO <i>Instrument</i>	TAMIZ 8"	Pág 1 de 3
FABRICANTE <i>Manufacturer</i>	PINZUAR	
MODELO <i>Model</i>	GRANOTEST	
NÚMERO DE SERIE <i>Identification number</i>	56248	
IDENTIFICACIÓN INTERNA <i>Internal Identification</i>	N.I.	
MALLA <i>Mesh</i>	No. 4	
SOLICITANTE <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
DIRECCIÓN <i>Address</i>	CAR.CENTRAL NRO. 3950 INT. A (FRTE UNCP- SÑOS.GDE-AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO	
CIUDAD <i>City</i>	JUNIN	
FECHA DE CALIBRACIÓN <i>Date of calibration</i>	2018 - 01 - 31	
FECHA DE EXPEDICIÓN <i>Date of issue</i>	2018 - 02 - 06	
NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS <i>Number of pages of this certificate and documents attached</i>	03	

FIRMAS AUTORIZADAS
Authorized Signature (s)



Tecg. Victor Alfonso Ballesteros
Director Laboratorio Metrología



Ing. Miguel Andrés Vela
Metrólogo Laboratorio Metrología

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente, permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.

Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made.

El Laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado.

The issuing laboratory assumes no responsibility for any ensuing damages due to the misuse of the calibrated instruments and/or the information of this certificate.



PINZUAR LTDA
LABORATORIO DE METROLOGÍA

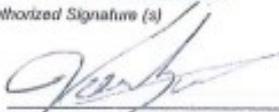


CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN - LABORATORIO DE LONGITUD
Calibration Certificate - Laboratory of Longitude

L 22628

INSTRUMENTO <i>Instrument</i>	TAMIZ 8"	Pág 1 de 3
FABRICANTE <i>Manufacturer</i>	PINZUAR LTDA.	
MODELO <i>Model</i>	GRANOTEST	
NÚMERO DE SERIE <i>Identification number</i>	62063	
IDENTIFICACIÓN INTERNA <i>Internal Identification</i>	E-GT-264	
MALLA <i>Mesh</i>	No. 8	
SOLICITANTE <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
DIRECCIÓN <i>Address</i>	CAR.CENTRAL NRO. 3950 INT. A (FRTE UNCP- SÑOS.GDE-AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO // AREA DE SUELOS II Y CONCRETO	
CIUDAD <i>City</i>	JUNIN	
FECHA DE CALIBRACIÓN <i>Date of calibration</i>	2018 - 04 - 11	
FECHA DE EXPEDICIÓN <i>Date of Issue</i>	2018 - 04 - 12	
NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS	03	
<i>Number of pages of this certificate and documents attached</i>		

FIRMAS AUTORIZADAS
Authorized Signature (s)


Tecn. Víctor Alfonso Ballesteros
Director Laboratorio Metrología


Ing. Miguel Andrés Vela
Metrólogo Laboratorio Metrología

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente, permiso por escrito del laboratorio que lo emite.
This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.
Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made.
El Laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado.
The issuing laboratory assumes no responsibility for any ensuing damages due to the misuse of the calibrated instruments and/or the information of this certificate.

Laboratorios - Calle 18 N° 103 B - 72
Bogotá, D.C. Colombia

PBX 57(1) 7454555

www.pinzuar.com.co
labmetrologia@pinzuar.com.co

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN - LABORATORIO DE LONGITUD
Calibration Certificate - Laboratory of Longitude

INSTRUMENTO <i>Instrument</i>	TAMIZ 8"	L-22629
FABRICANTE <i>Manufacturer</i>	PINZUAR LTDA.	Pág 1 de 3
MODELO <i>Model</i>	GRANOTEST	
NÚMERO DE SERIE <i>Identification number</i>	61908	
IDENTIFICACIÓN INTERNA <i>Internal Identification</i>	E-GT-265	
MALLA <i>Mesh</i>	No. 16	
SOLICITANTE <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
DIRECCIÓN <i>Address</i>	CAR.CENTRAL NRO. 3950 INT. A (FRTE UNCP- SÑOS.GDE-AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO // AREA DE SUELOS II Y CONCRETO	
CIUDAD <i>City</i>	JUNIN	
FECHA DE CALIBRACIÓN <i>Date of calibration</i>	2018 - 04 - 11	
FECHA DE EXPEDICIÓN <i>Date of Issue</i>	2018 - 04 - 12	
NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS <i>Number of pages of this certificate and documents attached</i>	03	
FIRMAS AUTORIZADAS <i>Authorized Signature (s)</i>		

Digitally signed by VICTOR ALFONSO
BALLESTEROS GARZON

Tecg. Victor Alfonso Ballesteros
Director Laboratorio Metrología

Digitally signed by MIGUEL ANDRES
VELA AVELLANEDA

Ing. Miguel Andrés Vela
Metrologo Laboratorio Metrología

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente, permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.

Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made.

El Laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado.

The issuing laboratory assumes no responsibility for any ensuing damages due to the misuse of the calibrated instruments and/or the information of this certificate.



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC-013



Registro HLC - 012

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LCT-A-266-2020

CON VALOR OFICIAL

SEGÚN CÉDULA DE NOTIFICACIÓN N° 084-2016 / INACAL-DA

N° Exp: 200758

PÁGINA: 1 de 8

Fecha de emisión :

2020-10-20

1.- CLIENTE : INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.

2.- DIRECCIÓN : Carretera Central N° 3950 Int. A - El Tambo - Huancayo

3.- PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN : INDECOPI - SNM PC-018 (2° Edición Junio 2009)

*Procedimiento para la calibración o caracterización de Medios
Isotermos con aire como medio termostático.*

4.- MÉTODO DE CALIBRACIÓN :

Determinación de la distribución interna de temperatura del medio isoterma comparada con las indicaciones de su propio termómetro, mediante el método de comparación directa.

5.- PATRONES DE REFERENCIA Y TRABAJO (VIM3 5.6 y 5.7)

Trazabilidad metrológica (VIM3 2.41)	Nombre del patrón	Código del patrón	Certificado de Calibración
DM INACAL - PERÚ	Termómetro digital	MT 021	INACAL LT-151-2020
RELES SRL	Termómetro multicanal	MT 009/4	RELES LCT-A-233-2020

El patrón de trabajo utilizado para la calibración Código MT 009/4 con certificado de RELES fue calibrado con el patrón de referencia Código MT 021 que tiene asegurada su trazabilidad metrológica a los patrones de la Dirección de Metrología - INACAL.

6.- MEDIO ISOTERMO CALIBRADO :

HORNO			
Marca	: METROTEST	Código	: E-GT-272
Modelo	: MS-H3	Procedencia	: Perú
Serie	: 561		

7.- CONDICIONES DE REFERENCIA (VIM3 4.11) :

Lugar de Calibración :

Área de Suelos I y Pavimentos

Inversiones Generales Centauro Ingenieros S.A.C.

Condiciones ambientales durante la calibración :

	Inicio	Final
Temperatura Ambiental	24,9 °C	24,9 °C
Humedad Relativa	33,1 %	31,8 %

Para otras condiciones de referencia, veáse la página 4 de este documento.

8.- FECHA DE CALIBRACIÓN :

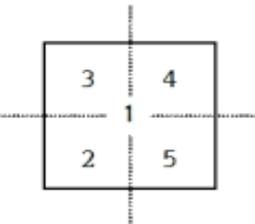
2020-10-12



JEFE DEL LABORATORIO DE CALIBRACIÓN	RESPONSABLE DE DIVISIÓN
 ELCOM ASOCIO CASTILLA CALLE INGENIERO FÍSICO Reg. DIP N° 141673	 Javier Yataco Fasacco

Jr. Pomabamba N° 774 - Breña Telf: 4246152 / 3301720 / 6523200 Fax: 6523213 (102) Ventas : Anexo (101)
metrologia@reles.com.pe ventas@reles.com.pe www.reles.com.pe

