



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Incorporación de cenizas volantes de carbón y PET para mejorar la resistencia del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en viviendas unifamiliares, Rímac 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Cornejo Villarreal, Raul Bryan (orcid.org/0000-0001-6563-6112)

ASESORA:

Dra. Arriola Moscoso, Cecilia (orcid.org/0000-0003-2497-294X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

A mis padres Raúl y Julia quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre, me formaron con reglas, pero al mismo tiempo con ciertas libertades y siempre me motivaron a seguir adelante y alcanzar mis sueños, gracias.

Agradecimiento

En primer lugar, quisiera agradecer a mis padres que me han ayudado y apoyado en todo este proceso, a mi asesora, Arriola Moscoso Cecilia, por haberme orientado en todos los momentos que necesité sus consejos y haberme brindado el apoyo para desarrollarme profesionalmente y seguir cultivando mis valores.

Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	15
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	15
3.2. Variables y operacionalización.....	17
3.3. Población, muestra y muestreo.....	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	19
3.5. Procedimientos.....	22
3.6. Método de análisis de datos.....	23
3.7. Aspectos éticos.....	24
IV. RESULTADOS.....	25
V. DISCUSIÓN.....	37
VI. CONCLUSIONES.....	39
VII. RECOMENDACIONES.....	40
REFERENCIAS.....	41
ANEXOS.....	47

Índice de tablas

Tabla 1. Clases de cenizas volantes composición química	11
Tabla 2. Composición química de ceniza volante, LOI perdida por ignición a 950° ...	12
Tabla 3. Mezcla de Componente	12
Tabla 4. Muestras de especímenes de concreto F'c 210 kg/cm2	19
Tabla 5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	21
Tabla 6. Escala del coeficiente Kappa.	22
Tabla 7. Peso Específico de Ceniza Volante de Carbón	27
Tabla 8. Granulometría PET	28
Tabla 9. Resultado del Asentamiento	29
Tabla 10. Resultado de compresión del concreto 210kg/cm2	31
Tabla 11. Resultado de flexión del concreto 210kg/cm2	33

Índice de figuras

Figura 1. Elaboración de Ceniza Volante.	10
Figura 2. Central Termoeléctrica Santa Rosa.	11
Figura 3. Composición química y morfología de una partícula de ceniza volante.	12
Figura 4. Deformación de un cuerpo sometido a ensayo de resistencia a la compresión.	14
Figura 5. Deformación de un cuerpo sometido a flexión.	14
Figura 6. Proceso cuantitativo.	16
Figura 7. Mapa político del Perú.	25
Figura 8. Mapa político del Departamento de Lima.	25
Figura 9. Mapa de la provincia de Lima.	26
Figura 10. Mapa del distrito del Rímac.	26
Figura 11. A.A.H.H. Horacio Zevallos.	26
Figura 12. Curva Granulométrica.	28
Figura 13. Medición del asentamiento del concreto de cemento portland.	29
<i>Figura 14. Método del Slump.</i>	<i>29</i>
Figura 15. Reporte de asentamiento.	30
Figura 16. Asentamientos Recomendados.	30
Figura 17. Prensa de Concreto.	31
Figura 18. Probeta de concreto compactada.	31
Figura 19. Porcentaje de los promedio de compresión de las probetas.	31
Figura 20. Prensa de Concreto.	32
Figura 21. Viga de concreto flexionada.	32
Figura 22. Porcentaje de los promedio de los agregados.	33

Resumen

La sobreexplotación de las canteras conduce a la búsqueda de materiales oportunos que integren los parámetros del sitio en su mejoramiento, resultando en materiales de alto rendimiento con costo bajo y menor impacto ambiental. el objetivo de este estudio es evaluar la resistencia del concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ para viviendas unifamiliares con la incorporación de Cenizas volantes de carbón y PET en el concreto, donde el tipo es aplicada, su enfoque es cuantitativo, diseño Cuasi Experimental, desarrollando una población y muestra con 72 especímenes de concreto incorporando las cenizas volante de carbón y PET, teniendo como ensayos de trabajabilidad, compresión y flexión, adicionando 4%, 5%, 6% de cenizas volantes de carbón y PET en el concreto, basándonos a las normas técnica peruana E060 y Astm618.08, asimismo los resultados fueron positivos en la trabajabilidad, como también en la compresión, con un resultado de esfuerzo a la compresión máximo de 229.894 Kg/cm², también a la flexión logrando un esfuerzo a la flexión máximo de 34.10 kg/cm², se concluye, que adicionar cenizas volantes de carbón en el concreto f_c 210 kg /cm² puede ayudar a mejorar las propiedades físicas y mecánicas, adicionando un porcentaje óptimo de 5%, donde se demostró mediante ensayos hechos en laboratorio que los esfuerzos a la compresión y flexión adicionando el 5% de cenizas de carbón son mayores al concreto patrón, y la misma forma, se determinó que los porcentaje de 6% de cenizas volantes de carbón y PET no llega al esfuerzo mínimo requerido por la norma técnica peruana.

Palabras clave: Cenizas volantes de carbón y PET, trabajabilidad, resistencia a la compresión y flexión.

Abstract

The overexploitation of quarries leads to the search for opportune materials that integrate the parameters of the site in its improvement, resulting in high performance materials with low cost and less environmental impact. The objective of this study is to evaluate the resistance of concrete $f'c=210\text{kg/cm}^2$ for single-family houses with the incorporation of fly ash from coal and PET in the concrete, where the type is applied, its approach is quantitative, Quasi-Experimental design, developing a population and sample with 72 concrete specimens incorporating coal and PET fly ash, having as workability, compression and bending tests, adding 4%, 5%, 6% of coal and PET fly ash in the concrete, based on to the Peruvian technical standards E060 and Astm618.08, likewise the results were positive in workability, as well as in compression, with a result of maximum compressive strength of 229,894 Kg/cm², also in bending, achieving a shear stress. maximum flexure of 34.10 kg/cm², it is concluded that adding coal fly ash to the concrete $f'c$ 210 kg/cm² can help improve the physical and mechanical properties, adding an optimal percentage mo of 5%, where it was shown by laboratory tests that the compressive and flexural stresses adding 5% of coal ashes are greater than the standard concrete, and in the same way, it was determined that the percentage of 6% of ashes carbon and PET flywheels do not reach the minimum effort required by the Peruvian technical standard.

Keywords: Coal and PET fly ash, workability, compressive and flexural strength.

I. INTRODUCCIÓN

El concreto es el elemento más utilizado en el mundo se utiliza para la construcción por diversos profesionales. La mayor parte de las infraestructuras y viviendas a escala mundial están hechas con este material. Sabemos de la importancia de este material y sus tecnologías, todas las investigaciones acerca del concreto va más allá del campo de la arquitectura o la ingeniería y su fuerte vinculación socioeconómica. Sin embargo, cada vez es más importante prestar más atención a los aspectos más importantes en el momento que se utilizara el concreto. Todo es una cuestión de durabilidad, ya que se ha demostrado que es posible lograr importantes ahorros a largo plazo mediante la construcción de estructuras duraderas que tienen en cuenta la investigación científica. Al optar por estas medidas preventivas, los costes de mantenimiento y reparación se reducen sustancialmente (Valdés, 2017, “Durabilidad del concreto y sostenibilidad”, parr.1).

Cualquier estructura ya sea edificio o casa no se derrumba ni se deteriora por sí solo, ya que hay muchos factor que intervienen como lo es el agua y la temperatura estos son factores que tenemos que tener presente ya que afectan directamente la calidad y el comportamiento físico de los elementos de construcción. Otro de los factores que deteriora el concreto es el vapor de agua dentro de los ambientes y tener presente que también están dentro de los elementos de la construcción. La erupción y el vapor de agua se dirigen a la pared de una cara a la otra, siempre desde donde la temperatura es más alta hacia donde es más baja. El agua afecta de muchas formas. Tenemos el caso que, cuando penetra en edificios da lugar a procesos biológicos y químicos, que en última instancia puede desatarse grietas, pérdida de la disposición estructural, rotura o desprendimiento de materiales constructivos (El comercio, 2010, “El deterioro tiene ocho causas”, parr.1). En el Perú, siempre esta esa necesidad de mejorar las viviendas, en su gran mayoría las viviendas de los asentamientos humanos están en una situación precaria (Quispe, Arias y Maquet, 2018, parr1).

El clima húmedo de la ciudad de Lima hace que el concreto de las casas se deteriore, la integridad estructural depende tanto de la calidad de su dosificación, a fin de obtener las mejores propiedades para una larga vida. La capa protectora que el hormigón proporciona a la barra de acero está cubierta por un pH alcalino, pero

su relación con el medio ambiente reduce su capacidad protectora. Las principales causas son el cloruro en las zonas marinas y la carbonatación en las zonas rurales y zonas industriales. La combinación de factores agresivos tiene un efecto resonante y acelera el proceso de descomposición de las estructuras de hormigón armado (Valle, Pérez y Maerínez, 2019, p. 37).

El problema general ¿De qué manera influyo la incorporación de cenizas volantes de carbón y PET en la resistencia del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para viviendas unifamiliares, Rímac 2022?, los problemas específicos que investigaremos son ¿En cuánto influyo la incorporación de cenizas volantes de carbón y PET en la trabajabilidad para el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para viviendas unifamiliares, Rímac 2022?¿En cuánto influyo la incorporación de cenizas volantes de carbón y PET en la resistencia a la compresión para el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para viviendas unifamiliares, Rímac 2022?, , ¿En cuánto influyo la incorporación de cenizas volantes de carbón y PET en la resistencia a la flexión para el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para viviendas unifamiliares, Rímac 2022?.

La justificación teórica presente en esta investigación se sustentó con la necesidad de investigar otros recursos para el concreto por ello se propone una mezcla de dos productos las cenizas volantes de carbón y PET, esta mezcla fue de estudio para poder determinar la influencia y propiedades mecánicas físicas que se observan si mejoran la trabajabilidad y resistencia que se logró en el tiempo con un mayor uso, brindando una adecuada dosificación. El propósito de la investigación es explicar y responder a nuestro objetivo común, realizamos una nueva mezcla de concreto agregando cenizas volantes y PET y que logro tener una resistencia de $f'c=210\text{kg/cm}^2$. El concreto se verterá en muestras cilíndricas para su aceptación, deben tener un tamaño de 6 x 12 pulgadas (150 X 300 mm) o 4 x 8 pulgadas (100 x 200 mm) Los extremos del tubo de ensayo no tienen que apartarse de su eje recto del cilindro en más de un 0,5. Seguiremos el Código Nacional de Construcción NTP 339.034 de 2008 que detalla las muestras de tubos para la prueba.

Es socialmente justificable y refleja los tiempos que atraviesa el mundo en el que estamos sobreexplotando las canteras, y teniendo en cuenta que en la industria del concreto se han utilizado diversos tipos de elementos para mejorar las mezclas. Nuestro estudio presenta dos elementos para el concreto, las cenizas volantes de carbón y el PET, metodológicamente justificado porque no existen suficientes

estudios nacionales sobre la combinación de cenizas volantes de carbón y PET, el presente estudio es conveniente para consolidar y comprender mejor cómo estos elementos afectan la forma del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Por otra parte, el estudio contribuyó a ampliar el conocimiento ya disponible a nivel nacional e internacional por diversos estudios realizados con el objetivo de mejorar la resistencia a la corrosión del concreto al medio ambiente mediante la inclusión de cenizas volantes de carbón y PET en el concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ para compararlos con similares y analizar posibles variaciones en la proporción de inclusión en el concreto.

Como objetivo general se evaluó la resistencia del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para viviendas unifamiliares con la incorporación de cenizas volantes de carbón y PET en, Rímac 2022, los objetivos específicos determinaron la trabajabilidad del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para viviendas unifamiliares con la incorporación de cenizas volantes de carbón y PET, Rímac 2022, otro objetivo específico fue determinar la resistencia de compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para viviendas unifamiliares con la incorporación de cenizas volantes de carbón y PET, Rímac 2022, y finalmente se determinó la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para viviendas unifamiliares con la incorporación de cenizas volantes de carbón y PET, Rímac 2022.

Como hipótesis general tenemos la incorporación de cenizas volantes de carbón y PET mejoro la resistencia del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para viviendas unifamiliares, Rímac 2022, las hipótesis específicas que investigaremos son como la incorporación de cenizas volantes de carbón y PET varia notablemente la trabajabilidad del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para viviendas unifamiliares, Rímac 2022, también como la incorporación de cenizas volantes de carbón y PET mejoro la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para viviendas unifamiliares, Rímac 2022, y finalmente la incorporación de cenizas volantes de carbón y PET mejoro la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para viviendas unifamiliares, Rímac 2022.

II. MARCO TEÓRICO.

Como antecedente nacional en esta investigación, Angulo (2020) tuvo como objetivo general conocer la influencia físico-mecánicas del mortero de cemento mediante la adición de 2%, 3% y 5% de cenizas volantes, fue un ensayo aplicado y experimental, se tomó una población finita, se estudió 108 muestras de mortero de cemento por muestreo no probabilístico, en el cual conto 3 muestras por cada verificación, por cada patrón y edad de curado, para acumular estadísticas los enfoque se convirtió en observación directa de acuerdo con la NTP 334.051, Se concluye que la resistencia a la compresión axial del mortero estándar alcance una resistencia de 136,87Kg/cm² a los 28 días del curado, con la adición del 2% fue de 129,04Kg/cm², con 3% fue de 128,33Kg/cm² y con 5% fue de 123,05Kg/cm²; la tasa de absorción para mortero estándar fue 9.01%, con la adición de 2% fue 9.03%, con 3% fue 9.82% y con 5% fue 9.51%.

Contreras y Peña (2017) tenían como objetivo general que el concreto disminuya su permeabilidad y aumentar su resistencia a la compresión agregando cenizas volantes de carbón 1.5%, 3%, 4.5% y 6% de en la mezcla, fue un ensayo de tipo aplicado y experimental y cuasi experimental, se han estudiado 4 probetas, un patrón y una reforzada con ceniza volante de carbón según la Norma UNE-EN 12390-8 y un patrón y una reforzada con ceniza volante de carbón según la Norma NTP 339.034 y, la población son las probetas cilíndricas según las normas UNE-EN 12390-8 y NTP 339.034, la muestra es de 40 ejemplares. El sistema utilizado será el PermeaTor. La permeabilidad disminuyó en el concreto estándar y la resistencia a la compresión se elevó al agregar dosis de 1.5%, 3%, 5% y 6 % de cenizas volantes de carbón, por lo tanto, cuanto mayor sea la capacidad portante, mayor será el desempeño del concreto a los requisitos de resistencia a la compresión; por otro lado, cuanto menos agua penetre en el concreto, mejor será el comportamiento de los hormigones de baja absorcion.

Yapuchura (2019) tuvo como objetivo general determinar el incremento de resistencia a la compresión y flexión para losas de concreto de $f_c = 210$ kg/cm² integrando ceniza volante como reemplazo porcentual del cemento, fue una investigación de tipo aplicada y experimental, la población serán probetas y vigas de concreto, La dosificación de ceniza volante será del 2.5%, 5%, 10% y 15%,

gracias a una presa hidráulica se tendrá las muestras para obtener su resistencia a los 7, 14, 28 y 90 días, se realiza el ensayo con un equipo de rotura a flexión después de los 28 días de curado. El material con contenido de cenizas volantes superior al 10% disminuye la fuerza, se recomienda una dosis del 7.5% de cenizas volantes ya que está en el rango permitido para soportar una fuerza de compresión.

Cabanillas (2020) tuvo como objetivo general conocer el efecto del PET en la resistencia a la compresión de los adoquines, se convirtió en un estudio experimental y realizado, la población examinada son todos los especímenes en un m³ de concreto evaluados en un tiempo de 7, 14 y 28 días al 10%, 20%, 30%, se usó un cemento de excesiva resistencia y corrido con combinación gruesa de TMN $\frac{3}{4}$. La investigación utilizó el método de muestreo probabilístico, realizando 3 adoquines por cada porcentaje de PET y 3 adoquines tradicionales para evaluar consecuencias evaluándolos a los 7, 14 y 28 días. Se concluye que la adición del adoquín PET al 10% aún mantiene una resistencia aceptable, mientras se aporta el 20% y 30%, la resistencia de compresión disminuye en un 28,62% y 85,85%, haciendo que el adoquín se vuelva muy plástico y pierda mucha resistencia.

Seguidamente los antecesores internacionales como Hernández y López (2018) se propusieron lograr y caracterizar la reacción álcali-sílice de materiales cementicios a base de cenizas volantes como una oportunidad utilizando el cemento Portland, que es una investigación aplicada y experimental, para el desarrollo de proyectos de investigación, se realiza una investigación inicial para determinar las características del material, dosificación óptima de cenizas volantes y adición de sustancias y químicos, de esta manera se han realizado ensayos de laboratorio para hallar la resistencia de compresión y tracción de vigas y probetas, se concluye que como sustituto del cemento portland no genera expectativas pero se sugiere que existe una buena oportunidad para la industria de la construcción cuando se utiliza como aditivo al cemento tradicional para mejorar algunas propiedades y así reducir significativamente la contaminación ambiental causada por este.

Loayza (2017) tuvo como objetivo estudiar la factibilidad de producir concreto geopolímero, utilizando cenizas volantes como base, fue un estudio aplicado y experimental, también se modificaron las proporciones de agregados en la mezcla, para ver como los cambios afectan las propiedades de las mezclas, se realizaron prueba, el cambio de porcentaje de ceniza, la medida del tamaño de partícula de

los áridos, el contenido de agua añadido con la consiguiente resistencia a la compresión de unos 20 MPa durante 7 días en el concreto geopolímero a base de cenizas volantes, aumentado a 30 MPa con la adición de un 30%. Los efectos obtenidos confirman el uso potencial del concreto geopolimérico como material nuevo en la construcción, al final del proceso de tratamiento térmico y alcanzando además su resistencia final a los 7 días.

Yañez (2019) tuvo el objetivo general de mejorar y caracterizar una muestra de cenizas volantes, fue un estudio aplicado y experimental, para evaluar esta posibilidad, se realizó 4 ensayos en una muestras de cenizas de diferentes orígenes y composiciones químicas para determinar el beneficio de la activación mecánica de la ceniza, cada muestra se sometió a un proceso de molienda en un molino rotatorio cilíndrico, durante 8 horas, cuando se utiliza el proceso de extracción de carbón residual en las cenizas volantes, también hay una reducción en las pérdidas de calcinación, una mejora significativa en el contenido de retención del tamiz 325 del 8.5% al 22.1%, y también un aumento en la superficie específica de 300 a 500cm²/g, lo que mejora las propiedades de la ceniza, que tiene un aumento en la resistencia a la compresión y consistencia del mortero cuando se aplica.

Fernández y León (2020) tuvieron como objetivo común conocer las consecuencias de adicionar microfibras de PET para determinar la corrosión de las armaduras embebidas en el concreto. Fue un estudio aplicado y experimental. De acuerdo con las directivas colombianas, según la NTC1377 se diseñó la mezcla para fabricar las probetas para el laboratorio. Para cada mezcla se realizaron 9 probetas para un total de 27, la resistencia disminuye a medida que el contenido de material es mayor a las fibras debido a que disminuye la consistencia del compuesto, se obtiene la menor resistencia para una cantidad de 0.09 kg de hilo, luego la fuerza comienza a disminuir con mayor cantidad de aditivos, por lo que el material con mayor contenido para la mezcla es de 0,51% correspondiente a 0,010 a 0,030 kg de fibra PET, por lo que las fibras no contribuyen a esa actividad. En resumen, cuanto mayor es el número de fibras de PET, menor es el módulo elástico.

Los antecedentes en otros idiomas como, Abualrous (2017) tuvo como objetivo general mejorar la comprensión de las propiedades de las cenizas volantes en el concreto. Fue un estudio de tipo aplicada y experimental. Las muestras de cenizas volantes utilizadas se seleccionaron normalmente en Canadá e India. El

estudio del concreto se diseñó según ACI 211.1 con un contenido de material cementoso total constante de 400 kg/m³. El estudio muestra que el concreto con cenizas volantes que cumplen con los requisitos químicos aumentando en fuerza, módulo de elasticidad, resistencia al ion cloruro penetración más allá de los 28 días hasta los 90 días. La contracción por secado también se redujo mediante la incorporación de cenizas volantes de todas las edades.

Rahman (2021) tuvo como objetivo general preparar mezclas de concreto geopolimérico compactado con rodillo utilizando cenizas volantes, agregado de concreto reciclado y pavimento de asfalto. Fue un estudio práctico y experimental. Se compararon las características mecánicas del concreto compactado con rodillos y del concreto de cemento compactado con rodillos utilizando agregado de concreto 100% reciclado y pavimento asfáltico recuperado. Las investigaciones reveló que la resistencia a la compresión dependía de las variables de la mezcla como la concentración molar de hidróxido de sodio (NaOH), silicato de sodio (Na₂ SiO₃) y relación NaOH (activador alcalino), tiempo y temperatura de curado y dosis de cenizas volantes. Los resultados experimentales mostraron que la resistencia a la compresión, el módulo de elasticidad y la resistencia a la flexión de los compuestos variaban en el rango de 7,5 a 27,6 MPa, 16 a 46,8 GPa y 2,1 a 3,8 MPa, respectivamente. Mientras que el RCC que utilizó un 12% de cemento Portland ordinario produjo una resistencia a la compresión, módulo y resistencia a la flexión de 18,9 MPa, 32,7 GPa y 2,1 MPa, respectivamente.