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CCP-0155-018-21

																					
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE																					
NOMBRE:	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.																				
DIRECCIÓN:	CAR. CENTRAL NRO 3950 INT. A JUNIN HUANCAYO EL TAMBO																				
TELÉFONO:	992 875 860																				
PERSONA(S) DE CONTACTO:	VÍCTOR PEÑA DUEÑAS																				
IDENTIFICACIÓN DEL ÍTEM DE CALIBRACIÓN																					
ÍTEM:	BALANZA DE PRECISIÓN	UNIDAD DE MEDIDA:	Gramos (g)																		
MARCA:	OHAUS	DIVISIÓN DE ESCALA REAL (d):	0.1																		
MODELO:	SE6001F	DIVISIÓN DE ESCALA DE VERIFICACIÓN (e):	0.1																		
SERIE:	8346710542	CAPACIDAD MÁXIMA (Máx):	6000																		
CÓDIGO :	E-GT-060	CAPACIDAD MÍNIMA (Min):	2																		
CLASE:	(III) MEDIA	COEFICIENTE DE TEMPERATURA (K _T):	0.0000100 / °C																		
UBICACIÓN:	SUELOS II Y CONCRETO																				
EQUIPAMIENTO UTILIZADO																					
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	VENCE CAL.	N° CERTIFICADO															
ELP.PT.004	JUEGO DE PESAS (F1)	HAFNER	F1	9651015	2021-06-23	CC-1930-004-20															
ELP.PT.002	PESA	HAFNER	M2	AEE	2021-06-23	CC-1930-002-20															
ELP.PT.078	BARÓMETRO	CONTROL COMPANY	6530	192445037	2021-08-30	6530-10674025															
ELP.PT.056	TERMOHIGRÓMETRO	ELC	TH-0510	NO ESPECIFICA	2021-08-10	CCP-0104-045-20															
DECLARACIÓN DE TRAZABILIDAD METROLÓGICA																					
Los resultados de calibración contenidos en este certificado son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones a través del PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt - Alemania) o de otros Institutos Nacionales de Metrología (INMs).																					
CALIBRACIÓN																					
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA CON MASAS PATRÓN CERTIFICADAS																				
DOCUMENTO DE REFERENCIA:	EURAMET CALIBRATION GUIDE No. 18 - VERSION 4.0 (11/2015)																				
PROCEDIMIENTO:	PEC.ELP.01																				
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	SUELOS II Y CONCRETO																				
TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA:	19.8 °C	±0.1 °C																			
HUMEDAD RELATIVA MEDIA:	49.9 %HR	±1.2 %HR																			
PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA:	690 hPa	±0 hPa																			
DENSIDAD MEDIA DEL AIRE:	0.821 kg/m ³	±0.001 kg/m ³																			
PRUEBA DE EXCENTRICIDAD																					
Posición	Indicación	emp	± 0.3 g																		
No. 1	2000.0 g	Δ _{ecc}	Cumplimiento																		
No. 2	2000.0 g	0.0 g	Cumple																		
No. 3	2000.0 g	0.0 g	Cumple																		
No. 4	2000.0 g	0.0 g	Cumple																		
No. 5	2000.0 g	0.0 g	Cumple																		
	Δ _{ecc} máx	0.0 g																			
PRUEBA DE REPETIBILIDAD		<table border="1"> <tr> <td>No. Pesada</td> <td>Indicación</td> </tr> <tr> <td>No. 1</td> <td>5000.0 g</td> </tr> <tr> <td>No. 2</td> <td>5000.0 g</td> </tr> <tr> <td>No. 3</td> <td>5000.0 g</td> </tr> <tr> <td>No. 4</td> <td>5000.0 g</td> </tr> <tr> <td>No. 5</td> <td>5000.0 g</td> </tr> <tr> <td>emp</td> <td>± 0.3 g</td> </tr> <tr> <td>Máx - Min</td> <td>0.0 g</td> </tr> <tr> <td>Cumplimiento</td> <td>Cumple</td> </tr> </table>		No. Pesada	Indicación	No. 1	5000.0 g	No. 2	5000.0 g	No. 3	5000.0 g	No. 4	5000.0 g	No. 5	5000.0 g	emp	± 0.3 g	Máx - Min	0.0 g	Cumplimiento	Cumple
No. Pesada	Indicación																				
No. 1	5000.0 g																				
No. 2	5000.0 g																				
No. 3	5000.0 g																				
No. 4	5000.0 g																				
No. 5	5000.0 g																				
emp	± 0.3 g																				
Máx - Min	0.0 g																				
Cumplimiento	Cumple																				
PRUEBA DE ERRORES DE INDICACIÓN (PRUEBA DE PESAJES)																					
Nominal	Lectura ítem	Valor Patrón	Error de Medición	Incertidumbre	Factor de Cobertura (k)	emp	Cumplimiento														
[g]	[g]	[g]	[g]	[g]		[+/- g]															
0	0.0	0.000	0.000	0.058	2.00	0.1	Cumple														
600	600.0	600.000	0.000	0.082	2.00	0.3	Cumple														
1200	1200.0	1200.000	0.000	0.082	2.00	0.3	Cumple														
1800	1800.0	1800.000	0.000	0.082	2.00	0.3	Cumple														
2400	2400.0	2400.000	0.000	0.082	2.00	0.3	Cumple														
3000	3000.0	3000.000	0.000	0.082	2.00	0.3	Cumple														
3600	3600.0	3600.000	0.000	0.082	2.00	0.3	Cumple														
4200	4200.0	4200.000	0.000	0.082	2.00	0.3	Cumple														
4800	4800.0	4800.000	0.000	0.082	2.00	0.3	Cumple														
5400	5400.0	5400.000	0.000	0.083	2.00	0.3	Cumple														
6000	6000.0	6000.000	0.000	0.083	2.00	0.3	Cumple														

Certificado de calibración de pesa, barómetro y termohigrómetro



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN - LABORATORIO DE FUERZA
Calibration Certificate - Laboratory of Force

Número: **F- 4298**
Number

OBJETO DE PRUEBA: <i>Asbjet</i>	MÁQUINA PARA ENSAYOS DE CONCRETO	Pág. 1 de 3
Capacidad <i>Machine capacity</i>	1000 kN	
FABRICANTE <i>Manufacturer</i>	PINZUAR LTDA	
Modelo <i>Model</i>	PC-42	
Serie / Código Interno <i>Identification number</i>	311 / E-GT-111	
Ubicación de la máquina <i>Location of the machine</i>	Area de Ensayos Especiales	
Norma de referencia <i>Norme of used reference</i>	NTC - ISO 7500 - 1 (2007 - 07 - 25)	
Intervalo calibrado <i>Calibrated interval</i>	Del 10 % al 100 %	
Solicitante <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
Dirección <i>Address</i>	CAR.CENTRAL NRO. 3950 INT. A (FRTE UNCP-SÑOS.GDE-AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO	
CIUDAD <i>City</i>	JUNIN	
PATRON(ES) UTILIZADO(S) <i>Measurement standard</i>		
Tipo / Modelo <i>Type / Model</i>	KAL IMP10	
Rangos <i>Measurement range</i>	1 000 kN	
Fabricante <i>Manufacturer</i>	AEP	
No. serie <i>Identification number</i>	712238	
Certificado de calibración <i>Calibration certification</i>	INM 1794	
Incertidumbre de medida <i>Uncertainty of measurement</i>	0,000 %	
Método de calibración <i>Method of calibration</i>	Comparación Directa	
Unidades de medida <i>Units of measurement</i>	Sistema Internacional de Unidades (SI)	
FECHA DE CALIBRACIÓN <i>Date of calibration</i>	2018 - 02 - 06	
FECHA DE EXPEDICIÓN <i>Date of issue</i>	2018 - 02 - 13	

NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS 3
Number of pages of this certificate and documents attached

FIRMAS AUTORIZADAS
Authorized Signatures

Téc. Víctor Ballesteros
Director Laboratorio de Metrología

Ing. Miguel Andrés Vela
Metrólogo Laboratorio de Metrología

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente, permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

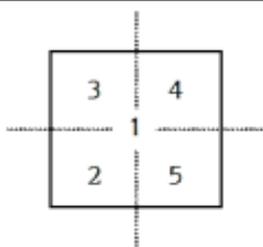
This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.

Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. *The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made.*

El Laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado.

The issuing laboratory assumes no responsibility for any ensuing damages due to the misuse of the calibrated instruments and/or the information of this certificate.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CCP-0155-022-21