Odion (2019) tuvo como objetivo general sondear la eficacia de un geopolímero de bajo contenido de calcio de cenizas volantes y agregados de concreto reciclado (RCA) como un nuevo material aglutinante ecológico para mejorar las características de resistencia de suelos con alto y bajo contenido de plástico. Las muestras de suelo se estabilizaron con cenizas volantes y RCA al 5%, 15% y 25%, y sus propiedades mecánicas, contracción y durabilidad se determinaron mediante pruebas de compresión no confinadas, ensayo de tracción indirecta, ensayo de contracción por secado y pruebas de durabilidad, respectivamente. Se observó que la Potencia de compresión ilimitada del sistema de geopolímero del suelo aumenta con el contenido del material fuente. La concentración molar del activador alcalino, la relación álcali-material fuente y el contenido porcentual del material fuente afectan por completo la resistencia a la

compresión no confinada del suelo estabilizado. La contracción del geopolímero fue menor que la mezcla de cemento del suelo, mientras que el primero también era más duradero que el posterior. Aparentemente, el geopolímero con su resistencia alta, costo bajo, consumo bajo de energía y emisiones de CO₂ durante la síntesis ofrece un mejor sustituto al suelo estabilizado con cemento del suelo.

Horákova, A. and Novak, J. (2019), tuvo como objetivo evaluar el PET en concreto. La investigación se vuelve experimental, la población de estudio se convierte en Thakurova, las muestras tomadas se convierten para evaluación del porcentaje de compresión de los sedimentos, las herramientas utilizadas son de evaluación de laboratorio, donde su resistencia de compresión es de 60 MPa. Mezcla de resina al 9 % y mezcla de resina al 10 % tiene una resistencia a la compresión de 80 MPa, el rendimiento general de este tejido no siempre es significativamente diferente de una mezcla de resina al 10 % a base de cemento ordinario. La baja ductilidad y la frágil resistencia a la tracción limitan el campo de uso de este material.

Los artículos de este estudio según Huaquisto y Belizario (2018) Intención de estudiar la dosificación de la mezcla de hormigón utilizando la adición de cenizas volantes para no disminuir la resistencia y minimizar el entorno. Las cantidades adicionales de cenizas volantes son 2,5%, 5%, 10% y 15% para roturas a los 7, 14, 28 y noventa días. Los efectos muestran que a los 28 días la resistencia promedio es de 221kg/cm² para concreto ordinario, para concreto con 2.5% de cenizas volantes 223kg/cm², para 5# 1kg/cm², para 100kg/cm² y 192kg/cm². Cm² corresponde al quince% de cenizas volantes. En conclusión, las cenizas volantes deben usarse en su lugar para el cemento en un rango de mucho menos del 10%, más allá de este valor, la energía del concreto disminuye, lo que puede ser destructivo mientras actúa controles de primer nivel (p. 225).

Valencia, Angulo y Mejía (2018) El objetivo fue evaluar el proceder del concreto alcalino activado, con vida útil de hasta 180 días, y evaluar este comportamiento con concreto tradicional, para muestras expuestas a ácidos, deterioro de resistencia mecánica, cambio de peso e inspección visual de las muestras. Los efectos conseguidos en esta investigación confirman que el concreto alcalino activo es menos susceptible al ataque por medio de sulfatos y ácidos que el sistema de concreto tradicional endurecido, lo que puede estar relacionado con

la resistencia a la corrosión, presión y mejor absorción de agua y resistencia, lo que podría provocar más resistencia al ataque de agentes competitivos (páginas 68, 7).

García, Bracho y López (2017) el objetivo pretende utilizar el PET en la construcción ya que, al participar en la agrupación de mezcla para crear distintas estructuras, modifican algunas propiedades físicas- mecánicas, sumándole el PET y PVC en la producción de bloques huecos artesanal, 27 % PET, 10,24% PVC 14,61%, estos fueron comparados con bloques normal para examinar su desempeño en las propiedades fisio-mecánicas con la incorporación de PET y PVC. Los resultados obtenidos fueron bloques más ligeros, aumentó su capacidad de carga y por ende la resistencia a la compresión, obteniéndose valores que superan a los bloques normales. Sin embargo, los bloques producidos, con y sin contenido de PVC y PET, no respetaron la estimación mínima definidas por la norma COVENIN 42-82. Consiguiendo un porcentaje de absorción pero sin mostrar ninguna preferencia particular (p. 55, 58).

La teoría nos dice que las ceniza volante se ha convertido en el elemento de agregado para el cemento por que cumple con parámetros establecidos desarrollando propiedades aglomerantes cuando están debidamente hidratadas en el cemento Portland, facilita la práctica del concreto en trabajabilidad, durabilidad y desarrollo de resistencia entre otras, y adicionando económicos beneficios y ambientales de re-aprovechamiento del residuo más sobresaliente que generan las termoeléctricas (Huaquisto y Belizario, 2018, p. 226).

Su fabricación del PET es de petróleo, gas y aire, el kilo de PET tiene 13% de aire, 23% derivados del gas natural licuado y 64% de petróleo. El paraxileno se obtiene del petróleo crudo y se oxida a ácido tereftálico con aire. En la fabricación de mezclas PET-cemento, la mezcla creada fue para determinar la dosis de cada uno de los materiales con el fin de lograr una mezcla óptima que sirva como material constructivo para obras de ingeniería civil y como un reciente método de colocación final de sobrante de PET (Morgan y Wilson, 2017, p. 5).

La resistencia del concreto, trata de evaluar la resistencia de compresión de un concreto endurecido. La resistencia del concreto se puede evaluar después de 28 días, sin embargo, esta evaluación se puede hacer en diferentes momentos dependiendo de la conveniencia del aumento de resistencia observado. Para medir su resistencia se utilizan especímenes de concreto de 15 cm de diámetro x 30 cm

de altura, durante su fabricación esta muestra de ensayo cumple con la NTP 339.162 4 2008. Sus propiedades del cemento pueden presentar limitantes químicas o físicas, por ello constantemente se busca diversas formas para aumentar su resistencia, los factores negativos del concreto son las superficies porosas ya que pueden ingresar agentes externos como lo son el monóxido de carbono, iones de cloruro entre otros y por ello se propone utilizar las cenizas volante ya que reduce considerablemente los espacios entre partículas (Norma técnica Peruana, 2009, parr.20).

Los conceptos tenemos en la norma ASTM C618-05 define: su delimitación nos cuenta a detalle el diseño de mezclas de concreto con cenizas volantes de carbón y la puzolana natural cruda o calcinada (parr.1). En la Figura 1 se puede ver cómo se consigue las cenizas volantes de carbón mediante las precipitaciones electrostáticas. En la Figura 2 se puede observar la central de termoeléctrica Santa Rosa, perteneciente a la empresa ENEL está compuesta de tres plantas: La planta de Westinghouse entró en funcionamiento en diciembre de 2014 con una nueva turbina. Desde entonces se alimenta de un generador de turbina de gas natural con inyección de agua, aunque también puede funcionar con gasóleo. Con una turbina de gas de fabricación alemana. Tiene una capacidad real de 188,21 MW y funciona con gas natural, y la planta UTI (más antigua) actualmente sirve como planta de emergencia y emergencia. Tiene una capacidad efectiva de 103,35 MW y se ha convertido a combustible dual, gasóleo y gas natural.

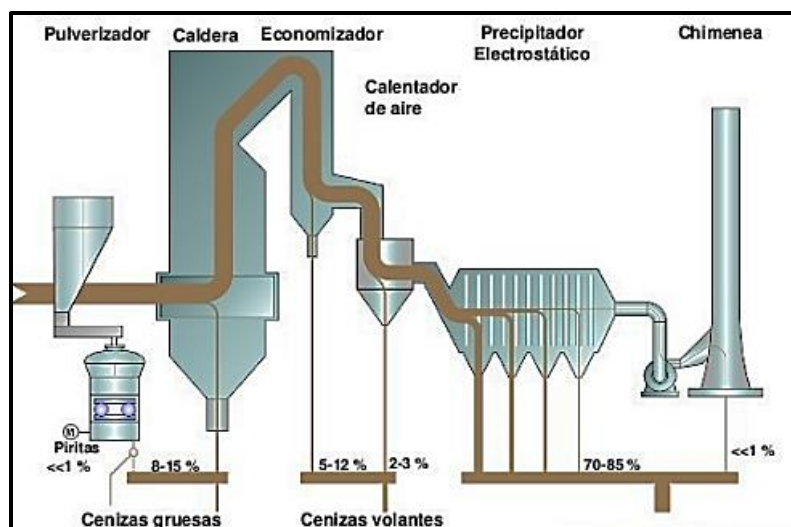


Figura 1. Elaboración de Ceniza Volante.

Fuente: Muñoz, 2018



Figura 2. Central Termoeléctrica Santa Rosa.

Fuente: Enel Perú 2018

Por conceptos se considera a las cenizas volantes amorfas, aunque el 15% del peso son compuestos cristalinos. En lo que respecta al contenido de carbono no quemado en las cenizas, se puede saber por prueba de pérdida por ignición. Según la norma ASTM 618, hay 2 clases principal de cenizas volantes de carbón: clase F y C donde, el tipo clase F se consigue al quemar antracita o carbón bituminoso mientras que la clase C se conseguidas al quemar lignito o carbón subbituminoso y contiene menos del 50% de SiO_2 , Al_2O_3 y Fe_2O_3 (Tabla 1).

Tabla 1. Clases de cenizas volantes composición química

Compuestos	Clase		
	N	F	C
Dióxido de silicio (SiO_2)+Óxido de aluminio (Al_2O_3)+Óxido de hierro (Fe_2O_3)-(%Mínimo)	70	70	50
Trióxido de azufre (SO_3)-(%Máximo)	4	5	5
Contenido de humedad-(%Máximo)	3	3	3
perdida por ignición-(%Máximo)	10	6	6

Fuente: Norma ASTM C618-05

Las diferentes propiedades físicas son la gravedad específica, la distribución del tamaño de grano, el contenido de humedad, el color y la facultad de retener agua, el índice de hinchamiento libre, así como la plasticidad y el límite de contracción (Gray, 2018, p. 5). Muchos estudios evalúan la influencia de las cenizas de carbón en las propiedades puzolánicas en la trabajabilidad y en su calida, en uno de los estudios consistió en obtener la máxima cantidad de ceniza volante que soporte una máxima comprensión y que tenga una buena consistencia (Huaquisto y Germán, 2018, p. 226). Las cenizas volantes tienen la composición química enumerada en la Tabla 2 y se determinaron mediante espectroscopia de rayos X (XRF). Los elementos aluminio, sílice y óxido de hierro corresponden al 84% según (ASTM C618-12, 2014), (>70%) para cenizas volantes Clase F. Las pruebas de finura física y densidad realizadas según lo especificado en (ASTM C311, 2015)

arrojaron valores de 2229 kg/m³ y 31%, respectivamente, lo que indica que la ceniza volante utilizada fue óptima para convertirse en un alcalino activo (Prieto, Montañó, Parra y Puerto, 2019, p. 69).

Tabla 2. Composición química de ceniza volante, LOI perdida por ignición a 950°

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	MgO	MnO	TiO ₂	SO ₃	P ₂ O ₅	Loi
50.4	24.1	9.5	5.6	0.59	2.15	1.93	0.09	1.04	0.48	0.58	3.3

Fuente: Evaluación Mecánica y Ambiental del Uso de Ceniza Volante

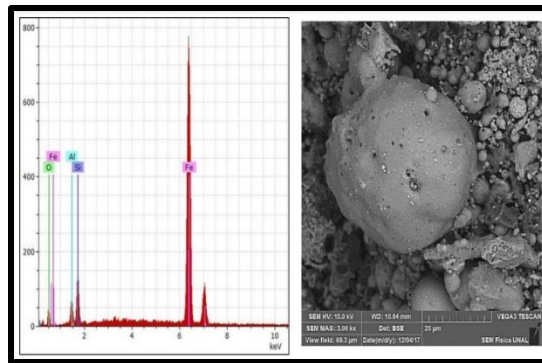


Figura 3. Composición química y morfología de una partícula de ceniza volante.

Fuente: Prieto, Montano, Parra y Puerto, 2019

El PET es un material ligero y resistente a la presión mecánica, 100% reciclable. Lo que ha provocado el desplazamiento de otros materiales como el PVC, que tiene gran demanda en el mundo. La producción de resina aumenta anualmente un 13%, mientras que el reciclaje aumento un 10.5%, Para la creación de nuevas mezclas se utiliza el procedimiento RARH para la planificación de la mezcla de concreto, la dimensión del objeto es irregular es aproximado ¼ "a ½" y no se realizó granulometría de las mismas. Se hicieron 21 muestras para cada diseño de mezcla calculada y se utiliza para ejecutar las diversas pruebas. La tabla 3 muestra las mezclas de componentes (p.35).

Tabla 3. Mezcla de Componente

	Mezcla				
	Mortero con un 5% de PET	Concreto con un 15% de PTE	Mezcla patrón de mortero	Mezcla patrón de concreto	Mortero con un 10% de PTE
PET (Kg)	2.017	2.56	0	0	1.7
Cemento (Kg)	7.645	6.24	6.39	3.75	6.42
Arena (Kg)	44.013	16.67	35.2	17.75	35.03
Piedra (Kg)	0	19.62	0	17.75	0
Agua (L)	5.275	4.71	4.7	4.3	4.73

Fuente: Venegas, 2017

Dosificar una mezcla de hormigón es conocer la mezcla más práctica y económica de áridos, cemento, agua y, en su caso, aditivos, que permite obtener una mezcla manejable que, endureciendo a la velocidad adecuada, adquiere la resistencia y durabilidad necesaria para la construcción. (Rivera, 2020, p.169).

La trabajabilidad del concreto es un período de tiempo largo y subjetivo que describe cómo se puede mezclar, colocar, consolidar y terminar sin dificultad el concreto recién mezclado con una falta mínima de homogeneidad. La trabajabilidad es una propiedad que afecta directamente la energía, la excelencia, la apariencia e incluso el valor de los esfuerzos para las operaciones de colocación y acabado. (Moreno, Solís Varela y Gome, 2018 p.36)

La resistencia del concreto, se amplía con la edad. Se produce un endurecimiento en los pocos días iniciales de su colocación, el concreto se ve más afectado por las superficies porosas, donde están sujetas a la penetración de agentes del exterior, como iones de cloruro, monóxido de carbono y otros. (Rivera, 2020, p.142). La resistencia del concreto será determinante para todo el proceso del estudio. Según las normas ASTM C618, AASHTO M295 indican, el concreto con ceniza Clase C generalmente desarrolla una mayor resistencia inicial que el concreto con ceniza Clase F. Según Kosmatka, Kerkhoff, Panarese y Tanesi (2017) señala que hay una mejoría del concreto en su resistencia, aumentando cemento de alta calidad en el concreto, disminuyendo la relación agua, adicionando calor al curado empleando aceleradores como aditivo (p, 87),

La resistencia a la compresión simple, Se define como la capacidad para soportar una carga por unidad de área. Los resultados de resistencia a la compresión, se emplean para determinar que la mezcla tenga los requerimientos para una estructura determinada (Cemex, 2019, parr.1). La fuerza de compresión es la presión a la que se somete un objeto por fuerzas que actúan en la misma dirección. Resiste fuerzas de tracción y conecta diferentes elementos del material, y tiende a crear grietas, como resultado de esfuerzos dentro de un sólido móvil, caracterizado por una disminución de masa con una dirección determinada. (Federación de Enseñanza de CC.OO. de Andalucía, 2011, p. 8).

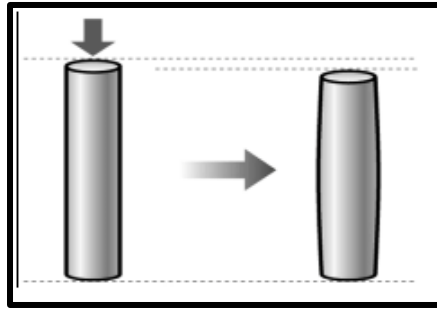


Figura 4. Deformación de un cuerpo sometido a ensayo de resistencia a la compresión.

Fuente: Federacion de Enseñanza de CC.OO. de Andalucía. 2011

La flexión es la unión de fuerzas que presionan un cuerpo, las fibras inferiores se acortan, o por el contrario, crean deformación a lo largo de su eje, tendiendo a doblarla. El esfuerzo que causa la flexión se llama momento flector (Federacion de Enseñanza de CC.OO. de Andalucía, 2011, p. 10). La resistencia de flexión del concreto es una medida de la resistencia de tracción del concreto en el momento de la rotura de las vigas o losas de concreto no reforzado. La resistencia de flexión se expresa como módulo de ruptura en MPa y se determina con la ayuda del método de verificación ASTM C78 (factor de carga de 1/3) o ASTM C293 (factor de carga promedio). El módulo de ruptura se aproxima al 10 % y 20 % de la resistencia a la compresión, según el tipo, la longitud y la masa de la mezcla gruesa utilizada; sin embargo, la adhesión de calidad de algunas sustancias se adquiere con la ayuda de pruebas de laboratorio de la matriz y la mezcla de muestra. El módulo de ruptura debido a la carga de la viga en el factor designado de 1/3 es menor que el módulo de la carga de la viga en el punto medio exacto, ocasionalmente hasta un 15% (National Ready Mixed Concrete Association, 2017, p.1).

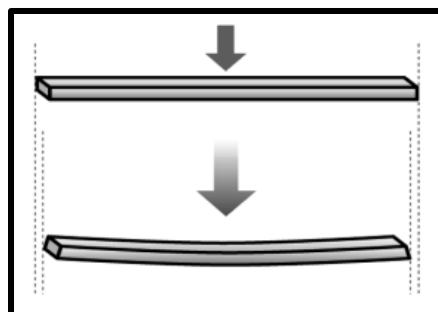


Figura 5. Deformación de un cuerpo sometido a flexión.

Fuente: Federacion de Enseñanza de CC.OO. de Andalucía. 2011

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

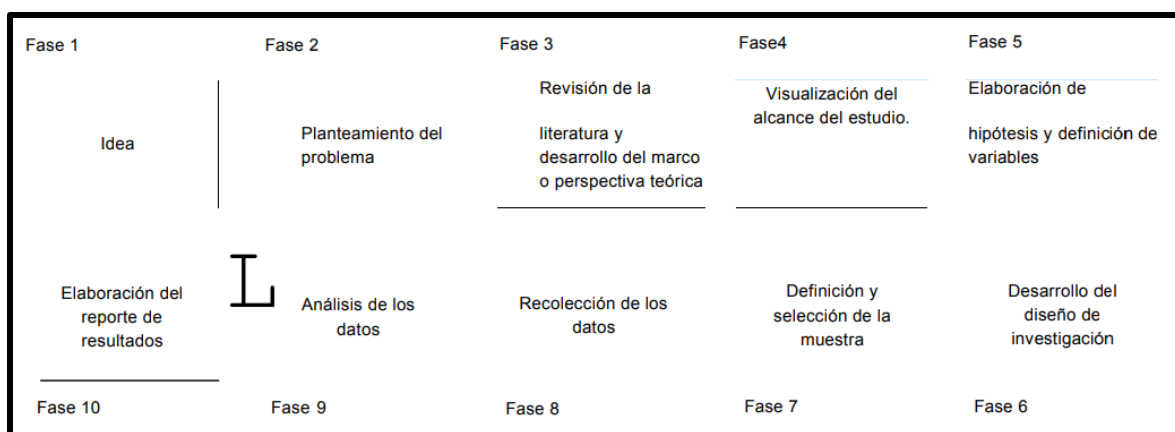
Los estudios aplicados tienen por objeto generar información que tenga utilidad que se dirige a la problemática social o de la zona de influencia. Esto se basa totalmente en el conocimiento tecnológico de los estudios básicos, lo que se refiere al proceso de vincular la teoría y la mercancía. Esta investigación da a conocer puntos generales de los pasos a observar dentro de la mejora de los estudios realizados, la importancia de la cooperación universitaria dentro del método de transferencia de era y los componentes asociados a la mejora de los estudios aplicados, el uso y la seguridad de los bienes intelectuales en el sistema (LOZADA, 2014, parr. 1). Se quiere construir, modificar y conocer una nueva solución a la problemática planteada por diversas investigaciones ya que es fundamental que se solucione; por lo tanto, el nombre de este proyecto de investigación es Incorporación de cenizas volantes de carbón y PET para mejorar la resistencia del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ en viviendas unifamiliares, Rímac 2022, donde es importante obtener información de origen verídico para recopilar información preliminares he indicar la investigación cuantitativa. La investigación será aplicada donde en etapas tempranas se obtendrá conocimientos relevante de fuentes confiables para el buen desarrollo de nuestras muestras con diferentes dosificaciones de ceniza volante de carbon y PET al 4%, 5%, 6%, respectivamente, considerando la importancia de las normas como ASTM, ACI, NTP, son interpretativas orientadas a nuestro nivel de investigación lo que ayudará a nuestro proceso de desarrollo de una manera realista y objetiva, brindando solución y brinda resultados sobre la repartición de cenizas volantes de carbón en concreto y en análisis de quiebre.

Enfoque de investigación es cuantitativo

La palabra cuantitativa proviene del latín "quantitas" se une al conteo numérico y estrategias matemáticas (Niglas, 2010). Actualmente, presenta un conjunto de planes elaboradas de forma continua para verificar determinados supuestos. Cada tramo precede al siguiente y no podemos evitar pasos, el orden es riguroso, aunque de recorrido podemos redefinir algún grado. Se parte de una idea que se delimita

y, una vez delimitada, se generan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco teórico o actitud. De las preguntas se derivan hipótesis y se determinan y definen variables; se elabora un plan para probar los principales (diseño, que es como "el mapa de ruta"); se seleccionan instancias o artilugios para medir las variables en un contexto particular (área y tiempo); se analizan y relacionan las medidas adquiridas (uso de métodos estadísticos), y se extraen una serie de conclusiones sobre las especulaciones o hipótesis. Este procedimiento está representado en el número ocho (Sampieri, 2018, p. Cinco). La investigación debe estar centrada en el hecho elaborado como enfoque de la investigación para un desarrollo viable de forma que la información acumulada ayude para ofrecer un diploma de fiabilidad y ayuda a las hipótesis expuestas.

Figura 6. Proceso cuantitativo.



Fuente: Sampieri, 2018

3.1.2. Diseño de investigación es cuasi experimental

Una observación cuasi-experimental tiene como objetivo comprobar una especulación causal mediante el uso de (al menos) una variable imparcial mientras que, por razones logísticas o morales, las herramientas de investigación no se pueden aleatorizar a los grupos. Dado que muchas selecciones en la etapa social se realizan con la idea de que los resultados de la investigación muestren estas tendencias, es muy importante que planifiquen cuidadosamente el tratamiento, los estudios y la gestión de métodos, y la acumulación de datos. (Fernández, Vallejo, Livacic y tuero, 2014, p. 756). Permitirá descifrar y cuantificar las numerosas razones de un impresion elaborada, maniobrando una o más elementos. Se comprende que hay una guía de pautas que juntan las variantes que se deben manejar, con qué frecuencia se pueden repetir las evaluaciones, cómo se

desenvuelve, conservando un principio, una buena forma de permitir montar un factor de seguridad, presumiendo un propósito que data con la intención de tener un impacto, con la causa de poder identificar los cambios o resultados de la trabajabilidad y dentro de la resistencia a la compresión y flexión que tiene un agregado de cenizas volantes de carbón y PET dentro del hormigón F' c 210 kg/cm², el uso de como dosis de 4%, 5% y 6%.

El nivel de la investigación:

Indica nivel correlacional es aquel tipo de estudio que persigue medir el grado de relación existente entre dos o más conceptos o variables donde principalmente abarcará el estudio de relacionar definiciones (Hernández, 2015). El siguiente trabajo es de nivel correlacional, ya que los resultados del laboratorio serán analizados y se explicarán sobre sus propiedades físico-mecánicas de la mezcla de cenizas volante y PET en el concreto F'c 210 kg/cm².

3.2. Variables y operacionalización

Una variable es una función observable con cualidad, o función que puede tomar valores únicos y tiene la capacidad de medirse o medirse en una encuesta. Para ser tan único, debe ser capaz de convertir como mínimo dos valores. (Oyola, 2021, p. 90).

Variable independiente Ceniza volante de carbón y PET

La norma Europea de construcción (EN450) para materiales define las cenizas volantes como granos de polvo que se componen principalmente de partículas vítreas esféricas producidas durante la combustión de carbón pulverizado. De acuerdo con la norma ASTM C618, hay dos tipos principales de cenizas volantes (ver tabla 1) Clase C: Las cenizas volantes de esta partida tienen propiedades cementosas y puzolánicas y, si se usan como cemento, el contenido de cal no debe exceder el 20%. Clase F: cenizas volantes con bajo contenido en cal y propiedades puzolánicas. (Gray, 2018, p.1)

Variable dependiente Resistencia del Concreto f'c=210kg/cm²

Podría decirse que la resistencia a la compresión es la principal ventaja mecánica del hormigón. Se define como carga potencial por unidad de área y se expresa como presión. Por lo general, se expresa en kg/cm², MPa y, a veces, en libras por pulgada cuadrada (psi). (Cemex, 2019).

Una actividad es el proceso de definir con precisión las variables en factores medibles. El proceso de identificar conceptos ambiguos para que puedan medirse experimental y cuantitativamente. En los estudios experimentales, cuando se utilizan medidas de distancia o de escala, las medidas suelen estar bien definidas y no son ambiguas. El proceso también establece definiciones precisas de cada variable, lo que mejora la calidad de los resultados y aumenta la robustez del diseño (Bauce, Cornova, & Avila, 2018, p. 43).

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

Este es el grupo de personas o cosas sobre las que desea saber en su encuesta. "Un universo o población puede incluir animales, personas, nacimientos, registros médicos, muestras de laboratorio, accidentes de tránsito, etc." (PINEDA et al. 1994:108) En nuestro campo son los videos, las novelas, las películas, las series de televisión, los artículos, las editoriales, los programas de radio y por supuesto las personas. (López, 2004, tr. 69). Todas las muestras de concreto fueron una combinación de cenizas volantes de carbón y PET de acuerdo con la NTP 339.034 y las muestras fueron preparadas en el Laboratorio de Tecnología del Concreto. Practique la norma ASTM C31 para la preparación y el curado de especímenes de prueba de campo de concreto. Aquí, se estipula que la muestra no debe ser menor de 3 x 4" x 8"

3.3.2. Muestra

Un pequeño grupo o porción del universo o población a investigar. Hay recursos para obtener un recuento de elementos de muestra, como fórmulas, lógica, etc. lo que veremos en el futuro. Una muestra es una característica de una población (Lopez, 2004, p. 69). La muestra son los 72 especímenes de concreto incorporando las cenizas volante de carbón y PET (probetas y vigas) (ver tabla 4).

Muestreo

Es un modo para seleccionar los elementos de la muestra de la población total. Se fundamenta en un conglomerado de procedimientos, reglas y estándares mediante el cual un grupo particular de elementos de un conjunto representa lo que sucede en ese conjunto. (Lopez, 2004, p. 69). El muestreo no probabilístico es una técnica en la que el investigador escoge la muestra apoyándose en un juicio subjetivo en lugar de realizar una distinción a la suerte.

3.3.3. Unidad de análisis

Representa al ser social al que se refieren las características estudiadas en el estudio empírico. A modo de estimación aproximada, podemos identificar los siguientes tipos de unidades de análisis en los estudios de género: individuos, grupos de individuos, grupos, organizaciones, instituciones, eventos y productos culturales. La unidad de análisis simplemente define el cuerpo social al que pertenece. Esta unidad depende del tiempo y el lugar y define la comunidad de referencia para el estudio (Corbetta, 2003 p.79). La unidad de análisis son los especímenes de concreto incorporando las cenizas volantes de carbón y PET.

Tabla 4. Muestras de especímenes de concreto F_c 210 kg/cm²

Adición de ceniza volante de carbón y PET	Numero de probetas para el ensayo a compresión			Numero de Vigas para el ensayo a flexión		
	7 Días	14 Días	28 Días	7 Días	14 Días	28 Días
Patrón	3	3	3	3	3	3
4%	3	3	3	3	3	3
5%	3	3	3	3	3	3
6%	3	3	3	3	3	3
Subtotal	12	12	12	12	12	12
Total	72					

Fuente. Elaboración propia 2022

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

Son un conjunto de procedimientos, herramientas, y dispositivos utilizados para acumular registros de forma rápida y tengan dificultad. Se utilizan según los protocolos recogidos en técnicas de investigación activa. Es una propiedad que poseen los investigadores para proporcionarles acceso a archivos e información, no garantizan que la interpretación o conclusión obtenida sea correcta, por ello es muy importante que el método se implemente en el marco de un curso. Las técnicas son de gran importancia en cualquier sistema de investigación científica ya que organiza las fases únicas de la investigación, desde el registro serial hasta la evaluación e interpretación, administra la cantidad y el alcance de los datos aprendidos en cualquier punto de la investigación, constituye un manual de validez de la investigación especulativa (Editorial Etecé, 2022). El proyecto de investigación contara con estadísticas emitidas por laboratorios certificados y se basa

únicamente en la normativa vigente a nivel nacional, se realizara una observación experimental. Estos datos se pueden dar en distintos formato. Todo ello se utiliza para la recolección beneficiosa de evaluar y tratar los impactos adecuados según el tipo de evaluación a realizar, incluyendo la resistencia a la compresión, flexión del concreto, la composición química, etc., de la misma forma que lo hacemos nosotros, pueden practicar usando estándares nacionales y globales.

Instrumentos de recolección de datos

Son un recurso útil que permite a los investigadores recopilar estadísticas importantes para hacer crecer aún más su proyecto de investigación. Su principal característica es que se utiliza para extraer registros en vivo de los fenómenos y/o poblaciones estudiadas. Otra unidad bien conocida de recolección de datos es que deben ser preparados y sistemáticos. Luego tendrá que ver con la utilidad y confiabilidad de los datos acumulados para su posterior análisis (Tesis y Master, 2022). En este proyecto de investigación se utilizara fichas de recolección de datos la cual recolectara todos los datos obtenidos y fichas de resultado de laboratorio el cual comparara todos los resultados de las diferentes pruebas con las diferentes dosificaciones.

Tabla 5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Descripción	Técnicas	instrumentos
Análisis de la composición de metales de la ceniza volantes de carbón Óxidos Metálicos	Observación Experimental	fichas de recolección de datos
Peso específico de la ceniza volante de carbón	Observación Experimental	fichas de recolección de datos
Análisis granulométrico de agregado PET	Observación Experimental	fichas de recolección de datos
Análisis granulométrico de agregado fino	Observación Experimental	fichas de recolección de datos
Peso Unitario del Agregado Fino (Compactado y sin Compacto)	Observación Experimental	fichas de recolección de datos
Porcentaje de Absorción del agregado PET y fino	Observación Experimental	fichas de recolección de datos
Elaboración y curado del concreto F'c 210kg /cm ²	Observación Experimental	fichas de resultado de laboratorio
Ensayo de resistencia a la Comprensión por Unidad al Concreto F'c 210 kg / cm ²	Observación Experimental	fichas de resultado de laboratorio
Ensayo de resistencia a la Flexión por Unidad al Concreto F'c 210 kg / cm ²	Observación Experimental	fichas de resultado de laboratorio
Permeabilidad y porosidad del concreto F'c 210 kg/ cm ²	Observación Experimental	fichas de resultado de laboratorio

Fuente: Elaboración propia

Validez

La validez resume la presentación del contenido del material y evalúa los estándares con los elementos de puntuación de la variable correspondientes. Esta técnica de validación es complicada y requiere un conocimiento teórico adecuado de los componentes a medir, además de experiencia avanzada y la capacidad de manejar programas para realizar análisis estadísticos (López, Robaina y Guzmán, 2018). Este proyecto se orienta en esa dirección, con el objetivo de socializar los resultados de la validación de medición, mediante guías de observación, se seleccionó una muestra patrón, a la cual se le aplicara las pruebas trabajabilidad de comprensión y flexión para evaluar las posibles variables que se presenta en el proceso. Este proyecto de investigación es validado por 3 expertos que otorgaran las fichas y documentación firmadas para que ello nos garantiza la validez y veracidad de nuestra investigación arrojando 1 en la índice kappa y de acuerdo a Altman, (1991), la fuerza de concordancia es muy buena.

Tabla 6. Escala del coeficiente Kappa.

Interpretación del Índice Kappa (Altman, 1991)	
Valor de K	Fuerza de concordancia
<0.20	Pobre
0.21 - 0.40	Débil
0.41 – 0.60	Moderado
0.61 – 0.81	Buena
0.81 – 1.00	Muy Bueno

Fuente: Altman, 1991.

Confiabilidad de los instrumentos.

La confiabilidad de los instrumentos es fiable, es decir, puede proporcionar resultados simples y estables en situaciones de uso repetido bajo el mismo tamaño y rendimiento es confiable en general, lo que permite, a través de mediciones técnicas, contribuir al nacimiento de conocimiento científico. En esta investigación, se puede enfatizar, de acuerdo con lo establecido en esta investigación, la importancia de la validación técnica y confiabilidad de los equipos diseñados para la investigación científica (López, Robaina y Guzmán, 2018). El estudio de confiabilidad se brindó por el laboratorio que realizó los ensayos, el cual brindó los resultados de las diversas pruebas y ensayos a través de sus constancias y certificación según la norma que se han utilizado para la investigación.

3.5. Procedimientos

Tuvo un orden referencial de etapas basado íntegramente en normas técnicas peruanas y estándares internacionales. Para materiales especiales utilizados en la producción de concreto. Y otras verificaciones limpias que afectan el funcionamiento de las variables.

Pasos en el proceso de diseño de mezcla de concreto F'c 210 kg/cm² incluyendo cenizas volantes y PET

A. Obtener Cenizas Volantes de Carbon: Tomar cenizas volantes del carbón de la hidroeléctrica Santa Rosa, ya que es un subproducto estable removido por la caldera por precipitación electrostática, además tiene propiedades químicas que mejoran el concreto.

B. Recolectar el PET: Nos acercamos a la planta de reciclaje de surco especialista en reciclaje PET, ahí se obtiene el PET triturado.

C. Composición del metal: llevamos a un laboratorio de química para determinar su composición de óxido y determinar en qué clase se encontraba, según lo indica la marca de tecnología preferida peruana y la norma ASTM 61808.

D. Evaluación de Gránulos de PET: Las partículas de PET se analizan para determinar su peso.

E. Evaluación de Granulometría de los agregados finos y gruesos: Para la preparación de la mezcla.

F. Diseño de mezcla: Se prepara la mezcla en 210 kg/cm²

G. Cantidad de sustancia por m³ de hormigón: Esto dependerá de la resistencia buscada y en particular de las propiedades físicas del árido, donde se puede utilizar F'c de 210 kg/cm².

H. Trabajabilidad del concreto: se determina el asentamiento del concreto con el método del cono de Abrams.

I. Resistencia a la compresión: Determina la capacidad de carga expresada como esfuerzo. Se pueden analizar muestras de hasta "4 x 8".

J. Resistencia a la Flexión: la mezcla se deposita en un molde rectangular de 15x15x60 cm y se somete a una carga.

3.6. Método de análisis de datos

Hernández (2014), señaló que "Para evaluar la información, los investigadores utilizan métodos estandarizados y cuantitativos, en los que la elección de las estrategias de análisis está ligada al tipo de diseño, establecer la dificultad, temas seleccionados y análisis de estudio. El propio juicio puede surgir a través de hechos extraños o precisar su modificación (p.57).

El procesamiento de los resultados se puede realizar mediante aplicaciones informáticas, analizadas por cada laboratorio, quienes proporcionarán estadísticas iniciales, o también podemos modificar y analizar los reportes para obtener los efectos, si desea decidir y probar el efecto de la ceniza volante y PET agregándolo al concreto F'c 210 kg/cm², lo cual podemos basarnos en la NTP 339,033 y la norma ASTM C31, donde se requería tener 3 probetas para conseguir la desviación media y normal, para calcular la trabajabilidad la resistencia a la compresión y flexión del concreto, por lo que podría haber 4 %, 5 %, 6 % de cenizas volantes y

PET en el hormigón F_c 210 kg/cm². Posiblemente dentro de 7, 14 y 28 días según NTP E=060 y ACI318.

3.7. Aspectos éticos

En la investigación en ingeniería podemos trabajar respetando la ética profesional brindada por un grupo de académicos donde se busca promover el logro y premiar continuamente las obligaciones brindando estadísticas fácticas sin plagio y respetando todas las normas establecidas por la Universidad Cesar Vallejo para el desarrollo de nuestra tesis

Nuestra investigación actual, podemos brindar información extraída de libros, documentos, artículos de investigación, tesis, disertaciones, respetando los parámetros delictivos de cada dato. Como investigadores y futuros profesionales, tendremos obligaciones sociales, éticas y morales con respecto a nuestras acciones.

Como investigadores, nos gustaría contribuir a una investigación que involucre carbón y cenizas volantes PET con 4%, 5%, 6%, reemplazando esta proporción de cemento para diseñar mezcla de concreto F_c 210 kg/cm², puede ayudar a resolver El problema de la permeabilidad del concreto, mejora la trabajabilidad y la resistencia a la compresión y flexión y reduce el valor del material.

IV. RESULTADOS

Descripción de la zona de estudio

Ubicación política

La presente investigación tiene como título “Incorporación de cenizas volantes de carbón y PET para mejorar la resistencia del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en viviendas unifamiliares, Rímac 2022”, fue realizado en los laboratorios JC GEOTECNIA SAC. Ubicado en el departamento de Lima, provincia de Lima, distrito de Carabayllo. Se muestra la ubicación de laboratorio: Ca. 3, Carabayllo 15318 distrito de Carabayllo, referencia; altura de la residencial Lomas de Carabayllo.



Figura 7. Mapa político del Perú.

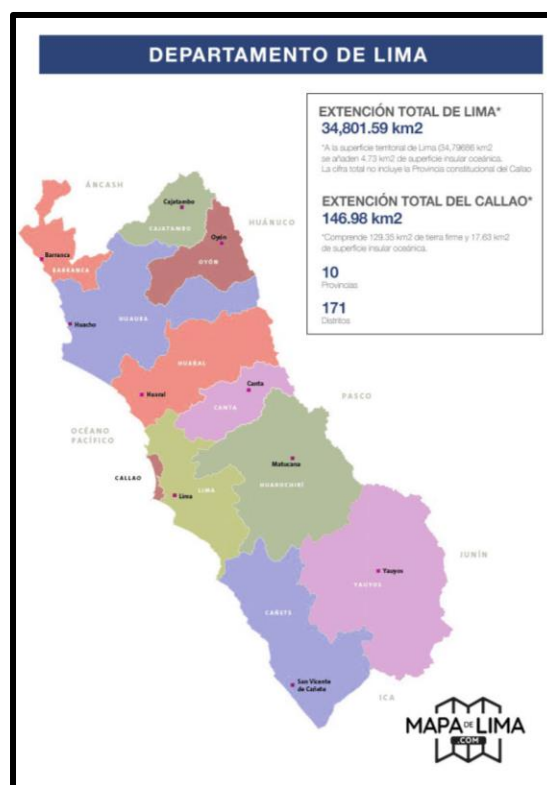


Figura 8. Mapa político del Departamento de Lima.

Ubicación del proyecto



Figura 9. Mapa de la provincia de Lima.

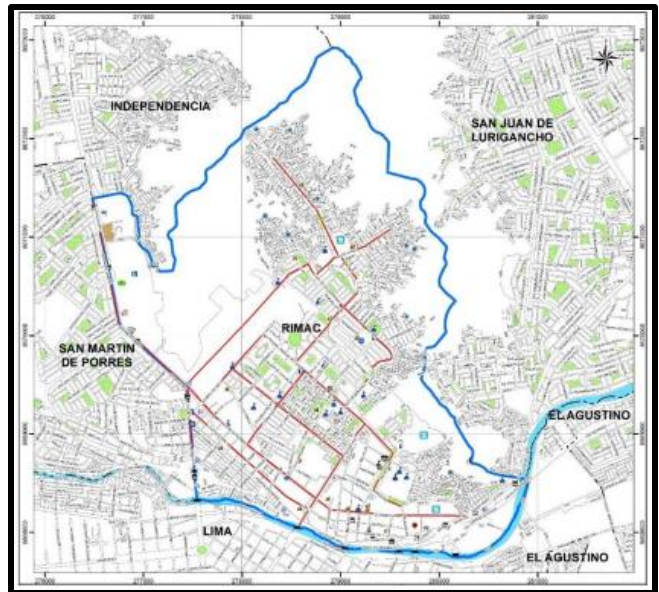


Figura 10. Mapa del distrito del Rímac

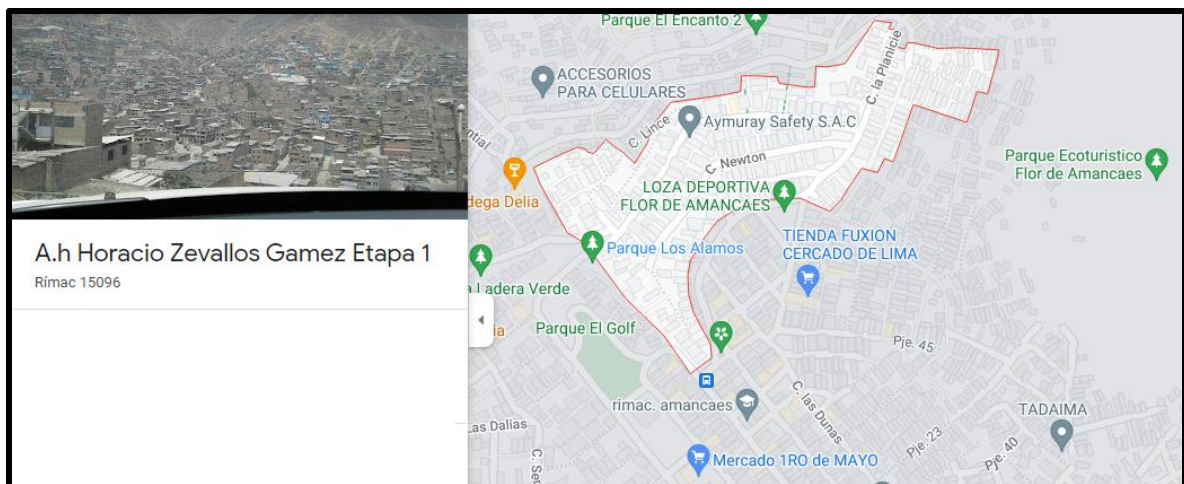


Figura 11. A.A.H.H. Horacio Zevallos.

Limites

- Norte : Con el distrito de Independencia
- Sur : Con el distrito de Lima
- Este : Con el distrito de San Juan de Lurigancho
- Oeste : Con el distrito de San Martín de Porres.

Ubicación geográfica

El distrito del Rímac se localiza al noreste de Lima, que es la capital del Perú, su ubicación geográficas en coordenadas son: 11°56' de latitud sur y 76°06' de longitud oeste. Tiene una superficie de 11.87km²; y es parte de la región de la costa. Se encuentra situado con una altitud de 161 m.s.n.m.

Clima

El distrito del Rímac tiene un clima árido y semicálido. La temperatura media anual máxima es de 21,97°C (71,4°F) y la mínima de 17°C (62,7°F). Sin embargo, la temperatura aumenta en los años en que se presenta el Fenómeno de El Niño

Tabla 7. *Peso Específico de Ceniza Volante de Carbón*

1	N° de Fiola		1
2	Peso de la Fiola	(g)	196.2
3	Peso muestra seca	(g)	100
4	Peso muestra de suelo seco + Peso de la Fiola	(g)	296.2
5	Peso muestra suelo seco + Peso Fiola + Peso agua	(g)	759.96
6	Peso Fiola + Peso de agua	(g)	695.08
7	Peso especifico de solidos (3/(3 + 6 - 5))		2.847
8	Coeficiente de Temperatura. (k) a 20.5° C		0.99999
9	Peso especifico relativo de solidos a 20 ° C		2.847

Fuente: Elaboración Propia

Según la tabla 7 de acuerdo a los resultados realizados para el cálculo de Pesos Específicos de Cenizas Volante de Carbón se obtuvo un valor de 2.847 gr/cm³.