							
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE							
NOMBRE:	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.						
DIRECCIÓN:	CAR. CENTRAL NRO 3950 INT. A JUNIN HUANCAYO EL TAMBO						
TELÉFONO:	992 875 860						
PERSONA(S) DE CONTACTO:	VÍCTOR PEÑA DUEÑAS						
IDENTIFICACIÓN DEL ÍTEM DE CALIBRACIÓN							
ÍTEM:	BALANZA DE PRECISIÓN	UNIDAD DE MEDIDA:	Gramos (g)				
MARCA:	HENKEL	DIVISIÓN DE ESCALA REAL (d):	0,01				
MODELO:	BQ2001	DIVISIÓN DE ESCALA DE VERIFICACIÓN (e):	0,01				
SERIE:	1609262511	CAPACIDAD MÁXIMA (Máx):	2000				
CÓDIGO :	E-GT-128	CAPACIDAD MÍNIMA (Mín):	0,02				
CLASE:	(III) MEDIA	COEFICIENTE DE TEMPERATURA (K _T):	0,0000100 / °C				
UBICACIÓN:	SUELOS II Y CONCRETO						
EQUIPAMIENTO UTILIZADO							
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	VENCE CAL.	N° CERTIFICADO	
ELP.PT.004	JUEGO DE PESAS (F1)	HAFNER	F1	9651015	2021-06-23	CC-1930-004-20	
ELP.PT.078	BARÓMETRO	CONTROL COMPANY	6530	192445037	2021-08-30	6530-10674025	
ELP.PT.056	TERMOHIGRÓMETRO	ELC	TH-0510	NO ESPECIFICA	2021-08-10	CCP-0104-045-20	
DECLARACIÓN DE TRAZABILIDAD METROLÓGICA							
Los resultados de calibración contenidos en este certificado son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones a través del PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt - Alemania) o de otros Institutos Nacionales de Metrología (INMs).							
CALIBRACIÓN							
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA CON MASAS PATRÓN CERTIFICADAS						
DOCUMENTO DE REFERENCIA:-	EURAMET CALIBRATION GUIDE No. 18 - VERSION 4.0 (11/2015)						
PROCEDIMIENTO:	PEC.ELP.01						
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	SUELOS II Y CONCRETO						
TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA:	19,9 °C	±0,1 °C					
HUMEDAD RELATIVA MEDIA:	47,2 %HR	±0,4 %HR					
PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA:	690 hPa	±0 hPa					
DENSIDAD MEDIA DEL AIRE:	0,820 kg/m ³	±0,001 kg/m ³					
PRUEBA DE EXCENTRICIDAD				PRUEBA DE REPETIBILIDAD			
Posición	Indicación			emp	± 0,03 g	No. Pesada	Indicación
No. 1	700,00 g			Δ_{ecc}	Cumplimiento	No. 1	1599,99 g
No. 2	700,00 g			0,00 g	Cumple	No. 2	1599,99 g
No. 3	700,00 g			0,00 g	Cumple	No. 3	1599,99 g
No. 4	700,00 g			0,00 g	Cumple	No. 4	1599,99 g
No. 5	700,00 g	0,00 g	Cumple	No. 5	1599,99 g		
	$ \Delta_{ecc,max} $	0,00 g		emp	± 0,03 g		
				Máx - Mín	0,00 g		
				Cumplimiento	Cumple		
PRUEBA DE ERRORES DE INDICACIÓN (PRUEBA DE PESAJES)							
Nominal	Lectura Ítem	Valor Patrón	Error de Medición	Incertidumbre	Factor de Cobertura (k)	emp	Cumplimiento
[g]	[g]	[g]	[g]	[g]		[+/- g]	
0	0,00	0,000	0,000	0,006	2,00	0,01	Cumple
200	200,00	200,000	0,000	0,008	2,00	0,03	Cumple
400	400,00	400,000	0,000	0,008	2,00	0,03	Cumple
600	600,00	600,000	0,000	0,008	2,00	0,03	Cumple
800	800,00	800,000	0,000	0,008	2,00	0,03	Cumple
1000	1000,00	1000,000	0,000	0,009	2,00	0,03	Cumple
1200	1199,99	1200,000	-0,010	0,009	2,00	0,03	Cumple
1400	1399,99	1400,000	-0,010	0,009	2,00	0,03	Cumple
1600	1599,98	1600,000	-0,020	0,009	2,00	0,03	Cumple
1800	1799,98	1800,000	-0,020	0,009	2,00	0,03	Cumple
2000	1999,98	2000,000	-0,020	0,010	2,00	0,03	Cumple