Tabla 8. Granulometría PET

Mallas	Abertura	Material Retenido		% Acumulado	
	(mm)	(g)	(%)	Retenido	Pasa
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
N°4	4.76	0.00	0.00	0.00	100.00
N°8	2.38	0.00	0.00	0.00	100.00
N°16	1.19	233.60	54.20	54.20	45.80
N°30	0.60	169.10	39.20	93.40	6.60
N°50	0.30	23.40	5.40	98.80	1.20
N°100	0.15	4.40	1.00	99.80	0.20
Fondo		0.30	0.10	99.90	0.10

Fuente: Elaboración Propia

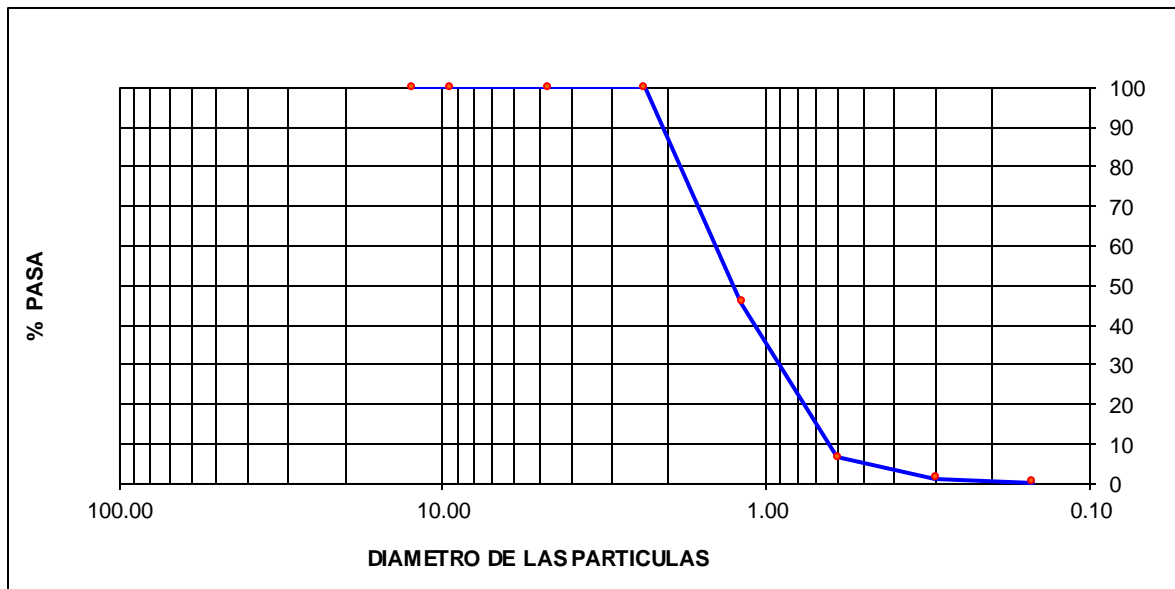


Figura 12. Curva Granulométrica.

Según la tabla 8 y figura 12 de acuerdo a los resultados realizados para el cálculo de granulometría del PET en la malla N°8 no hay retención y pasa el 100% del material a diferencia N°16 que hay 233.60 gramos de material retenido que son 54.20% y paso un 45.80%

Objetivo específico 1: Determinar la trabajabilidad del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ para viviendas unifamiliares con la incorporación de cenizas volantes de carbón y PET, Rímac 2022



Figura 13. Medición del asentamiento del concreto de cemento portland.



Figura 14. Método del Slump.

Tabla 9. Resultado del Asentamiento

Identificación	Asentamiento Centímetros
Patron	9.3
Patron + Ceniza Volante de Carbon y PET 4%	8.1
Patron + Ceniza Volante de Carbon y PET 5%	7.3
Patron + Ceniza Volante de Carbon y PET 6%	6.4

Fuente: Elaboración Propia

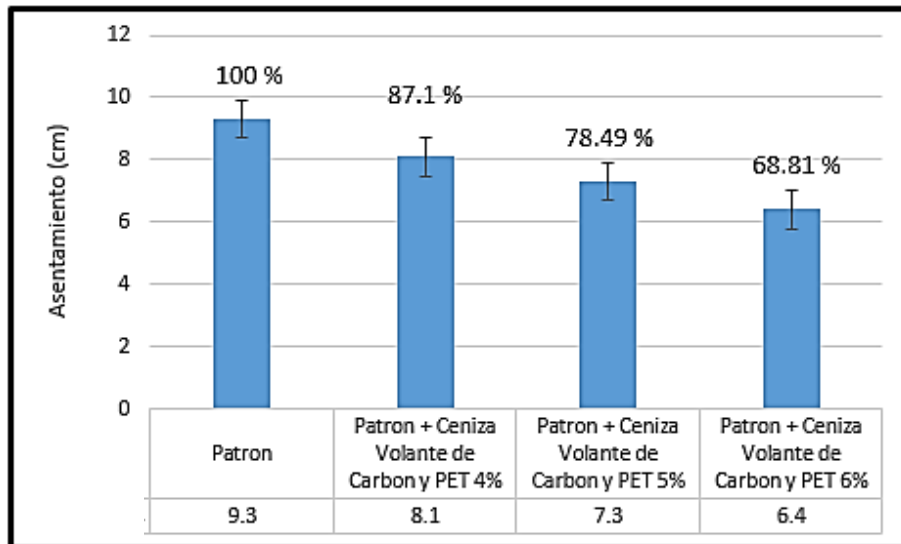


Figura 15. Reporte de asentamiento.

Consistencia	Asentamiento (mm)	Tipo de Construcción	Sistema de Colocación	Sistema de Compactación
Muy Seca	< 20	Prefabricados de alta Resistencia, Revestimiento de Pantallas de Cimentación	Con Vibradores de formaleta, concretos de Proyección neumática (lanzado)	Secciones sujetas a vibración extrema, puede requerir presión
Seca	20 - 35	Pavimentos	Pavimentadoras con terminadora vibratoria	Secciones sujetas a vibración intensa
Semiseca	35 - 50	Pavimentos, fundaciones en concreto simple	Colocación con máquinas operadas manualmente	Secciones con vibración
Media (plástica)	50 - 100	Pavimentos compactados a mano, losas, muros, vigas	Colocación manual	Secciones simplemente reforzadas con vibración
Húmeda	100 -150	Elementos estructurales esbeltos	Bombeo	Secciones simplemente reforzadas con vibración
Muy húmeda	150 – 200	Elementos esbeltos, pilotes fundidos "in situ"	Tubo embudo Tremie	Secciones altamente reforzadas sin vibración
Súper fluida	> 200	Elementos muy esbeltos	Autonivelante Autocompactante	Secciones altamente reforzadas sin vibración, No adecuadas para vibrarse

Figura 16. Asentamientos Recomendados

Según la tabla 9, figura 15 y figura 16, se obtuvo como resultado un asentamiento entre 50 y 100 mm, esto nos brinda una consistencia media (plástica), que usualmente se utiliza en pavimento compactados a mano, losas, muros, vigas y columnas, a medida que se agrega más cenizas volantes de carbono y PET a la mezcla en 4 % su asentamiento disminuye un 12.9%, al agregar 5 % su asentamiento disminuye un 21.51 % y al agregar 6% su asentamiento disminuye un 31.19 % con referencia al Patron, si el agregado de cenizas volantes de carbono y PET siguiera aumentando, su asentamiento sería menor, provocando que tenga una consistencia semi seca cuyos valores son entre 35 y 50 mm.

Objetivo específico 2: Determinar la resistencia de compresion del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ para viviendas unifamiliares con la incorporacion de cenizas volantes de carbon y PET, Rímac 2022.



Figura 17. Prensa de Concreto.



Figura 18. Probeta de concreto compactada.

Tabla 10. Resultado de compresión del concreto 210kg/cm²

Dosificaciones	7 dias	14 dias	28 dias
Patron	156.603	180.000	210.998
Patron + Ceniza Volante de Carbon y PET 4%	177.113	190.318	221.062
Patron + Ceniza Volante de Carbon y PET 5%	183.694	197.792	229.894
Patron + Ceniza Volante de Carbon y PET 6%	147.516	170.658	197.580

Fuente: Elaboración Propia

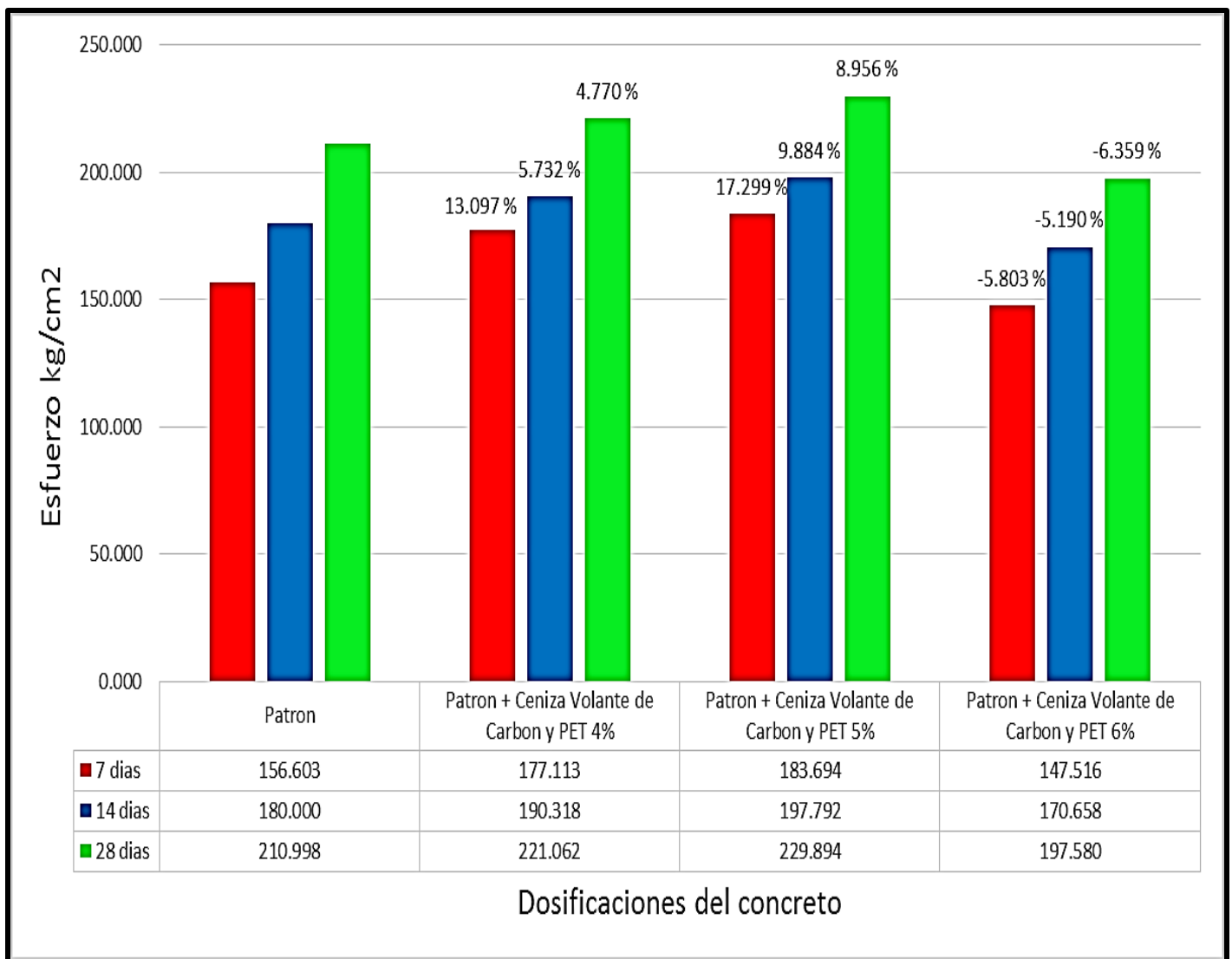


Figura 19. Porcentaje de los promedio de compresión de las probetas.

Según la tabla 10 y figura 19, se observa un aumento del 13.097% al agregar 4% de cenizas volante de carbón y PET con diferencia de la muestra patrón, al agregar un 5% de cenizas volante de carbón y PET se obtiene un aumento del 17.299 % con diferencia al patrón, lamentablemente al agregar 6% de cenizas volante de carbón y PET se obtuvo una pérdida de 5.803% de resistencia a la compresión, todos estos resultados fueron al cabo de 7 días después del vaciado dando como resultado que la opción más óptima y recomendable es agregar solo un 5% de ceniza volante de carbón y PET a la mezcla del concreto, después de 28 días del vaciado se obtuvo un aumento del 4.770% al agregar 4% de cenizas volante de carbón y PET con diferencia de la muestra patrón, al agregar un 5% de cenizas

volante de carbón y PET se obtiene un aumento del 8.956% con diferencia al patrón, y nuevamente al agregar 6% de cenizas volante de carbón y PET se obtuvo una pérdida de 6.359% de resistencia a la compresión, dando como resultado definitivo que la opción más recomendable es un agregado del 5% de ceniza volante de carbón y PET a la mezcla para mejorar la resistencia del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ sometido a una fuerza de compresión.

Objetivo específico 3: Determinar la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ para viviendas unifamiliares con la incorporación de cenizas volantes de carbon y PET, Rímac 2022.



Figura 20. Prensa de Concreto.



Figura 21. Viga de concreto flexionad.

Tabla 11. Resultado de flexión del concreto 210kg/cm²

Dosificaciones	7 días	14 días	28 días
Patron	20.1	25.8	31.4
Patron + Ceniza Volante de Carbon y PET 4%	22.2	27.6	32.8
Patron + Ceniza Volante de Carbon y PET 5%	24.2	29.2	34.1
Patron + Ceniza Volante de Carbon y PET 6%	19.8	25.3	30.1

Fuente: Elaboración Propia

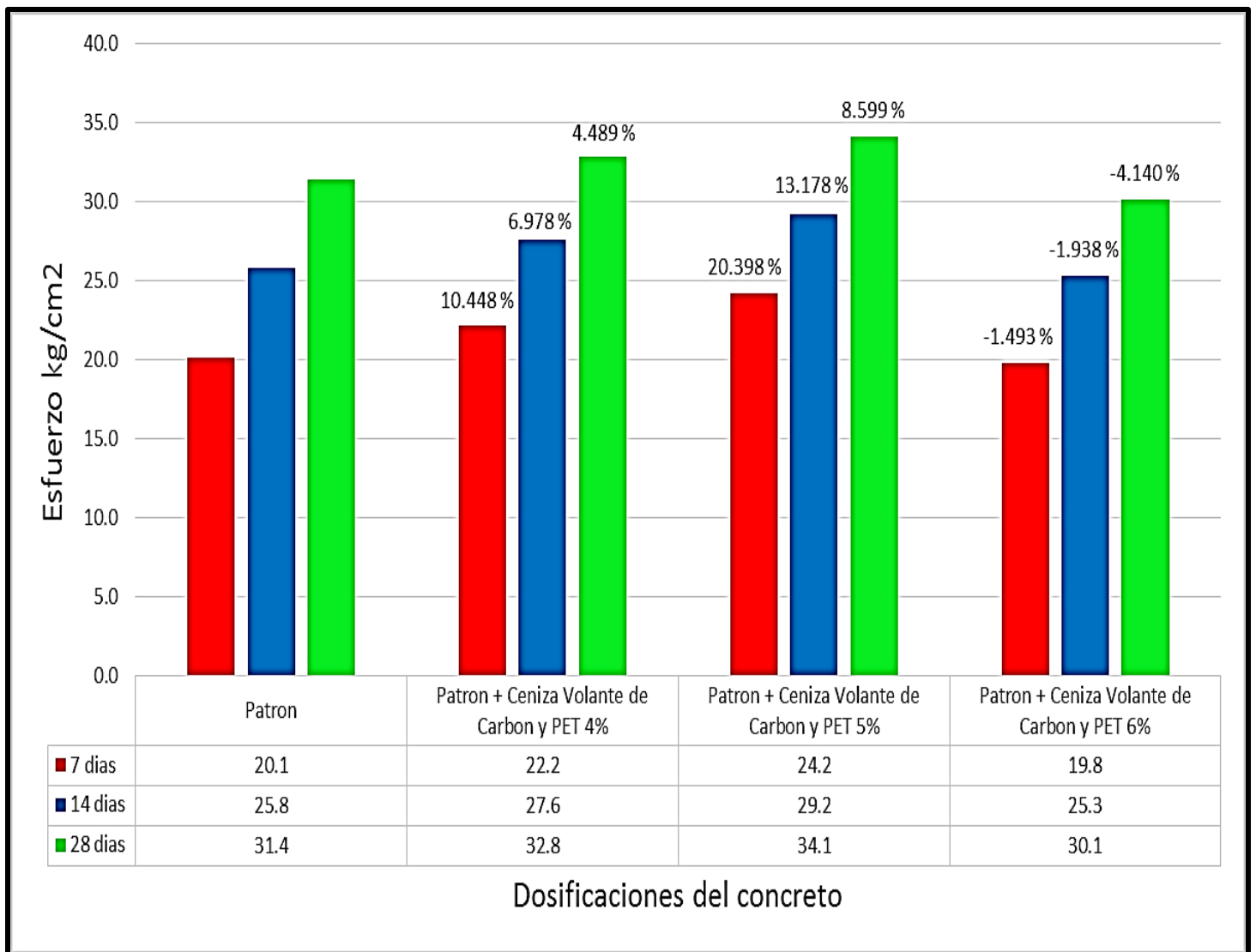


Figura 22. Porcentaje de los promedio de los agregados.

Según la tabla 11 y figura 22, se observa un aumento del 10.448% al agregar 4% de cenizas volante de carbón y PET con diferencia de la muestra patrón, al agregar un 5% de cenizas volante de carbón y PET se obtiene un aumento del 20.398% con diferencia al patrón, lamentablemente al agregar 6% de cenizas volante de carbón y PET se obtuvo una pérdida de 1.493% de resistencia a la flexión, todos estos resultados fueron al cabo de 7 días después del vaciado dando como resultado que la opción más óptima y recomendable es agregar solo un 5% de ceniza volante de carbón y PET a la mezcla del concreto, después de 28 días del vaciado se obtuvo un aumento del 4.489% al agregar 4% de cenizas volante de carbón y PET con diferencia de la muestra patrón, al agregar un 5% de cenizas volante de carbón y PET se obtiene un aumento del 8.599% con diferencia al patrón, y nuevamente al agregar 6% de cenizas volante de carbón y PET se obtuvo una pérdida de 4.140% de resistencia a la flexión, dando como resultado definitivo que la opción más recomendable es un agregado del 5% de ceniza volante de carbón y PET a la mezcla para mejorar la resistencia del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ sometido a una fuerza de flexión.

Contrastación de hipótesis

Contraste de hipótesis: Incorporación de Cenizas volante de carbón y PET y trabajabilidad

Para la contrastación se plantearon las siguientes hipótesis:

H_0 : La Incorporación de Cenizas volante de carbón y PET no varía notablemente la trabajabilidad del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ para viviendas unifamiliares, Rímac 2022.

H_a : La Incorporación de Cenizas volante de carbón y PET varía notablemente la trabajabilidad del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ para viviendas unifamiliares, Rímac 2022.

El valor de la trabajabilidad, presento una disminución en un 12.9% cuando se empleó un diseño con 4% de cenizas volante de carbón y PET, por otro parte cuando se empleó un diseño con 5% de cenizas volante de carbón y PET esta disminuye en un 21.51%, a su vez cuando se empleó un diseño con 6% cenizas

volante de carbón y PET disminución en un 31.19%, todos estos porcentajes son en base a la comparación con diseño patrón. Es decir que la incorporación de cenizas volante de carbón y PET no mejora la trabajabilidad del concreto $f'c=210$ kg/cm², Lima – 2022. (Ver tabla 8 y figura 14).

Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_a), demostrando que la Incorporación de Cenizas volante de carbón y PET varia notablemente la trabajabilidad del concreto $f'c=210$ kg/cm² para viviendas unifamiliares, Rímac 2022.

Contraste de hipótesis: Incorporación de Cenizas volante de carbón y PET y resistencia a la compresión del concreto

Para la contrastación se plantearon las siguientes hipótesis:

H_0 : La Incorporación de Cenizas volante de carbón y PET no mejora la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm² para viviendas unifamiliares, Rímac 2022

H_a : La Incorporación de Cenizas volante de carbón y PET mejora la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm² para viviendas unifamiliares, Rímac 2022

El valor de la resistencia a la compresión, cuando se empleó un diseño de mezcla incorporando 5% de cenizas volante de carbón y PET, esta presento un aumento de 17.299% solo a los 7 días, por otro lado a los 14 días se tiene otro aumento del 9.884% y finalmente a los 28 días se observa un aumento del 8.956%, todos estos valores están en base a la referencia del diseño patrón y evaluadas. Es decir que la Incorporación de Cenizas volante de carbón y PET mejora la resistencia a la compresion del concreto $f'c=210$ kg/cm² para viviendas unifamiliares, Rímac 2022 (Ver tabla 10 y figura 19).

Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a), demostrando que la Incorporación de Cenizas volante de carbón y PET mejora la resistencia a la compresion del concreto $f'c=210$ kg/cm² para viviendas unifamiliares, Rímac 2022

Contraste de hipótesis: Incorporación de Cenizas volante de carbón y PET y resistencia a la flexión

Para la contrastación se plantearon las siguientes hipótesis:

H_0 : La Incorporación de Cenizas volante de carbón y PET no mejora la resistencia a la flexión del concreto $f_c=210$ kg/cm² para viviendas unifamiliares, Rímac 2022

H_a : La Incorporación de Cenizas volante de carbón y PET mejora la resistencia a la flexión del concreto $f_c=210$ kg/cm² para viviendas unifamiliares, Rímac 2022

El valor de la resistencia a la flexión, cuando se empleó un diseño de mezcla incorporando 5% de cenizas volante de carbón y PET, esta presentó un aumento de 20.398% solo a los 7 días, por otro lado a los 14 días se tiene otro aumento del 13.178% y finalmente a los 28 días se observa un aumento del 9.599%, todos estos valores están en base a la referencia del diseño patrón y evaluadas. Es decir que la Incorporación de Cenizas volante de carbón y PET mejora la resistencia a la flexión del concreto $f_c=210$ kg/cm² para viviendas unifamiliares, Rímac 2022 (Ver tabla 11 y figura 22).

Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a), demostrando que la Incorporación de Cenizas volante de carbón y PET mejora la resistencia a la flexión del concreto $f_c=210$ kg/cm² para viviendas unifamiliares, Rímac 2022

V. DISCUSIÓN

Discusión 1: Se hizo referencia a un estándar fijo $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ cuando se desarrollaron diferentes diseños de mezcla con la adición de cenizas volantes y PET. No compartimos los resultados del tesista Calabweg (2015), que menciona el logro de la resistencia mecánica en el corto plazo, ya que se ha demostrado que las cenizas volantes retrasan este proceso, pero mientras tanto, los autores agregaron algunas cenizas volantes mezcladas con apagado cal a la mezcla que utilizará en su trabajo como un aditivo más, por lo que puede no ser compatible con el servido en la prueba. También según los autores, la norma de la UE EN 197-1 permite la sustitución de cenizas volantes hasta en un 35 %, pero no estamos de acuerdo si esto es beneficioso para la construcción con hormigón, porque según nuestros resultados, el movimiento del hormigón Compresión mínima fuerza $f'c =$ distancia por encima de la utilización de cenizas volantes se logra teniendo en cuenta al menos 210 kg/cm^2 . N° 211.1

Discusión 2: En cuanto a Agudelo, Espinoza (2017), en su tesis titulado "Análisis de la Resistencia a la Compresión de Mezclas de Concreto con Adición de Cenizas Volantes de Termopaipa", concluye que se utilizan cenizas volantes de carbón provenientes de centrales térmicas. No hay reacción química con el cemento, se cambian las propiedades del concreto, aquí hay diferencias con ellos, porque se logró mejor desempeño en el diseño de mezcla con ceniza volante de carbón y PET, pero antes del tamizado llega al tamiz n° 100 No. Un material más fino requiere un tamizado adicional a malla 325, pero este proceso requiere el uso de agua para pasar partículas finas de cenizas volantes y también requiere mayores requisitos de material. , producirá material de mayor calidad. Al final del estudio, esperamos utilizar más cenizas volantes de carbón para la sustentabilidad ambiental y reducir la exposición al medio ambiente en condiciones naturales.

Discusión 3: En cuanto a los resultados obtenidos por Huaquisto, Belizario (2018), encontraron asentamientos de 3 pulgadas a 4,5 pulgadas, y nosotros obtuvimos de 9,3 cm a 2,5 pulgadas, lo que permite una mayor trabajabilidad del hormigón. La resolución del slump se distingue por la altitud y los problemas climáticos debido al

desarrollo del cilindro del espécimen en la ciudad de Lima, en comparación con otros autores que desarrollaron el estudio en la ciudad de Puno, quienes demostraron que debe haber variaciones relacionadas con la humedad. Lima soporta un clima con mayor humedad que Puno porque es árido. Por esta razón, los estudios futuros tendrán en cuenta la importancia del clima en temporada para la preparación de especímenes y el uso del material, según sea localmente posible. Las lluvias intensas aumentan el contenido de humedad del material y cambian o no alcanzan el contenido de humedad mínimo especificado en el método ACI; la retracción cambia la textura, la maniobrabilidad y la resistencia a la compresión en climas en condiciones de helada, lluviosas o nevadas.

Discusión 4: Gerardo y Rivera (2020) Con los cementos Yura de tipo I y V y un enfoque en resistencias f_c de 210, 280, 350 y 420 kg/cm², puede cambiar el rumbo de su marca de cemento. Es una marca regional que no se vende en la ciudad de Lima y solo utiliza la marca SOL tipo I. Se enfocan en los diseños del ACI (Instituto Americano de Diseño de Mezclas de Concreto). Bueno, siguiendo las pautas estándar, pude ajustar el asentamiento de 9,3 cm a 6,4 cm. Para nosotros era fundamental mantenernos dentro de los parámetros mínimos, según los requisitos de las normas para garantizar los factores de seguridad y los requisitos de desempeño.

VI. CONCLUSIONES

Conclusión 1: Se estimó la influencia de la cantidad de cenizas volante de carbon y PET en el comportamiento del concreto plástico se calcula según concreto patrón $f'c=210$ kg/cm². Se verificó que los diseños de mezcla de adición de cenizas volantes de carbón y PET al 4 %, 5 % y 6 % tenían un asentamiento dentro de un rango aceptable de 8,1 cm x 6,4 cm, lo que dejaba un área fraguada más grande de lo normal para la trabajabilidad del concreto. Se concluyó que la adición de ceniza volante y PET incrementó la trabajabilidad del concreto para viviendas unifamiliares en $f'c = 210$ kg/cm², Rímac 2022

Conclusión 2: Se determinó que la mejor alternativa para cumplir con el aumento de la resistencia a la compresión del concreto patrón de $f'c=210$ kg/cm² es utilizar un 5% de cenizas volantes de carbón y PET, con lo que se logró un aumento de resistencia de 229.894 kg. /cm², un aumento del 8,956% sobre el concreto patron. Por otro lado, una proporción del 6% de cenizas volantes de carbón y PET solo alcanzó un nivel de resistencia de 197.580 kg/cm² teniendo una pérdida del 6.359%. Tiene una baja resistencia por incumplimiento de lo establecido en las normas técnicas peruanas. Por consiguiente se concluye que la incorporación de cenizas volantes de carbón y PET mejora la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm² para viviendas unifamiliares, Rímac 2022.

Conclusión 3: Se determinó que la mejor alternativa para cumplir con el aumento de la resistencia de la flexion del concreto patrón de $f'c=210$ kg/cm² es utilizar un 5% de cenizas volantes de carbón y PET, con lo que se logró un aumento de resistencia de 34.10 kg. /cm², un aumento del 8,599% sobre el concreto patrón. Por otro lado, una proporción del 6% de cenizas volantes de carbón y PET solo alcanzó un nivel de resistencia de 30.1 kg/cm² teniendo una pérdida del 4.140%. Tiene una baja resistencia por incumplimiento de lo establecido en las normas técnicas peruanas. Por consiguiente se concluye que la incorporación de cenizas volantes de carbón y PET mejora la resistencia de la flexion del concreto $f'c=210$ kg/cm² para viviendas unifamiliares, Rímac 2022.

VII. RECOMENDACIONES

Recomendación 1: Utilizar un aditivo acelerante en lugares fríos por ser un concreto con fraguado lento, se favoreció el concreto patrón $f'c=210$ kg/cm²., al adicionar en el porcentaje más adecuado de 5% de cenizas volantes de carbón y PET mejorando las propiedades mecánicas de trabajabilidad.

Recomendación 2: Debido a la gran cantidad de pruebas que se requiere realizar en este tipo de proyectos, es recomendable contar con equipos de laboratorio certificados con las respectivas normas de seguridad y operadores con amplia experiencia en el manejo de equipos de prueba. De ello depende la variabilidad y/o variación en el error de recolección de datos, por lo que se pueden obtener resultados confiables.

Recomendación 3: Como principal recomendación de este proyecto de investigación, se debe realizar un estudio más extenso del hormigón que contiene cenizas volantes de carbono y PET, incluidas sus propiedades químicas y físicas. Actualmente no es posible lograr la resistencia esperada cuando se utilizan estas cenizas volantes de carbón y PET como sustituto del cemento convencional. Con base en los resultados presentados en la conclusión, se puede recomendar un 5% de cenizas volantes de carbono y PET para las partes estructurales, y se obtiene la resistencia suficiente para que la estructura de los miembros estructurales tenga una resistencia $f'c$ de más de 210 kg/cm² Se recomienda el diseño. Para evitar la estratificación y la pérdida de material durante la mezcla, se deben usar procedimientos de mezcla adecuados y deben ser supervisados por personal calificado.

REFERENCIAS

- ABUALROUS, Yasar. 2017. Characterization of Indian and Canadian Fly Ash for Use in Concrete. *ProQuest Dissertations and Theses*. [Online] 2017. [Cited: April 08, 2022.] <https://www.proquest.com/dissertations-theses/characterization-indian-canadian-fly-ash-use/docview/1933381145/se-2?accountid=37408>. 978-0-355-08197-8.
- AGUDELO MORENO, A., & ESPINOSA TORRES, B. (2017). *Análisis de la resistencia a la compresión de mezclas de concreto con adición de ceniza volante de Termo Paipa*. UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/14479/4/Documento%20Ceniza%20volante%20TERMOPAIPA.pdf>
- ANGULO Zavaleta, Viviana Lisset. 2020. Influencia de la adición al 2%, 3% y 5% de ceniza volante en las propiedades físico-mecánicas del mortero de cemento en Cajamarca, 2019. *Universidad Privada Del Norte, Repositorio de la Universidad Privada del Norte*. [Online] 2020. [Cited: Abril 07, 2022.] <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/25359>.
- ARBELÁEZ, German. 2020. IMPORTANCIA DE LAS CENIZAS VOLANTES EN LA PRODUCCIÓN DE CONCRETO. *360 En Contrto Argos*. [Online] 2020. [Cited: Abril 09, 2022.] <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/concreto/importancia-de-las-cenizas-volantes-en-la-produccion-de-concreto>.
- Bauce, Gerardo J, Córdova, Miguel A and Avila, Ana V. 2018. Operacionalización de variables. *Revista del Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel"; 49(2)*. [Online] 2018. <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/05/1096354/operacionalizacion-de-variables.pdf>.
- CABANILLAS Hernández, Harold Brando. 2020. Influencia del PET reciclado en la resistencia a la compresión de adoquines convencionales en la ciudad de Trujillo, 2020. *Universidad Privada Del Norte ; Repositorio Insitucional - UPN*. [Online] 2020. [Cited: Abril 07, 2022.] <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/24147>.
- CARDENAS, Julian. 2018. Investigación cuantitativa. *Ministerio Federal de Cooperacion Economia y Desarrollo*. [Online] 2018. [Cited: Abril 10, 2022.]

- https://www.programa-trandes.net/Ressources/Manuales/Manual_Cardenas_Investigacion_cuantitativa.pdf.
- Cemex. 2019. Artículo de interes . *¿Por qué se determina la resistencia a la compresión en el concreto?* [Online] Abril 05, 2019. <https://www.cemex.com.pe/-/por-que-se-determina-la-resistencia-a-la-compresion-en-el-concreto->.
- CONTRERAS Cueva, Karol Nataly and PEÑA Villalobos, Jose Steven. 2017. Análisis de la resistencia a la compresión y permeabilidad en el concreto adicionando dosificaciones de cenizas volantes de carbón en la mezcla. *Repositorio de la Universidad Privada del Norte*. [Online] 2017. [Cited: Abril 07, 2022.] <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/10778>.
- Corbetta, Piergiogio. 2003. Metodología y técnicas de investigación social . [Online] 2003. https://www.trabajosocial.unlp.edu.ar/uploads/docs/corbetta__piergiorgio__metodologia_y_tecnicas_de_investigacion_social_2_corbetta_metodologia_y_tecnicas_2da_parte_cap_3.pdf.
- Etecé. 2022. Concepto. *Técnicas de Investigación*. [Online] 05 05, 2022. <https://concepto.de/tecnicas-de-investigacion/#ixzz7VspkSuQM>.
- El Comercio. 2010. El deterioro tiene ocho causas. [Online] Mayo 01, 2010. [Cited: Abril 04, 2022.] <https://www.elcomercio.com/tendencias/construir/deterioro-ocho-causas.html>.
- Federacion de Enseñanza de CC.OO. de Andalucía. 2011. Temas para la educacion. *Revista Digital para profesionales de la enseñanza*. [Online] Julio 2011. <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd8567.pdf>.
- FERNANDEZ Cano, Diana Paola and LEON Pulido, Derly Viviana. 2020. Influencia de las fibras PET en la velocidad de corrosión del acero en concreto reforzado. *Repositorio Institucional de la Universidad Católica de Colombia (RIUCaC)*. [Online] 2020. [Cited: Abril 08, 2022.] <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/24889>.
- Fernández García, Paula, et al. 2014. Validez Estructurada para una investigación cuasi-experimental de calidad: se cumplen 50 años de la presentación en sociedad de los diseños cuasi-experimentales. [Online] Anales de

- Psicología / *Annals of Psychology*, 30(2), 756–771., 2014.
<https://revistas.um.es/analesps/article/view/analesps.30.2.166911>. ISSNp:
 0212-9728.
- Gray, Miriam. 2018. Coal Fly Ash. *Properties, Applications and Performance*.
 [Online] 2018.
<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=2000539&lang=es&site=eds-live..>
- GARCIA, S., Bracho, N., & López, W. (2017). Estudio Del Efecto De La Adicion De Residuos Plasticos en La Fabricacion De Bloques Huecos De Concreto. *La Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales, RLMM*, S7, 55–59.
<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=egs&AN=124782868&lang=es&site=eds-live.>
- GERARDO A, RIVERA L. (2020) concreto simple
https://www.academia.edu/42358267/CONCRETO_SIMPLE_ING_GERARDO_A_RIVERA_L
- GUSTAVO Valencia-Saavedra, W., Eugenia Angulo-Ramírez, D., & Mejía de Gutiérrez, R. (2018). Resistencia química de concretos de activación alcalina ceniza volante/escoria: Sulfatos y ácidos. (Spanish). *Informador Técnico*, 82(1), 67–77. <https://doi.org/10.23850/22565035.1351>
- HERNÁNDEZ Mora, Angie Nathalia and LÓPEZ Castillo, Nicolas Alejandro. 2018. Obtención y caracterización de materiales ementados a base de cenizas volantes como uso alternativo del cemento portland. [Online] Octubre 31, 2018. [Cited: Abril 07, 2022.]
<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/22895/1/DOCUMENTO%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>.
- Hernández, Marisol. 2015. Tipos y niveles de investigacion. [Online] 2015.
<http://metodologiadeinvestigacionmarisol.blogspot.com/>.
- HORÁKOVA, NOVAK J. Utilization of recycled plastic for plastic-based concrete, Thakurova: Czech technical University in Prage, 2019, P. 20
- Huaquisto Caceres, Samuel and Belizario Quispe, German. 2018. Utilización de la ceniza volante en la dosificación del concreto como sustituto del cemento. *Rev. investig. Altoandín vol.20, n.2, pp.225-234*. [Online] 2018.
<https://doi.org/10.18271/ria.2018.366> .

- Kosmatka, S.:H., Kerkhoff, B., Panarese, W.C. y Tanesi J., Diseño y control de mezclas de concreto EE. UU: Portland Cement Association, 2017 Disponible en: https://issuu.com/daniel0252/docs/dise_o_y_control_de_mezclas_de_con
- LOAYZA Díaz, Natalia Margarita. 2017. Utilización de Ceniza de Central Termoeléctrica Ventanas Como Fuente de Aluminosilicatos Para La Fabricación de Hormigón Geopolimérico. [Online] Mayo 2017. [Cited: Abril 07, 2022.] <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/148610>.
- López Collazo, Heidi Sandra, Heidi Sandra, Mirley and Guzmán León, Yudith. 2018. Identidad Bolivariana. *VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN PARA LA VARIABLE*. [Online] Mayo 12, 2018. ISBN: 2550-6749.
- Lopez, Pedro Luis. 2004. POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO. Punto Cero. *Punto Cero v.09 n.08 Cochabamba 2004*. [Online] 2004. <http://www.scielo.org.bo/pdf/rpc/v09n08/v09n08a12.pdf>.
- LOZADA, Jose. 2014. Investigación Aplicada. *Definición, Propiedad Intelectual e Industria, DIALNET*. [Online] 2014. [Cited: Abril 10, 2022.] <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749>. 1390-9592.
- LUIS, Alesma, RENDON, Nalia and KORO, Maria Eugenia. 2008. Diseños de mezcla de tereftalato de polietileno (pet) – cemento. *Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela*. [Online] 2008. [Cited: abril 09, 2022.] http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-40652008000100006. 0798-4065.
- MORENO, Eric I.; SOLIS-CARCANO, Rómel G.; VARELA-RIVERA, Jorge y GOMEZ LOPEZ, Marco A.. Resistencia a tensión del concreto elaborado con agregado calizo de alta absorción. *Concr. cem. investig. desarro* [online]. 2016, vol.8, n.1 [citado 2022-05-24], pp.35-45. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-30112016000200035&lng=es&nrm=iso>. ISSN 2007-3011.
- Moreno, Eric I, et al. 2018. Resistencia a tensión del Concreto elaborado con agregado calizo de alta absorcion. *Concreto y cemento. Investigación y desarrollo*, 8(1), 35-45. [Online] 2018. <http://www.scielo.org.mx/pdf/ccid/v8n1/2007-3011-ccid-8-01-00035.pdf>.
- MVCS. 2009. NORMA TÉCNICA DE EDIFICACIÓN E.060 CONCRETO ARMADO. *Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento*. [Online] Mayo 8,

2009. [Cited: Abril 08, 2022.]
http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Normalizacion/normas/E060_CONCRETO_ARMADO.pdf.
- National Ready Mixed Concrete Association. 2017. El concreto en la practica. *Resistencia a la flexión del concreto*. [Online] 2017.
<https://concretesupplyco.com/wp-content/uploads/2017/01/16pes.pdf>.
- ODION, Daniel. 2019. Soil-Geopolymer Mixtures using Fly Ash and Recycled Concrete Aggregates (RCA) for Road Base and Subbase Layers. *Order No. 13899418 ed. Ann Arbor: University of Louisiana at Lafayette ProQuest Central. ISBN 9798662485372*. [Online] 2019. [Cited: April 08, 2022.]
https://www.researchgate.net/publication/332293752_Soil-Geopolymer_Mixtures_Using_Recycled_Concrete_Aggregates_for_Base_and_Subbase_Layers. 9798662485372..
- OSORIO, Jesus David. 2020. RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN. *360 en concreto Argos*. [Online] 2020. [Cited: Abril 09, 2022.]
<https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/resistencia-mecanica-del-concreto-y-compresion>.
- Oyola García Alfredo Enrique. 2021. Revista del Cuerpo Médico del HNAAA, Vol 14 (1) - 2021. *La variable*. [Online] Enero 2021.
<http://www.scielo.org.pe/pdf/rcmhnaaa/v14n1/2227-4731-rcmhnaaa-14-01-90.pdf>.
- PRIETO, L. C., Montañó, A. A., Parra, A., & Puerto-Suárez, J. D. (2019). Evaluación Mecánica y Ambiental del Uso de Ceniza Volante con Activación Alcalina como Alternativa de Reemplazo Total del Cemento en la Elaboración de Tabletillas Prefabricadas. *Información Tecnológica*, 30(3), 67–81.
<https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000300067>
- QUISPE Romero, Jesus, Arias Avila, Teresa and Maquet Makedonski, Paul. 2005. El problema de la vivienda en el Perú, retos y perspectivas. *Revista INVI*, 20(53). [Online] Mayo 2005. [Cited: Abril 04, 2022.]
<https://revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/62177>.
- RAHMAN, Sk Syfur. 2021. Development of Roller Compacted Fly Ash Based Geopolymer Concrete (RCGPC) using Recycled Concrete Aggregate (RCA) and reclaimed Asphalt Pavement (RAP). *Order No. 28498426 ed.*

- Ann Arbor: University of Louisiana at Lafayette ProQuest Central.* [Online] 2021. [Cited: April 08, 2022.] <https://www.proquest.com/docview/2549651769/32199DCEA5C64348PQ/2?accountid=37408.9798522907662>.
- Sampieri, Roberto Hernández. 2018. Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. [Online] McGraw Hill, 2018. http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf. ISBN: 978-1-4562-6096-5.
- Tesis y Master. 2022. Instrumento de recolección de datos. [Online] Enero 25, 2022. <https://tesisymasters.mx/instrumentos-de-recoleccion-de-datos/#:~:text=Un%20instrumento%20de%20recolecti%C3%B3n%20de,poblaci%C3%B3n%20que%20se%20desea%20investigar..>
- VALDES Krieg, Adriana. 2017. Hormigón Especial. *DURABILIDAD DEL CONCRETO: CONCEPTOS Y SOSTENIBILIDAD*. [Online] Marzo 22, 2017. [Cited: April 04, 2022.] <https://www.hormigonespecial.com/blog/?p=349>.
- VALLE Moreno, Angélica, Pérez López, Tezozómoc and Maerínez Madrid, Miguel. 2001. EL FENÓMENO DE LA CORROSIÓN EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO. [Online] SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE, 2001. [Cited: April 04, 2022.] <https://www.imt.mx/archivos/publicaciones/publicaciontecnica/pt182.pdf>.
- YAÑEZ Valdes, Luis Andres. 2019. Tecnologías de mejoramiento de la ceniza volante con altos contenidos de carbón y sus beneficios al utilizar ceniza mejorada como adición al cemento portland. [Online] 2019. [Cited: April 08, 2022.] <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/171796>.
- YAPUCHURA Platero, Richard Jordy. 2019. Influencia de la ceniza volante en el incremento de la resistencia a la compresión y flexión para losas de concreto de $f'c=210$ kg/cm² utilizando agregado de la cantera arunta – tacna. *Repositorio Universidad Privada de Tacna*. [Online] Junio 2019. [Cited: April 07, 2022.] <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/812>.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