Certificado de calibración de balanza de precisión



Certificado de Calibración - Laboratorio de Temperatura

T-24375-002 RO

Calibration Certificate - Temperature Laboratory

Page / Pág 1 de 4

Equipo <i>Instrument</i>	HORNO ELÉCTRICO	<p>Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.</p> <p>Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados reportados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p> <p>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.</p> <p>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).</p> <p>The user is responsible for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.</p>
Fabricante <i>Manufacturer</i>	PERUTEST	
Modelo <i>Model</i>	MS-H3	
Número de Serie <i>Serial Number</i>	561	
Identificación Interna <i>Internal Identification</i>	E-GT-272	
Intervalo de Medición <i>Measurement Range</i>	50 °C a 300 °C	
Solicitante <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
Dirección <i>Address</i>	Av. Mariscal Castilla No. 3948	
Ciudad <i>City</i>	El Tambo - Huancayo	
Fecha de Calibración <i>Date of Calibration</i>	2021 - 09 - 17	
Fecha de Emisión <i>Date of Issue</i>	2021 - 09 - 23	
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos <i>Number of pages of the certificate and documents attached</i>	04	

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar no se puede reproducir el informe, 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 en 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. Sergio Iván Martínez
Director Laboratorio de Metrología

Tecz Oscar Eduardo Briceño
Metrólogo Laboratorio de Metrología

LABPC19/01/13

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorio de Metrología: Cl 18 #1039-72 | PBX 57 (1) 745 4555 - 3174233640 | labmetrologia@pinzuar.com.co | WWW.PINZUAR.COM.CO

Certificado de calibración de horno eléctrico



Certificado de Calibración - Laboratorio de Temperatura

T-24375-002 R0

Calibration Certificate - Temperature Laboratory

Página / Page 1 de 4

Equipo <i>Instrument</i>	HORNO ELÉCTRICO	<p>Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.</p> <p>Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados reportados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p> <p>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.</p> <p>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).</p> <p>The user is responsible for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.</p>
Fabricante <i>Manufacturer</i>	PERUTEST	
Modelo <i>Model</i>	MS-H3	
Número de Serie <i>Serial Number</i>	561	
Identificación Interna <i>Internal Identification</i>	E-GT-272	
Intervalo de Medición <i>Measurement Range</i>	50 °C a 300 °C	
Solicitante <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
Dirección <i>Address</i>	Av. Mariscal Castilla No. 3948	
Ciudad <i>City</i>	El Tambo - Huancayo	
Fecha de Calibración <i>Date of Calibration</i>	2021 - 09 - 17	
Fecha de Emisión <i>Date of Issue</i>	2021 - 09 - 23	
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos <i>Number of pages of the certificate and documents attached</i>	04	

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. Sergio Iván Martínez
Director Laboratorio de Metrología

Tecg. Oscar Eduardo Briceño
Métrólogo Laboratorio de Metrología

LABORATORIO PINZUAR

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorio de Metrología: Cl 18 #1038-72 | PBX: 57 (1) 745 4555 - 3174233640 | labmetrologia@pinzuar.com.co | WWW.PINZUAR.COM.CO