Título: Incorporación de cenizas volantes de carbón y PET para mejorar la resistencia del concreto $f_c=210$ kg/cm ² para viviendas unifamiliares, Rímac 2022					
Autor: CORNEJO VILLARREAL RAUL BRYAN					
VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION
Cenizas volantes de <u>carbon</u> y PET	La ceniza volante es un subproducto de la quema de carbón pulverizado en una estación de generación eléctrica. (Thomas (2007)p. 2) El PET tiene alta resistencia frente a esfuerzos permanentes, desgaste, además alta rigidez y dureza, cuyas propiedades físico mecánicas cumplan los requisitos de la norma técnica E.070	Se medirá la variable siguiendo los lineamientos de la norma NTP 334.104 Ceniza volante y puzolana natural cruda o calcinada para uso en concreto. Y la ASTM C311-04 Métodos de prueba estándar para muestreo y prueba de cenizas volantes o puzolanas naturales para uso en concreto de cemento Portland. Se medirá la Especificaciones.	concentración de cenizas volantes 50%	Dosificación 4%, 5%, 6%	Razón
			concentración PET 50%		
RESISTENCIA DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ²	El concreto debe dosificarse y producirse para lograr una resistencia de diseño f_c . Dada la variabilidad del concreto por la cantidad de parámetros que se involucran en su fabricación, es necesario dosificarlo para una resistencia f_c mayor que la f_c especificada.	Se medirá la variable cumpliendo la NTP 339.034, Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas. Se medirá el asentamiento del concreto cumpliendo la norma NTP 339.035 Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland tomando como referencia la norma ASTM C 143.	Propiedades mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm ²	resistencia a la compresión	Razón
				resistencia a la tensión	Razón
				resistencia a la flexión	Razón

Anexo 2. Matriz de consistencia

Título: Incorporación de cenizas volantes de carbón y PET para mejorar la resistencia del concreto f'c=210 kg/cm2 para viviendas unifamiliares, Rimac 2022								
Autor: CORNEJO VILLARREAL RAUL BRYAN								
Problema	Objetivos	Hipótesis	VARIABLES		Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Metodología
Problema General:	Objetivo general:	Hipótesis general:	INDEPENDIENTE	Cenizas volantes de carbon y PET	concentracion de cenizas volantes 50%	Dosificacion 4%, 5%, 6%	FICHAS DE REGISTRO DE RESULTADOS DE LABORATORIO	Tipo de investigación aplicada
¿De que manera influye la incorporacion de cenizas volantes de carbón y PET en la resistencia del concreto f'c=210 kg/cm2 para viviendas unifamiliares, Rimac 2022?	Evaluar la resistencia del concreto f'c=210 kg/cm2 para viviendas unifamiliares con la incorporacion de cenizas volantes de carbon y PET en , Rimac 2022	La incorporacion de cenizas volantes de carbón y PET mejora la resistencia del concreto f'c=210 kg/cm2 para viviendas unifamiliares, Rimac 2022.			concentracion PET 50%			
					GRANULOMETRIA DEL PET			
Problemas Específicos:	Objetivos específicos:	Hipótesis específicas:	DEPENDIENTE	RESISTENCIA DEL CONCRETO f'c=210 kg/cm2	PROPIEDADES FISICAS	TRABAJABILIDAD	FICHAS DE REGISTRO DE RESULTADOS DE LABORATORIO	El diseño de la investigación experimental tipo - cuasiexperimental
¿En cuanto influye la incorporacion de cenizas volantes de carbón y PET en la trabajabilidad para el concreto f'c=210 kg/cm2 para viviendas unifamiliares, Rimac 2022 ?	Determinar la trabajabilidad del concreto f'c=210 kg/cm2 para viviendas unifamiliares con la incorporacion de cenizas volantes de carbon y PET, Rimac 2022	La incorporacion de cenizas volantes de carbón y PET varia notablemente la trabajabilidad del concreto f'c=210 kg/cm2 para viviendas unifamiliares, Rimac 2022.						
¿En cuanto influye la incorporacion de cenizas volantes de carbón y PET en la resistencia a la compresion para el concreto f'c=210 kg/cm2 para viviendas unifamiliares, Rimac 2022 ?	Determinar la resistencia de compresion del concreto f'c=210 kg/cm2 para viviendas unifamiliares con la incorporacion de cenizas volantes de carbon y PET, Rimac 2022	La incorporacion de cenizas volantes de carbón y PET mejora la resistencia a la compresion del concreto f'c=210 kg/cm2 para viviendas unifamiliares, Rimac 2022.			resistencia a la flexion	FICHAS DE REGISTRO DE RESULTADOS DE LABORATORIO	Población: Infinita	
¿En cuanto influye la incorporacion de cenizas volantes de carbón y PET en la resistencia a la flexion para el concreto f'c=210 kg/cm2 para viviendas unifamiliares, Rimac 2022 ?	Determinar la resistencia a la flexion del concreto f'c=210 kg/cm2 para viviendas unifamiliares con la incorporacion de cenizas volantes de carbon y PET, Rimac 2022	La incorporacion de cenizas volantes de carbón y PET mejora la resistencia a la flexion del concreto f'c=210 kg/cm2 para viviendas unifamiliares, Rimac 2022.						Muestra: 36

Anexo 3. Instrumentos de recolección de datos



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Ficha de recolección de datos: Dosificación de Cenizas volantes de carbón y PET
"Incorporación de cenizas volantes de carbón y PET para mejorar la resistencia del concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ en viviendas unifamiliares, Rímac 2022"

Fecha: 18/06/2022

Numero de ficha: 01

Parte A: Datos generales

Ubicación geográfica

Provincia: Lima Distrito: Rímac

Parte B: Dosificación de cenizas volantes de carbón y PET

4%	
5%	
6%	

Parte C: Dosificación de concreto

100%	
------	--

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Nina Vizcarra Nataly Paola

Especialista: Metodólogo [] Temático []

Grado: Maestro [] Doctor []

Título profesional: Ingeniero Civil

N° de registro CIP: 152143

Nataly Paola Nina Vizcarra
INGENIERÍA CIVIL
CIP. 152143

Firma y Sello



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Ficha de recolección de datos: Dosificación de Cenizas volantes de carbón y PET
"Incorporación de cenizas volantes de carbón y PET para mejorar la resistencia del concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ en viviendas unifamiliares, Rímac 2022"

Fecha: 18/06/2022

Numero de ficha: 02

Parte A: Datos generales

Ubicación geográfica

Provincia: Lima Distrito: Rímac

Parte B: Dosificación de cenizas volantes de carbón y PET

4%	
5%	
6%	

Parte C: Dosificación de concreto

100%	
------	--

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Bendezu Romero Lenin Miguel

Especialista: Metodólogo [] Temático []

Grado: Maestro [] Doctor []

Título profesional: Ingeniero Civil

N° de registro CIP: 75361

LENIN MIGUEL BENCEZI ROMERO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 75361

Firma y Sello



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Ficha de recolección de datos: Dosificación de Cenizas volantes de carbón y PET
"Incorporación de cenizas volantes de carbón y PET para mejorar la resistencia del concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ en viviendas unifamiliares, Rímac 2022"

Fecha: 20/06/2022

Numero de ficha: 03

Parte A: Datos generales

Ubicación geográfica

Provincia: Lima Distrito: Rímac

Parte B: Dosificación de cenizas volantes de carbón y PET

4%	
5%	
6%	

Parte C: Dosificación de concreto

100%	
------	--

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Ruiz Gonzales José Eduardo

Especialista: Metodólogo [] Temático []

Grado: Maestro [] Doctor []

Título profesional: Ingeniero Civil

N° de registro CIP: 251286

JOSE EDUARDO
RUIZ GONZALES
INGENIERO CIVIL
CIP N° 251286

Anexo 4. Validez

Validez	Pregunta	Puntuación		Observaciones
		0	1	
De contenido	1 ¿El instrumento persigue el fin del objetivo general?		X	
	2 ¿El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos?		X	
	3 ¿El número de dimensiones es adecuado?		X	
	4 ¿Hay claridad en la estructura de los instrumentos?		X	
	5 ¿Las hipótesis planteadas se contrastarán con la información recolectada en los instrumentos?		X	
De constructo	6 ¿El número de indicadores es adecuado?		X	
	7 No existe ambigüedad en los indicadores		X	
	8 ¿Los indicadores considerados son acorde al nivel de información necesitada?		X	
	9 ¿Los indicadores miden lo que se busca investigar?		X	
	10 ¿Las dimensiones consideradas bastan para evaluar la variable?		X	
De criterio	11 ¿Los indicadores son medibles?		X	
	12 ¿Los instrumentos se comprenden con facilidad?		X	
	13 ¿Las opciones del instrumento se presentan en orden lógico?		X	
	14 ¿La secuencia planteada es adecuada?		X	
	15 No es necesario considerar otros campos		X	
Total			15	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable / Aplicable después de corregir / No aplicable

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Nina Vizcarra Nataly Paola


Especialista: Metodólogo / Temático

Grado: Maestro / Doctor

Título profesional: Ingeniero Civil

N° de registro CIP: 152143

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


Firma y Sello
 Nataly Paola Vizcarra
 INGENIERA CIVIL
 CIP. 152143

Validez	Pregunta	Puntuación		Observaciones
		0	1	
De contenido	1 ¿El instrumento persigue el fin del objetivo general?		X	
	2 ¿El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos?		X	
	3 ¿El número de dimensiones es adecuado?		X	
	4 ¿Hay claridad en la estructura de los instrumentos?		X	
	5 ¿Las hipótesis planteadas se contrastarán con la información recolectada en los instrumentos?		X	
De constructo	6 ¿El número de indicadores es adecuado?		X	
	7 No existe ambigüedad en los indicadores		X	
	8 ¿Los indicadores considerados son acorde al nivel de información necesitada?		X	
	9 ¿Los indicadores miden lo que se busca investigar?		X	
	10 ¿Las dimensiones consideradas bastan para evaluar la variable?		X	
De criterio	11 ¿Los indicadores son medibles?		X	
	12 ¿Los instrumentos se comprenden con facilidad?		X	
	13 ¿Las opciones del instrumento se presentan en orden lógico?		X	
	14 ¿La secuencia planteada es adecuada?		X	
	15 No es necesario considerar otros campos		X	
Total			15	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable / Aplicable después de corregir / No aplicable

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Bendezu Romero Lenin Miguel

Especialista: Metodólogo / Temático

Grado: Maestro / Doctor

Título profesional: Ingeniero Civil

N° de registro CIP: 75361

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


Firma y Sello
 LENIN MIGUEL BENDEZU ROMERO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 75361

Validez	Pregunta	Puntuación		Observaciones
		0	1	
De contenido	1 ¿El instrumento persigue el fin del objetivo general?		X	
	2 ¿El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos?		X	
	3 ¿El número de dimensiones es adecuado?		X	
	4 ¿Hay claridad en la estructura de los instrumentos?		X	
	5 ¿Las hipótesis planteadas se contrastarán con la información recolectada en los instrumentos?		X	
De constructo	6 ¿El número de indicadores es adecuado?		X	
	7 No existe ambigüedad en los indicadores		X	
	8 ¿Los indicadores considerados son acorde al nivel de información necesitada?		X	
	9 ¿Los indicadores miden lo que se busca investigar?		X	
	10 ¿Las dimensiones consideradas bastan para evaluar la variable?		X	
De criterio	11 ¿Los indicadores son medibles?		X	
	12 ¿Los instrumentos se comprenden con facilidad?		X	
	13 ¿Las opciones del instrumento se presentan en orden lógico?		X	
	14 ¿La secuencia planteada es adecuada?		X	
	15 No es necesario considerar otros campos		X	
Total			15	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable / Aplicable después de corregir / No aplicable

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Ruiz Gonzales José Eduardo

Especialista: Metodólogo / Temático

Grado: Maestro / Doctor

Título profesional: Ingeniero Civil

N° de registro CIP: 251286

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


Firma y Sello
 JOSE EDUARDO RUIZ GONZALES
 Ingeniero Civil
 CIP N° 251286

Anexo 5. Normativa

N.T.E. E.60 CONCRETO ARMADO

CAPÍTULO 3 MATERIALES

3.1 ENSAYOS DE MATERIALES

- 3.1.1** La Supervisión o la autoridad competente podrá ordenar, en cualquier etapa de ejecución del proyecto, el ensayo de cualquier material empleado en las obras de concreto, con el fin de determinar si corresponde a la calidad especificada.
- 3.1.2** El muestreo y los ensayos de materiales y del concreto deben hacerse de acuerdo con las Normas Técnicas Peruanas - NTP correspondientes.

4.1 RELACIÓN AGUA - MATERIAL CEMENTANTE

- 4.1.1** Las relaciones agua-material cementante especificadas en las Tablas 4.2 y 4.4 se calculan usando el peso del cemento que cumpla con la NTP 334.009, 334.082, 334.090 ó 334.156, más el peso de las cenizas volantes y otras puzolanas que cumplan con la NTP 334.104, el peso de la escoria que cumpla con la Norma ASTM C 989 y la microsilice que cumpla con la NTP 334.087, si las hay. Cuando el concreto esté expuesto a productos químicos descongelantes, en 4.2.3 se limita adicionalmente la cantidad de ceniza volante, puzolana, microsilice, escoria o la combinación de estos materiales.

5.2 DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO

- 5.2.1** La dosificación de los materiales para el concreto debe establecerse para permitir que:
- (a) Se logre la trabajabilidad y consistencia que permitan colocar fácilmente el concreto dentro del encofrado y alrededor del refuerzo bajo las condiciones de colocación que vayan a emplearse, sin segregación ni exudación excesiva.
 - (b) Se logre resistencia a las condiciones especiales de exposición a las que pueda estar sometido el concreto, según lo requerido en el Capítulo 4.
 - (c) Se cumpla con los requisitos de los ensayos de resistencia de 5.6.

Anexo 6. Panel fotográfico



Recolección del PET



Recolección de las cenizas volante de carbón



Probetas del laboratorio



Molde rectangular para vigas



balanza electrónica



Granulometría de las cenizas volante de carbón



Granulometría del PET



Pesando la Fiola



Uso de la Fiola



Pesando los agregados



Granulometría de los agregados



Granulometría de los agregados



Granulometría del PET



Separación del PET



Pesando el PET



Mezcla de la ceniza volante de carbón y PET



Agregando los agregados al concreto



Muestra patrón

ENCAPESADO DE CENIZAS VOLANTES DE CARBÓN Y PET PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DE LOS MORTEROS Y CONCRETOS EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, RIMAC, 2022
TESISTA: CORNEJO VILLARREAL ERICA SOFIA
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
PATRON



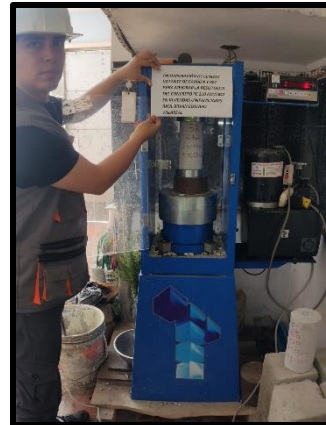
Muestra patrón + 4% de cenizas volante de carbón y PET



Muestra patrón + 5% de cenizas volante de carbón y PET



Muestra patrón + 6% de cenizas volante de carbón y PET



Se inicia ensayo de compresión



Se obtiene los resultados



Se observa la ruptura



Se observa la ruptura



Se observa la ruptura



Se compara las rupturas



Se compara las rupturas



Se compara la rupturas



Se inicia ensayo de flexión



Se inicia ensayo de flexión



Se observa el quiebre de la viga



Se inicia ensayo de flexión al 4%



Se inicia ensayo de flexión al 5%



Se inicia ensayo de flexión al 6%



Se observa el quiebre de la viga

Anexo 7. Certificados de laboratorio de los ensayos



Cel.: 916 333 983 / 986 575 242
 Fijo: 01 656 6232
 informes@jcgeotecniasac.com
 Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
 Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO FINO	Código	FOR-LTC-AG-001
		Revisión	1
		Aprobado	AM-JC

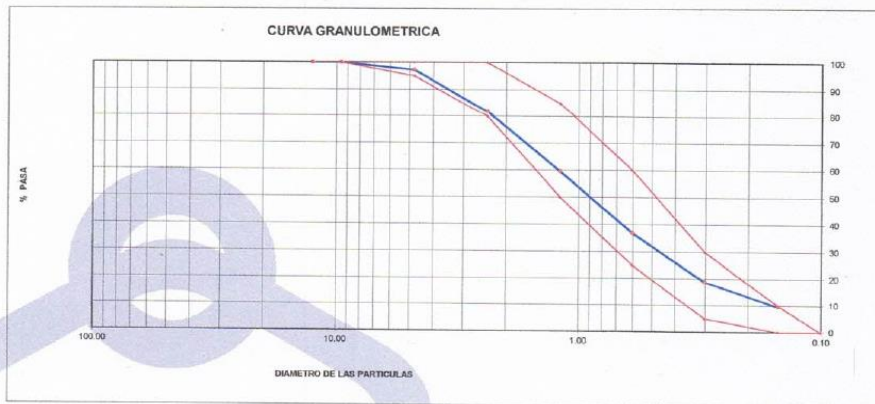
LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
 ASTM C136

REFERENCIA	: Datos de referencia
SOLICITANTE	: RAÚL BRYAN CORNEJO VILLARREAL
TESIS	: INCORPORACIÓN DE CENIZAS VOLANTE DE CARBÓN Y PET PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO FC 210 KM/CM2 EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, RIMAC 2022
UBICACIÓN	: DISTRITO DE RIMAC - 2022
	Fecha de ensayo: 10/09/2022

MATERIAL : Agregado fino
PESO INICIAL HUMEDO (g) 552.0
PESO INICIAL SECO (g) 544.8

CANTERA: TRAPICHE
 % W = 1.3
 MF = 2.96

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES ASTM C 33
		(g)	(%)	Retenido	Pasa	
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100
Nº4	4.75	14.9	2.7	2.7	97.3	95 - 100
Nº8	2.38	84.6	15.5	18.2	81.8	80 - 100
Nº 16	1.19	121.0	22.2	40.4	59.6	50 - 85
Nº 30	0.60	123.9	22.7	63.1	36.9	25 - 60
Nº 50	0.30	98.1	18.0	81.1	18.9	05 - 30
Nº 100	0.15	50.6	9.3	90.4	9.6	0 - 10
FONDO		51.7	9.5	99.9	0.10	



OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL, CIP Nº 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO
---	--	---



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

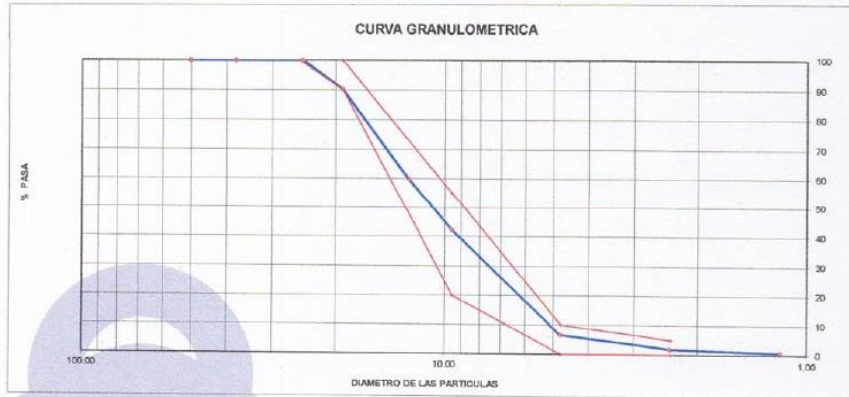
www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO	Código	FOR-LTC-AG-002
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO GRUESO	Revisión	1
		Aprobado	AM-JC

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
ASTM C136

REFERENCIA	: Datos de referencia		
SOLICITANTE	: RAÚL BRYAN CORNEJO VILLARREAL		
TESIS	: INCORPORACIÓN DE CENIZAS VOLANTE DE CARBÓN Y PET PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO FC 210 KM ² /CM ² EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, RIMAC 2022		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE RIMAC - 2022		
MATERIAL	: AGREGADO GRUESO	CANTERA: TRAPICHE	Fecha de ensayo: 10/09/2022
PESO INICIAL HUMEDO (g)	1,384.00	% W = 0.6	
PESO INICIAL SECO (g)	1,376.00	MF = 6.58	

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES HUSO # 67
		(g)	(%)	Retenido	Pasa	
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	24.50	0.0	0.0	0.0	100.0	100
3/4"	19.05	132.1	9.6	9.6	90.4	90-100
1/2"	12.50	423.0	30.7	40.3	59.7	-
3/8"	9.53	237.3	17.2	57.6	42.4	20-55
Nº 4	4.76	493.1	35.8	93.4	6.6	0-10
Nº 8	2.38	64.2	4.7	98.1	1.9	0-5
Nº 16	1.18	15.9	1.2	99.2	0.8	
FONDO		10.4	0.8	100.0	0.0	



OBSERVACIONES:

- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
- * Según la NORMA ASTM C33, en la tabla de requisitos granulométricos del agregado grueso con el porcentaje que pasa por los tamices normalizados se puede apreciar que la granulometría está dentro del Huso #467

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO
--	---	--



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO UNITARIO (F, G o Gib)	Código	FOR-LTC-AG-018
		Revisión	1
		Aprobado	AM-JC

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
ASTM C29

REFERENCIA	: Datos de referencia
SOLICITANTE	: RAÚL BRYAN CORNEJO VILLARREAL
TESIS	: INCORPORACIÓN DE CENIZAS VOLANTE DE CARBÓN Y PET PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO FC 210 KM/CM2 EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, RIMAC 2022
UBICACIÓN	: DISTRITO DE RIMAC - 2022
Fecha de ensayo: 10/09/2022	

MATERIAL : AGREGADO GRUESO

CANTERA: TRAPICHE

MUESTRA N°	M - 1	M - 2	M - 3
------------	-------	-------	-------

1	Peso de la Muestra + Molde	g	20311	20304	20315
2	Peso del Molde	g	6181	6181	6181
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	14130	14123	14134
4	Volumen del Molde	cc	9134	9134	9134
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cc	1.547	1.546	1.547

PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO	g/cc	1.547
-------------------------------	------	-------




MUESTRA N°	M - 1	M - 2	M - 3
------------	-------	-------	-------

1	Peso de la Muestra + Molde	g	21264	21261	21288
2	Peso del Molde	g	6181	6181	6181
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	15083	15080	15087
4	Volumen del Molde	cc	9134	9134	9134
5	Peso Unitario Compactado de la Muestra	g/cc	1.651	1.651	1.652

PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO	g/cc	1.651
-----------------------------------	------	-------

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S. A. C.