Certificado de calibración de horno eléctrico

						
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE						
NOMBRE:	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.					
DIRECCIÓN:	CAR. CENTRAL NRO 3950 INT. A JUNIN HUANCAYO EL TAMBO					
TELÉFONO:	992 875 890					
PERSONA(S) DE CONTACTO:	VÍCTOR PEÑA DUEÑAS					
IDENTIFICACIÓN DEL ÍTEM DE CALIBRACIÓN						
ITEM:	PIE DE REY	MODO DE LECTURA:	DIGITAL			
MARCA:	INSIZE	UNIDAD DE MEDIDA:	mm			
MODELO:	1166-300W	DIVISIÓN DE ESCALA:	0,01 mm			
SERIE:	1804141796	INTERVALO DE MEDIDA ⁽¹⁾ :	(0 a 300) mm			
CÓDIGO ⁽²⁾ :	E-GT-531	UBICACIÓN ⁽³⁾ :	ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES			
EQUIPAMIENTO UTILIZADO						
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	VENCE CAL.	N° CERTIFICADO
ELP.PC.006	BLOQUE PATRÓN DE 50 mm	METUTOYO	611675-531 18D	180205	2022-01-02	LLA-002-2020
ELP.PC.007	BLOQUE PATRÓN DE 100 mm	METUTOYO	611681-531 17K	172533	2024-03-05	LLA - 063 - 2021
ELP.PC.008	BLOQUE PATRÓN DE 150 mm	METUTOYO	611803-531 18A	170473	2022-01-02	LLA-005-2020
ELP.PC.009	BLOQUE PATRÓN DE 200 mm	METUTOYO	611682-531 18D	180148	2024-03-08	LLA - 104 - 2021
ELP.PT.030	TERMÓMETRO DIGITAL	CENTER	309	190402566	2021-08-25	CCP-0104-136-20
ELP.PT.035	REGLA	METUTOYO	182-125	ELP.PT.035	2021-09-23	CC-2929-037-20
ELP.PT.059	BARÓMETRO	CONTROL COMPANY	6530	181821642	2021-11-05	CCP-0104-149-20
ELP.PT.038	TERMCHGRÓMETRO	CENTER	342	140701832	2022-08-03	CCP-0731-001-21
DECLARACIÓN DE TRAZABILIDAD METROLOGICA						
Los resultados de calibración contenidos en este certificado son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones a través del INACAL (Instituto Nacional de la Calidad - Perú) o de otros Institutos Nacionales de Metrología (INMs).						
CALIBRACIÓN						
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA CON BLOQUES PATRÓN LONGITUDINALES (BPL)					
DOCUMENTO DE REFERENCIA:	CEM DI-008-2013 (EDICIÓN DIGITAL 1)	TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA:	20,1 °C ±0,0 °C			
PROCEDIMIENTO:	PEC.ELP.22	HUMEDAD RELATIVA MEDIA:	58,6 %RH ±0,1 %RH			
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO 2 - ELICROM	PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA:	1004 hPa ±0 hPa			
RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN						
Nominal mm	Lectura Ítem mm	Lectura Patrón mm	Error de Medición mm	Incertidumbre mm	Factor de Cobertura (K)	
BLOCOS PARA MEDIDAS DE EXTERIORES						
0	0,000	0,0000	0,0000	0,0082	2,00	
50	50,000	50,0001	-0,0001	0,0082	2,00	
100	100,000	100,0001	-0,0001	0,0082	2,00	
150	150,000	150,0003	-0,0003	0,0082	2,00	
200	200,000	199,9998	0,0002	0,0082	2,00	
250	250,000	249,9998	0,0002	0,0082	2,00	
300	300,000	299,9999	0,0001	0,0082	2,00	
BLOCOS PARA MEDIDAS DE INTERIORES						
100	100,000	100,0001	-0,0001	0,0082	2,00	
250	250,000	249,9998	0,0002	0,0082	2,00	
SONDA DE PROFUNDIDAD						
100	100,000	100,0001	-0,0001	0,0082	2,00	
250	250,000	249,9998	0,0002	0,0082	2,00	
OBSERVACIONES						
La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición (intervalo de confianza), la cual se evaluó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k, que para una distribución t (de Student) corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95,45%. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom-Calibración. Los resultados contenidos en este certificado son válidos únicamente para el ítem aquí descrito, en el momento y bajo las condiciones en que se realizó la calibración.						
NOTAS:						
- En cada punto de calibración se ha realizado 2 medidas repetidas y se muestra el promedio de ellas. Adicionalmente se ha elegido dos puntos al azar y se ha realizado en ellos 10 medidas repetidas para determinar la repetibilidad.						
- La lectura del patrón y el error de medición (mejor estimación del valor verdadero) se muestran con la misma cantidad de decimales que la incertidumbre reportada (véase 7.2.6 de la GUM).						
⁽¹⁾ Información proporcionada por el cliente. Elicrom no es responsable de dicha información.						
⁽²⁾ Información tomada de las especificaciones del ítem de calibración (proporcionada por el fabricante).						
CALIBRACIÓN REALIZADA POR:	José Ferro					
FECHA DE RECEPCIÓN DEL ÍTEM:	2021-08-05	FECHA DE EMISIÓN:	2021-08-11			
FECHA DE CALIBRACIÓN:	2021-08-05					



Autenticación de certificado

Autorizado y firmado electrónicamente por:

Gerente General



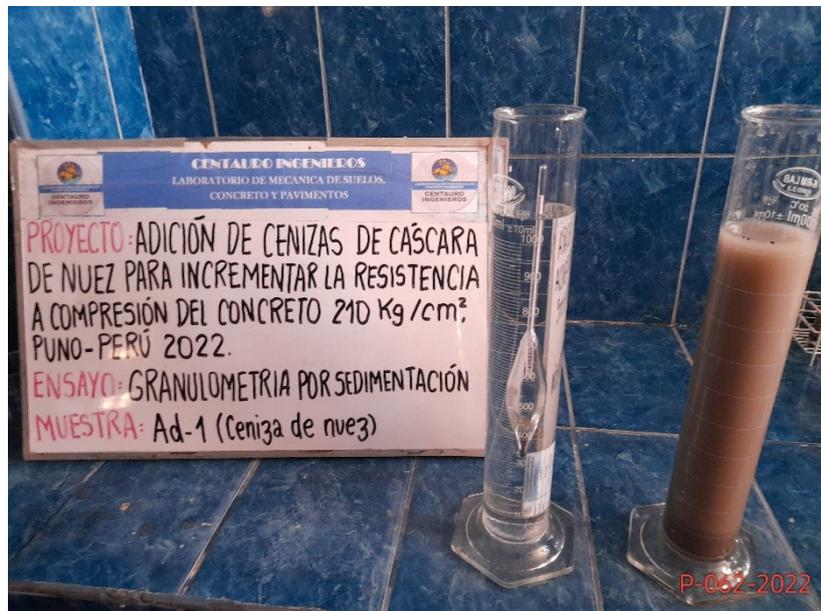
Firma electrónica

Certificado de calibración de pie de rey

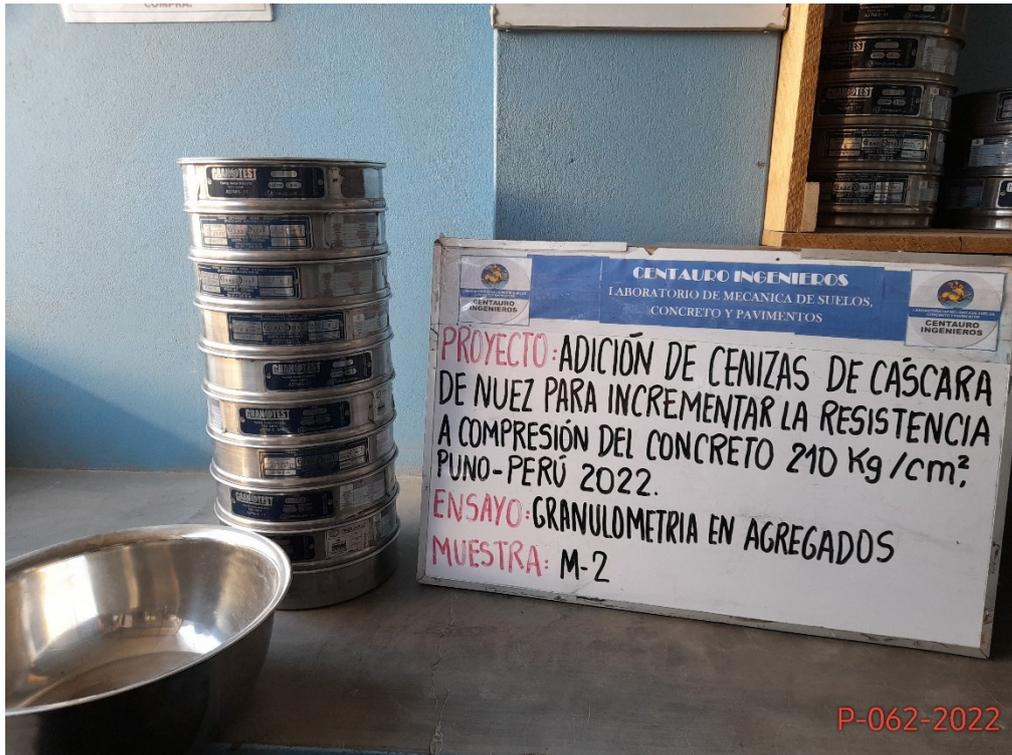
ANEXO 7: PANEL FOTOGRAFICO



Peso unitario suelto y compactado de A.G



Granulometría por sedimentación de la ceniza de cáscara de nuez



Granulometría de agregados



Elaboración de probetas



Prueba de Slump



Probetas de concreto patrón y con adición de ceniza



Ensayo de resistencia a la compresión