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221466 JC GEOTECNIA LABORATORIO S. A. C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S. A. C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO
---	---	---



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO UNITARIO	Código	FOR-LAB-AG-015
		Revisión	1
		Aprobado	AM-JC

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS
ASTM C29

REFERENCIA	: Datos de referencia
SOLICITANTE	: RAÚL BRYAN CORNEJO VILLARREAL
TESIS	: INCORPORACIÓN DE CENIZAS VOLANTE DE CARBÓN Y PET PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO FC 210 KM/CM2 EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, RIMAC 2022
UBICACION	: DISTRITO DE RIMAC - 2022
Fecha de ensayo: 10/09/2022	

MATERIAL : AGREGADO FINO

CANTERA : TRAPICHE

MUESTRA N°	M - 1	M - 2	M - 3
------------	-------	-------	-------

1	Peso de la Muestra + Molde	g	6910	6914	6906
2	Peso del Molde	g	2446	2446	2446
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	4464	4468	4460
4	Volumen del Molde	cc	2827	2827	2827
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cc	1.579	1.580	1.577

PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO	g/cc	1.579
-------------------------------	------	-------

MUESTRA N°	M - 1	M - 2	M - 3
------------	-------	-------	-------

1	Peso de la Muestra + Molde	g	7622	7627	7617
2	Peso del Molde	g	2446	2446	2446
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	5176	5181	5171
4	Volumen del Molde	cc	2827	2827	2827
5	Peso Unitario Compactado de la Muestra	g/cc	1.831	1.832	1.826

PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO	g/cc	1.831
-----------------------------------	------	-------

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por: 	Revisado por:  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2

Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO GRAVEDAD ESPECÍFICA DE SÓLIDOS	Código	FOR-LAB-MS-009
		Revisión	1
		Aprobado	AM-JC

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ROCAS
ASTM C127

REFERENCIA : Datos de referencia
SOLICITANTE : RAÚL BRYAN CORNEJO VILLARREAL
TESIS : INCORPORACIÓN DE CENIZAS VOLANTE DE CARBÓN Y PET PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO FC 210 KM/CM2 EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, RIMAC 2022
UBICACION : DISTRITO DE RIMAC - 2022
Fecha de ensayo: 10/09/2022

MATERIAL : AGREGADO GRUESO

CANTERA : TRAPICHE

MUESTRA N°		M - 1	M - 2	PROMEDIO
1	Peso de la Muestra Sumergida Canastilla A	g	1269.0	1269.0
2	Peso muestra Sat. Sup. Seca B	g	2014	2014.0
3	Peso muestra Seco C	g	1998	1998.0
4	Peso específico Sat. Sup. Seca = B/B-A	g/cc	2.70	2.70
5	Peso específico de masa = C/B-A	g/cc	2.68	2.68
6	Peso específico aparente = C/C-A	g/cc	2.74	2.74
7	Absorción de agua = ((B - C)/C)*100	%	0.80	0.8

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL / CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO
---	---	---



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN	Código	FOR-LAB-AG-013
		Revisión	1
		Aprobado	AM-JC

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS
ASTM C128

REFERENCIA	: Datos de referencia
SOLICITANTE	: RAÚL BRYAN CORNEJO VILLARREAL
TESIS	: INCORPORACIÓN DE CENIZAS VOLANTE DE CARBÓN Y PET PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO FC 210 KM/CM2 EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, RIMAC 2022
UBICACIÓN	: DISTRITO DE RIMAC - 2022

Fecha de ensayo: 10/09/2022

MATERIAL : AGREGADO FINO

CANTERA : TRAPICHE

MUESTRA Nº		M - 1	M - 2	PROMEDIO	
1	Peso de la Arena S.S.S. + Peso Balon + Peso de Agua	g	758	758	758.0
2	Peso de la Arena S.S.S. + Peso Balon	g	296.11	296.11	296.1
3	Peso del Agua (W = 1 - 2)	g	461.89	461.89	461.9
4	Peso de la Arena Seca al Horno + Peso del Balon	g/cc	294.77	294.45	294.61
5	Peso del Balon N° 2	g/cc	196.11	196.11	196.11
6	Peso de la Arena Seca al Horno (A = 4 - 5)	g/cc	98.661	98.34	98.50
7	Volumen del Balon (V = 500)	cc	504.0	504.0	504.0

RESULTADOS

PESO ESPECIFICO DE LA MASA (P.E.M. = A/(V-W))	g/cc	2.76	2.76	2.76
PESO ESPEC. DE MASA S.S.S. (P.E.M. S.S.S. = 500/(V-W))	g/cc	2.80	2.80	2.80
PESO ESPECIFICO APARENTE (P.E.A. = A/[(V-W)-(500-A)])	g/cc	2.87	2.87	2.87
PORCENTAJE DE ABSORCION (%) [(500-A)/A*100]	%	1.4	1.4	1.4

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SÓLIDOS	Código	FOR-LAB-MS-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2022

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ROCAS
NTP 339.131 / ASTM D854

REFERENCIA	: Ensayo en laboratorio
SOLICITANTE	: RAÚL BRYAN CORNEJO VILLARREAL
TESIS	: INCORPORACIÓN DE CENIZAS VOLANTE DE CARBÓN Y PET PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO FC 210 KM/CM2 EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, RIMAC 2022
UBICACIÓN	: DISTRITO DE RIMAC - 2022

Fecha de ensayo: : 12/09/2022

1	N° DE FIOLA		1
2	PESO DE LA FIOLA	(g)	196.20
3	PESO MUESTRA SECA	(g)	100.00
4	PESO MUESTRA DE SUELO SECO + PESO DE LA FIOLA	(g)	296.20
5	PESO M. SUELO SECO + PESO FIOLA + PESO AGUA	(g)	759.96
6	PESO FIOLA + PESO DE AGUA	(g)	695.08
7	PESO ESPECIFICO DE SOLIDOS ($3 / (3 + 6 - 5)$) (g/cm ³)		2.847
8	COEFICIENTE DE TEMPERATURA, (K) a 20.5 °C		0.9999
9	PESO ESPECIFICO RELATIVO DE SOLIDOS A 20 °C		2.847

OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de JC GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

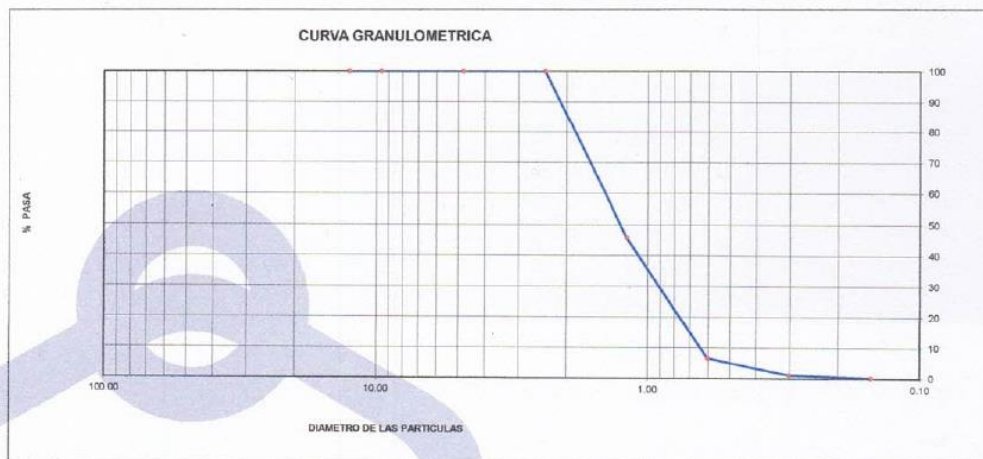
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO FINO	Código	FOR-LTC-AG-001
		Revisión	1
		Aprobado	AM-JC

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
ASTM C136

REFERENCIA	: Datos de referencia
SOLICITANTE	: RAÚL BRYAN CORNEJO VILLARREAL
TESIS	: INCORPORACIÓN DE CENIZAS VOLANTE DE CARBÓN Y PET PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO FC 210 KM/CM2 EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, RIMAC 2022
UBICACIÓN	: DISTRITO DE RIMAC - 2022
Fecha de ensayo: 10/09/2022	

MATERIAL : PLASTICO
PESO INICIAL HUMEDO (g) 430.8
PESO INICIAL SECO (g) 430.8

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS	
		(g)	(%)	Retenido	Pasa
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.76	0.0	0.0	0.0	100.0
Nº8	2.38	0.0	0.0	0.0	100.0
Nº 16	1.19	233.6	54.2	54.2	45.8
Nº 30	0.60	169.1	39.2	93.4	6.6
Nº 50	0.30	23.4	5.4	98.8	1.2
Nº 100	0.15	4.4	1.0	99.8	0.2
FONDO		0.3	0.1	99.9	0.10



OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por: 	Revisado por:  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL / CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Ingeniero Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO




Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001			
		Revisión	1			
		Aprobado	AM-JC			
		Fecha	3/01/2022			
LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO ACI 211						
REFERENCIA : Datos del Laboratorio SOLICITANTE : RAÚL BRYAN CORNEJO VILLARREAL TESIS : INCORPORACIÓN DE CENIZAS VOLANTE DE CARBÓN Y PET PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO FC 210 KM/CM2 EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, RIMAC 2022 UBICACIÓN : DISTRITO DE RIMAC - 2022						
Fecha de ensayo: 12/09/2022						
f c 210 kg/cm2						
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m ³	P. UNITARIO C. Kg/m ³
CEMENTO SOL TIPO I	3.12	2.96	1.3	1.4	1579.0	1831.0
AGREGADO FINO - CANTERA TRAPICHE	2.76					
AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE	2.68					
A) VALORES DE DISEÑO 1 ASENTAMIENTO 4 pulg 2 TAMAÑO MAXIMO NOMINAL 3/4 pulg 3 RELACION AGUA CEMENTO 0.64 4 AGUA 205 5 TOTAL DE AIRE ATRAPADO % 2.0 6 VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO 0.37						
B) ANÁLISIS DE DISEÑO FACTOR CEMENTO 315 Kg/m ³ 7.4 Bis/m ³ Volumen absoluto del cemento 0.1011 m ³ /m ³ Volumen absoluto del Agua 0.2050 m ³ /m ³ Volumen absoluto del Aire 0.0200 m ³ /m ³ VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS Volumen absoluto del Agregado fino 0.3034 m ³ /m ³ 0.674 Volumen absoluto del Agregado grueso 0.3705 m ³ /m ³ SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS 1.000						
C) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO SECO CEMENTO 315 Kg/m ³ AGUA 205 Lt/m ³ AGREGADO FINO 837 Kg/m ³ AGREGADO GRUESO 993 Kg/m ³ PESO DE MEZCLA 2351 Kg/m ³						
D) CORRECCIÓN POR HUMEDAD AGREGADO FINO HUMEDO 848.2 Kg/m ³ AGREGADO GRUESO HUMEDO 999.0 Kg/m ³						
E) CONTRIBUCIÓN DE AGUA DE LOS AGREGADOS AGREGADO FINO 0.100 0.8 AGREGADO GRUESO 0.200 2.0 AGUA DE MEZCLA CORREGIDA 2.8 2.8 AGUA DE MEZCLA CORREGIDA 202.2 Lts/m ³						
F) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO HUMEDO CEMENTO 315 Kg/m ³ AGUA 202 Lts/m ³ AGREGADO FINO 848 Kg/m ³ AGREGADO GRUESO 999 Kg/m ³ PESO DE MEZCLA 2365 Kg/m ³						
G) CANTIDAD DE MATERIALES 42.50 kg CEMENTO 42.50 Kg AGUA 27.24 Lts AGREGADO FINO 114.28 Kg AGREGADO GRUESO 134.59 Kg						
PORPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo) C 1.0 A.F 2.69 A.G 3.17 H2o 0.6						
Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:		
 J.C. GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. LABORATORIO DE ENSAYOS EN SUELOS Y PAVIMENTOS		 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL / CIP N° 221453 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.		 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.		
Jefe de Laboratorio		Ingeniero de Suelos y Pavimentos		Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO		



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

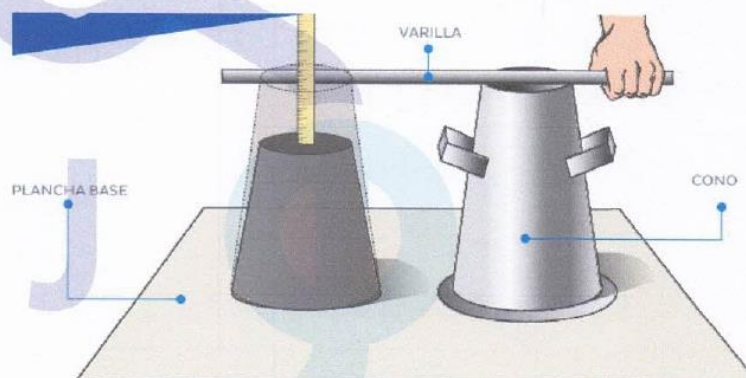
www.jcgeotecniasac.com

REPORTE DE MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND ASTM C143 / NTP 339.035

SOLICITADO POR: RAÚL BRYAN CORNEJO VILLARREAL

ASUNTO: INCORPORACIÓN DE CENIZAS VOLANTE DE CARBÓN Y PET PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO FC 210 KM/CM² EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, RIMAC 2022.

IDENTIFICACIÓN	ASENTAMIENTO CENTIMETROS
PATRON	9.3
PATRON + C.V Y PET 4%	8.1
PATRON + C.V Y PET 5%	7.3
PATRON + C.V Y PET 6%	6.4



MÉTODO DEL SLUMP


ABEL MARCELO PASQUEL
INGENIERO CIVIL - CIP N° 221458
JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: RAÚL BRYAN CORNEJO VILLARREAL
PROYECTO	: INCORPORACIÓN DE CENIZAS VOLANTE DE CARBÓN Y PET PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO FC 210 KM/CM2 EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, RIMAC 2022
UBICACIÓN	: DISTRITO DE RIMAC - 2022

Fecha de emisión: 20/09/2022

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	AREA cm2	ESFUERZO kg/cm2	F _c Diseño kg/cm2	% F _c
PATRON	13/09/2022	20/09/2022	7	12500	78.5	159.2	210.0	75.8
PATRON	13/09/2022	20/09/2022	7	12310	78.5	156.7	210.0	74.6
PATRON	13/09/2022	20/09/2022	7	12070	78.5	153.7	210.0	73.2

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material retentante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIPAL [®] 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: RAÚL BRYAN CORNEJO VILLARREAL
PROYECTO	: INCORPORACIÓN DE CENIZAS VOLANTE DE CARBÓN Y PET PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO FC 210
UBICACIÓN	: DISTRITO DE RIMAC - 2022
	<i>Fecha de emisión:</i> 20/09/2022

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm2	ESFUERZO kg/cm2	F'c Diseño kg/cm2	% F'c
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 4%	13/09/2022	20/09/2022	7	13800	78.5	175.7	210.0	83.7
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 4%	13/09/2022	20/09/2022	7	14050	78.5	178.9	210.0	85.2
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 4%	13/09/2022	20/09/2022	7	13860	78.5	176.5	210.0	84.0

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material reiferente
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por: Jefe de Laboratorio	Revisado por: ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por: CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO
--	--	--



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabaylo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: RAÚL BRYAN CORNEJO VILLARREAL
PROYECTO	: INCORPORACIÓN DE CENIZAS VOLANTE DE CARBÓN Y PET PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO FC 210
UBICACIÓN	: DISTRITO DE RIMAC - 2022
Fecha de emisión: 20/09/2022	




IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F _c Diseño kg/cm ²	% F _c
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 5%	13/09/2022	20/09/2022	7	14410	78.5	183.5	210.0	87.4
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 5%	13/09/2022	20/09/2022	7	14590	78.5	185.8	210.0	88.5
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 5%	13/09/2022	20/09/2022	7	14260	78.5	181.6	210.0	86.5

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material refrentante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO
--	--	--



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: RAÚL BRYAN CORNEJO VILLARREAL
PROYECTO	: INCORPORACIÓN DE CENIZAS VOLANTE DE CARBÓN Y PET PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO FC 210
UBICACIÓN	: DISTRITO DE RIMAC - 2022
<i>Fecha de emisión:</i> 20/09/2022	




IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F _c Diseño kg/cm ²	% F _c
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 6%	13/09/2022	20/09/2022	7	11610	78.5	147.8	210.0	70.4
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 6%	13/09/2022	20/09/2022	7	11550	78.5	147.1	210.0	70.0
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 6%	13/09/2022	20/09/2022	7	11580	78.5	147.4	210.0	70.2

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material referente
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO
---	---	---



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: RAÚL BRYAN CORNEJO VILLARREAL
PROYECTO	: INCORPORACIÓN DE CENIZAS VOLANTE DE CARBÓN Y PET PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO FC 210 KM/CM2 EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, RIMAC 2022
UBICACIÓN	: DISTRITO DE RIMAC - 2022

Fecha de emisión: 27/09/2022

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm2	ESFUERZO kg/cm2	F _c Diseño kg/cm2	% F _c
PATRON	13/09/2022	27/09/2022	14	14260	78.5	181.6	210.0	86.5
PATRON	13/09/2022	27/09/2022	14	14010	78.5	178.4	210.0	84.9
PATRON	13/09/2022	27/09/2022	14	14120	78.5	179.8	210.0	85.6

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb. división de escala 0,1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material refrentante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por: 	Revisado por:  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO
---	--	--



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: RAÚL BRYAN CORNEJO VILLARREAL
PROYECTO	: INCORPORACIÓN DE CENIZAS VOLANTE DE CARBÓN Y PET PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO FC 210
UBICACIÓN	: DISTRITO DE RIMAC - 2022
Fecha de emisión: 27/09/2022	




IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F _c Diseño kg/cm ²	% F _c
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 4%	13/09/2022	27/09/2022	14	15090	78.5	192.1	210.0	91.5
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 4%	13/09/2022	27/09/2022	14	14920	78.5	190.0	210.0	90.5
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 4%	13/09/2022	27/09/2022	14	14810	78.5	188.6	210.0	89.8

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb. división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material refrentante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por: 	Revisado por:  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL, CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
JC Geotecnia Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: RAUL BRYAN CORNEJO VILLARREAL
PROYECTO	: INCORPORACIÓN DE CENIZAS VOLANTE DE CARBÓN Y PET PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO FC 210
UBICACIÓN	: DISTRITO DE RIMAC - 2022

Fecha de emisión: 27/09/2022


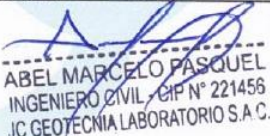
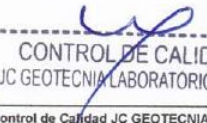
IDENTIFICACIÓN DE ESPECÍMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F _c Diseño kg/cm ²	% F _c
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 5%	13/09/2022	27/09/2022	14	15620	78.5	198.9	210.0	94.7
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 5%	13/09/2022	27/09/2022	14	15510	78.5	197.5	210.0	94.0
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 5%	13/09/2022	27/09/2022	14	15450	78.5	196.7	210.0	93.7

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material resfriante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO
--	--	--



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: RAÚL BRYAN CORNEJO VILLARREAL
PROYECTO	: INCORPORACIÓN DE CENIZAS VOLANTE DE CARBÓN Y PET PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO FC 210
UBICACIÓN	: DISTRITO DE RIMAC - 2022
Fecha de emisión: 27/09/2022	


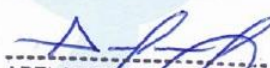

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F _c Diseño kg/cm ²	% F _c
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 6%	13/09/2022	27/09/2022	14	13450	78.5	171.3	210.0	81.5
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 6%	13/09/2022	27/09/2022	14	13390	78.5	170.5	210.0	81.2
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 6%	13/09/2022	27/09/2022	14	13350	78.5	170.0	210.0	80.9

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb. división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material refrentante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:  Abel Marcelo Pasquel Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Revisado por:  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO
--	---	---



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: RAÚL BRYAN CORNEJO VILLARREAL
PROYECTO	: INCORPORACIÓN DE CENIZAS VOLANTE DE CARBÓN Y PET PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO FC 210 KM/CM2 EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, RIMAC 2022
UBICACIÓN	: DISTRITO DE RIMAC - 2022

Fecha de emisión: 11/10/2022

IDENTIFICACIÓN DE ESPECÍMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F _c Diseño kg/cm ²	% F _c
PATRON	13/09/2022	11/10/2022	28	16620	78.5	211.6	210.0	100.8
PATRON	13/09/2022	11/10/2022	28	16510	78.5	210.2	210.0	100.1
PATRON	13/09/2022	11/10/2022	28	16560	78.5	210.8	210.0	100.4

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material referentante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

 Elaborado por:	 Revisado por: ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL / CIP N° 221456 C GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	 Aprobado por: CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO	Código	FOR-LAB-CO-009
	COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: RAUL BRYAN CORNEJO VILLARREAL
PROYECTO	: INCORPORACIÓN DE CENIZAS VOLANTE DE CARBÓN Y PET PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO FC 210
UBICACIÓN	: DISTRITO DE RIMAC - 2022

Fecha de emisión: 11/10/2022




IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F _c Diseño kg/cm ²	% F _c
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 4%	13/09/2022	11/10/2022	28	17350	78.5	220.9	210.0	105.2
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 4%	13/09/2022	11/10/2022	28	17300	78.5	220.3	210.0	104.9
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 4%	13/09/2022	11/10/2022	28	17410	78.5	221.7	210.0	105.6

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material refrentante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO
---	---	--



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO	Código	FOR-LAB-CO-009
	COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: RAÚL BRYAN CORNEJO VILLARREAL
PROYECTO	: INCORPORACIÓN DE CENIZAS VOLANTE DE CARBÓN Y PET PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO FC 210
UBICACIÓN	: DISTRITO DE RIMAC - 2022

Fecha de emisión: 11/10/2022

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F _c Diseño kg/cm ²	% F _c
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 5%	13/09/2022	11/10/2022	28	18110	78.5	230.6	210.0	109.8
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 5%	13/09/2022	11/10/2022	28	18030	78.5	229.6	210.0	109.3
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 5%	13/09/2022	11/10/2022	28	18000	78.5	229.2	210.0	109.1

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb. división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material referentante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: RAÚL BRYAN CORNEJO VILLARREAL
PROYECTO	: INCORPORACIÓN DE CENIZAS VOLANTE DE CARBÓN Y PET PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO FC 210
UBICACIÓN	: DISTRITO DE RIMAC - 2022

Fecha de emisión: 11/10/2022




IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm2	ESFUERZO kg/cm2	F _c Diseño kg/cm2	% F _c
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 6%	13/09/2022	11/10/2022	28	15620	78.5	198.9	210.0	94.7
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 6%	13/09/2022	11/10/2022	28	15460	78.5	196.8	210.0	93.7
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 6%	13/09/2022	11/10/2022	28	15500	78.5	197.4	210.0	94.0

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb. división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material refrentante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO
--	--	--



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242
Fijo: 01 656 6232
informes@jcgeotecniasac.com
Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

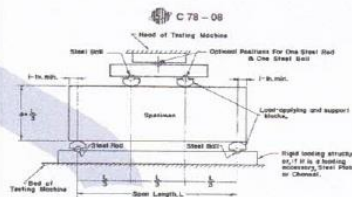
www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	03-01-2022
		Página	1 de 1

TESIS : INCORPORACIÓN DE CENIZAS VOLANTE DE CARBÓN Y PET PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO FC 210 KM/CM2 EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, RIMAC 2022
 SOLICITANTE : RAÚL BRYAN CORNEJO VILLARREAL
 UBICACIÓN DE PROYECTO : Rimac - 2022
 FECHA DE EMISIÓN: 20/09/2022 FECHA DE ENSAYO : 20/09/2022
 Tipo de muestra : Concreto endurecido
 Presentación : Especímenes prismáticos
 F'c de diseño : 210 kg/cm2

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRON	13/09/2022	20/09/2022	07 días	2	45.0	20.5 kg/cm2
PATRON	13/09/2022	20/09/2022	07 días	2	45.0	20.3 kg/cm2
PATRON	13/09/2022	20/09/2022	07 días	2	45.0	19.6 kg/cm2



OBSERVACIONES:

- * Muestras Proporcionadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JC GEOTECNIA LABORATORIO.

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO
--	--	--



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

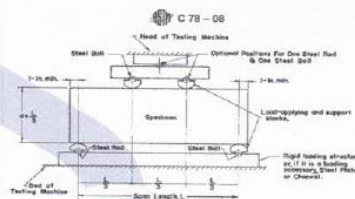
www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-124	
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01	
		Fecha	03-01-2022	
		Página	1 de 1	

TESIS : INCORPORACIÓN DE CENIZAS VOLANTE DE CARBÓN Y PET PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO FC 210 KM/CM2 EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, RIMAC 2022
SOLICITANTE : RAÚL BRYAN CORNEJO VILLARREAL
UBICACIÓN DE PROYECTO : Rimac - 2022
FECHA DE EMISIÓN: 20/09/2022 FECHA DE ENSAYO : 20/09/2022
Tipo de muestra : Concreto endurecido
Presentación : Especímenes prismáticos
F'c de diseño : 210 kg/cm2

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 4%	13/09/2022	20/09/2022	07 dias	2	45.0	21.9 kg/cm2
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 4%	13/09/2022	20/09/2022	07 dias	2	45.0	22.5 kg/cm2
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 4%	13/09/2022	20/09/2022	07 dias	2	45.0	22.3 kg/cm2



OBSERVACIONES:

- * Muestras Proporcionadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JC GEOTECNIA LABORATORIO.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Señal de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

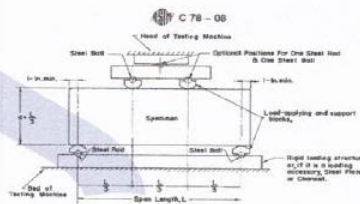
www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	03-01-2022
		Página	1 de 1

TESIS : INCORPORACIÓN DE CENIZAS VOLANTE DE CARBÓN Y PET PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO FC 210 KM/CM2 EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, RIMAC 2022
 SOLICITANTE : RAÚL BRYAN CORNEJO VILLARREAL
 UBICACIÓN DE PROYECTO : Rimac - 2022
 FECHA DE EMISIÓN: 20/09/2022 FECHA DE ENSAYO : 20/09/2022
 Tipo de muestra : Concreto endurecido
 Presentación : Especímenes prismáticos
 F'c de diseño : 210 kg/cm2

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 5%	13/09/2022	20/09/2022	07 días	2	45.0	24.5 kg/cm2
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 5%	13/09/2022	27/09/2022	07 dias	2	45.0	24.3 kg/cm2
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 5%	13/09/2022	27/09/2022	07 dias	2	45.0	23.9 kg/cm2



OBSERVACIONES:

- * Muestras Proporcionadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JC GEOTECNIA LABORATORIO.

Elaborado por: 	Revisado por: 	Aprobado por:
	ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242
Fijo: 01 656 6232
informes@jcgeotecniasac.com
Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

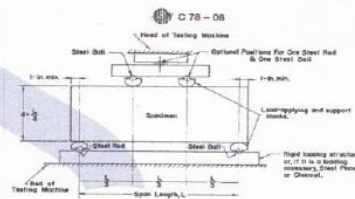
www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	03-01-2022
		Página	1 de 1

TESIS : INCORPORACIÓN DE CENIZAS VOLANTE DE CARBÓN Y PET PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO FC 210 KM/CM2 EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, RIMAC 2022
 SOLICITANTE : RAÚL BRYAN CORNEJO VILLARREAL
 UBICACIÓN DE PROYECTO : Rimac - 2022
 FECHA DE EMISIÓN: 20/09/2022 FECHA DE ENSAYO : 20/09/2022
 Tipo de muestra : Concreto endurecido
 Presentación : Especímenes prismáticos
 F'c de diseño : 210 kg/cm2

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 6%	13/09/2022	20/09/2022	07 días	2	45.0	19.8 kg/cm2
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 6%	13/09/2022	27/09/2022	07 días	2	45.0	19.3 kg/cm2
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 6%	13/09/2022	27/09/2022	07 días	2	45.0	19.9 kg/cm2



OBSERVACIONES:

- * Muestras Proporcionadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JC GEOTECNIA LABORATORIO.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Jefe del Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

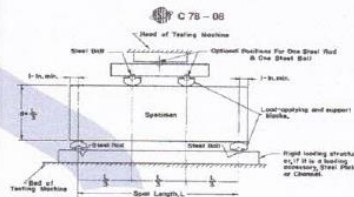
www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-124	
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01	
		Fecha	03-01-2022	
		Página	1 de 1	

TESIS : INCORPORACIÓN DE CENIZAS VOLANTE DE CARBÓN Y PET PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO FC 210 KM/CM2 EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, RIMAC 2022
SOLICITANTE : RAÚL BRYAN CORNEJO VILLARREAL
UBICACIÓN DE PROYECTO : Rimac - 2022
FECHA DE EMISIÓN: 27/09/2022 FECHA DE ENSAYO : 27/09/2022
Tipo de muestra : Concreto endurecido
Presentación : Especímenes prismáticos
F'c de diseño : 210 kg/cm2

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRON	13/09/2022	27/09/2022	14 días	2	45.0	25.7 kg/cm2
PATRON	13/09/2022	27/09/2022	14 días	2	45.0	26.1 kg/cm2
PATRON	13/09/2022	27/09/2022	14 días	2	45.0	25.6 kg/cm2



OBSERVACIONES:

- Muestras Proporcionadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JC GEOTECNIA LABORATORIO.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL / CIP N° 221453 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-124	
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01	
		Fecha	03-01-2022	
		Página	1 de 1	

TESIS : INCORPORACIÓN DE CENIZAS VOLANTE DE CARBÓN Y PET PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO FC 210 KM/CM2 EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, RIMAC 2022

SOLICITANTE : RAÚL BRYAN CORNEJO VILLARREAL

UBICACIÓN DE PROYECTO : Rimac - 2022

FECHA DE EMISIÓN: 27/09/2022

Tipo de muestra : Concreto endurecido

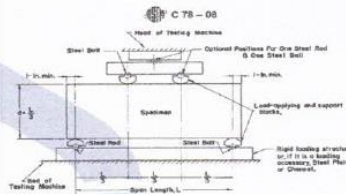
Presentación : Especímenes prismáticos

Fc de diseño : 210 kg/cm2

FECHA DE ENSAYO : 27/09/2022

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 4%	13/09/2022	27/09/2022	14 días	2	45.0	27.9 kg/cm2
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 4%	13/09/2022	27/09/2022	14 días	2	45.0	27.7 kg/cm2
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 4%	13/09/2022	27/09/2022	14 días	2	45.0	27.3 kg/cm2



OBSERVACIONES:

- * Muestras Proporcionadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JC GEOTECNIA LABORATORIO.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

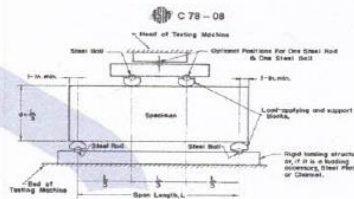
www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	03-01-2022
		Página	1 de 1

TESIS : INCORPORACIÓN DE CENIZAS VOLANTE DE CARBÓN Y PET PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO FC 210 KM/CM2 EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, RIMAC 2022
SOLICITANTE : RAÚL BRYAN CORNEJO VILLARREAL
UBICACIÓN DE PROYECTO : Rimac - 2022
FECHA DE EMISIÓN: 27/09/2022 FECHA DE ENSAYO : 27/09/2022
Tipo de muestra : Concreto endurecido
Presentación : Especímenes prismáticos
F'c de diseño : 210 kg/cm2

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 5%	20/09/2022	27/09/2022	14 días	2	45.0	29.1 kg/cm2
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 5%	20/09/2022	27/09/2022	14 días	2	45.0	29.4 kg/cm2
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 5%	20/09/2022	27/09/2022	14 días	2	45.0	29.2 kg/cm2



OBSERVACIONES:

- * Muestras Proporcionadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JC GEOTECNIA LABORATORIO.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

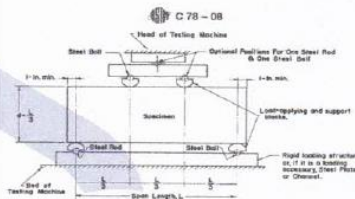
www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	03-01-2022
		Página	1 de 1

TESIS : INCORPORACIÓN DE CENIZAS VOLANTE DE CARBÓN Y PET PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO FC 210 KM/CM2 EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, RIMAC 2022
SOLICITANTE : RAÚL BRYAN CORNEJO VILLARREAL
UBICACIÓN DE PROYECTO : Rimac - 2022
FECHA DE EMISIÓN: 27/09/2022 FECHA DE ENSAYO : 27/09/2022
Tipo de muestra : Concreto endurecido
Presentación : Especímenes prismáticos
F'c de diseño : 210 kg/cm2

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 6%	13/09/2022	27/09/2022	14 dias	2	45.0	25.0 kg/cm2
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 6%	13/09/2022	27/09/2022	14 dias	2	45.0	25.3 kg/cm2
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 6%	13/09/2022	27/09/2022	14 dias	2	45.0	25.6 kg/cm2



OBSERVACIONES:

- Muestras Proporcionadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JC GEOTECNIA LABORATORIO.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe del Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

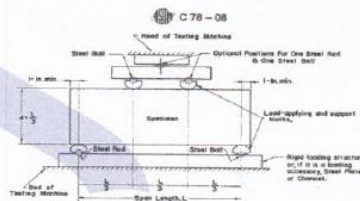
www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-124	
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01	
		Fecha	03-01-2022	
		Página	1 de 1	

TESIS : INCORPORACIÓN DE CENIZAS VOLANTE DE CARBÓN Y PET PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO FC 210 KM/CM2 EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, RIMAC 2022
SOLICITANTE : RAÚL BRYAN CORNEJO VILLARREAL
UBICACIÓN DE PROYECTO : Rimac - 2022
FECHA DE EMISIÓN: 11/10/2022 FECHA DE ENSAYO : 11/10/2022
Tipo de muestra : Concreto endurecido
Presentación : Especímenes prismáticos
F'c de diseño : 210 kg/cm2

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRON	13/09/2022	11/10/2022	28 días	2	45.0	31.1 kg/cm2
PATRON	13/09/2022	11/10/2022	28 días	2	45.0	31.5 kg/cm2
PATRON	13/09/2022	11/10/2022	28 días	2	45.0	31.3 kg/cm2



OBSERVACIONES:

- * Muestras Proporcionadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JC GEOTECNIA LABORATORIO.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	03-01-2022
		Página	1 de 1

TESIS : INCORPORACIÓN DE CENIZAS VOLANTE DE CARBÓN Y PET PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO FC 210 KM/CM2 EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, RIMAC 2022

SOLICITANTE : RAÚL BRYAN CORNEJO VILLARREAL

UBICACIÓN DE PROYECTO : Rimac - 2022

FECHA DE EMISIÓN: 11/10/2022 FECHA DE ENSAYO : 11/10/2022

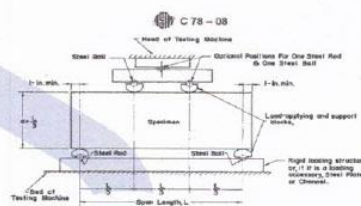
Tipo de muestra : Concreto endurecido

Presentación : Especímenes prismáticos

Fc de diseño : 210 kg/cm2

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 4%	13/09/2022	11/10/2022	28 días	2	45.0	32.9 kg/cm2
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 4%	13/09/2022	11/10/2022	28 días	2	45.0	32.7 kg/cm2
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 4%	13/09/2022	11/10/2022	28 días	2	45.0	32.7 kg/cm2



OBSERVACIONES:

- * Muestras Proporcionadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JC GEOTECNIA LABORATORIO.

Elaborado por: 	Revisado por: ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221458 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	Aprobado por: CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

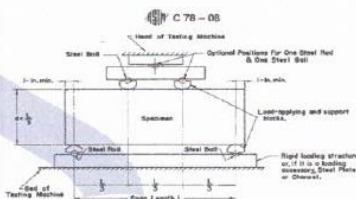
www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	03-01-2022
		Página	1 de 1

TESIS : INCORPORACIÓN DE CENIZAS VOLANTE DE CARBÓN Y PET PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO FC 210 KM/CM2 EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, RIMAC 2022
SOLICITANTE : RAÚL BRYAN CORNEJO VILLARREAL
UBICACIÓN DE PROYECTO : Rimac - 2022
FECHA DE EMISIÓN : 11/10/2022 FECHA DE ENSAYO : 11/10/2022
Tipo de muestra : Concreto endurecido
Presentación : Especímenes prismáticos
F'c de diseño : 210 kg/cm2

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 5%	13/09/2022	11/10/2022	28 días	2	45.0	34.1 kg/cm2
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 5%	13/09/2022	11/10/2022	28 días	2	45.0	34.3 kg/cm2
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 5%	13/09/2022	11/10/2022	28 días	2	45.0	34.0 kg/cm2



OBSERVACIONES:

- Muestras Proporcionadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JC GEOTECNIA LABORATORIO.

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO
--	--	--



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

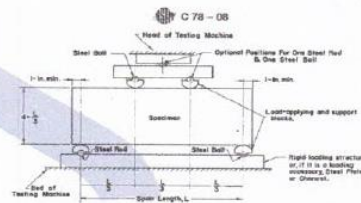
www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	03-01-2022
		Página	1 de 1

TESIS : INCORPORACIÓN DE CENIZAS VOLANTE DE CARBÓN Y PET PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO FC 210 KM/CM2 EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, RIMAC 2022
 SOLICITANTE : RAÚL BRYAN CORNEJO VILLARREAL
 UBICACIÓN DE PROYECTO : Rimac - 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 11/10/2022 FECHA DE ENSAYO : 11/10/2022
 Tipo de muestra : Concreto endurecido
 Presentación : Especímenes prismáticos
 F'c de diseño : 210 kg/cm2

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 6%	13/09/2022	11/10/2022	28 días	2	45.0	30.0 kg/cm2
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 8%	13/09/2022	11/10/2022	28 días	2	45.0	30.3 kg/cm2
PATRON + CENIZA VOLANTE Y PET 6%	13/09/2022	11/10/2022	28 días	2	45.0	30.1 kg/cm2



OBSERVACIONES:

- * Muestras Proporcionadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JC GEOTECNIA LABORATORIO.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	<p>ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP Nº 221463 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.</p>	<p>CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.</p>
<p>Señal de Laboratorio</p>	<p>Ingeniero de Suelos y Pavimentos</p>	<p>Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO</p>

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC - 15702 - 2022

PROFORMA : 13360A

Fecha de emisión: 2022 - 08 - 17

Página : 1 de 2

SOLICITANTE : JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Dirección : Mza. D Lote. 02 A.V. Villa Gloria Lima - Lima - Carabayllo

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : PRENSA DE CONCRETO

Marca : HIWEIGH
 Modelo : X8
 N° de Serie : 752
 Alcance de Indicación : 30000 kgf
 División de Escala : 1 kgf
 Procedencia : PERÚ
 Identificación : NO INDICA
 Fecha de Calibración : 2022 - 08 - 16
 Gravedad Local : 9,7823 m/s²
 Ubicación : NO INDICA

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

LUGAR DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de TEST & CONTROL S.A.C.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó por comparación indirecta tomando como referencia la norma UNE-EN ISO 376. Calibración de los instrumentos de medida de fuerza utilizados para la verificación de las maquinas de ensayo uniaxial.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

CONDICIONES AMBIENTALES

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	22,3 °C	20,4 °C
Humedad Relativa	58,3 % HR	57,4 % HR

Los resultados en el presente documento no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.



Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316

Certificado : TC - 15702 - 2022
Página : 2 de 2

TRAZABILIDAD

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Balanza de Presión LFP 01 007 Clase de exactitud: 0,005 % DM INACAL	Manómetro 700 Bar Clase 0,05 %	LFP - C - 093 - 2022 Julio 2022

RESULTADOS DE MEDICIÓN

RESULTADOS			
INDICACIÓN DEL EQUIPO BAJO CALIBRACIÓN	INDICACIÓN DEL PATRÓN	ERROR	INCERTIDUMBRE
kgf	kgf	kgf	kgf
0	0,00	0,00	0,69
3 000	2980,00	20,00	0,70
6 000	5970,00	30,00	0,72
9 000	8930,00	70,00	0,74
12 000	11922,00	78,00	0,78
15 000	14906,00	94,00	0,83
18 000	17880,00	120,00	0,91
21 000	20880,00	120,00	1,08
24 000	23820,00	180,00	0,91
27 000	26830,00	170,00	0,83
30 000	29825,00	175,00	0,78

OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con número de certificado.

DECLARACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE EXPANDIDA U

La incertidumbre expandida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO

Certificado de Calibración

TC - 15481 - 2022

Proforma : 13360A Fecha de emisión : 2022-08-16

Solicitante : **JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.**
Dirección : Mza. D Lote. 02 A.V. Villa Gloria Lima - Lima - Carabayllo

Instrumento de medición : **Balanza**
Tipo : Electrónica
Marca : OHAUS
Modelo : PR2200/E
N° de Serie : B927896178
Capacidad Máxima : 2200 g
Resolución : 0,01 g
División de Verificación : 0,1 g
Clase de Exactitud : II
Capacidad Mínima : 0,5 g
Procedencia : China
Identificación : No indica
Ubicación : Laboratorio
Variación de ΔT Local : 5 °C
Fecha de Calibración : 2022-08-12

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Lugar de calibración

Instalaciones de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Método de calibración

La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-011 "Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y II". Cuarta Edición - Abril 2010. SNM - INDECOPI.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.



Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico

CPF: 0316

Página : 1 de 3

Certificado de Calibración
TC - 15481 - 2022

Trazabilidad

Trazabilidad	Patrón de trabajo	Certificado de calibración
Patrones de Referencia de DM-INACAL/ KOSSOMET	Juego de Pesas 1 mg a 1 kg Clase de Exactitud E2	LM-C-224-2022 PE22-C-1165 Julio 2022
Patrones de Referencia de DM-INACAL	Juego de Pesas 1 kg a 5 kg Clase de Exactitud F1	LM-C-210-2022 Julio 2022

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Inspección visual

Ajuste de Cero	Tiene	Escala	No Tiene
Oscilación Libre	Tiene	Cursor	No Tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de Traba	No Tiene		

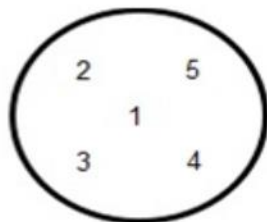
Ensayo de repetibilidad

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	19,8 °C	18,6 °C
Humedad Relativa	78 %	76 %

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	1 100,000	1 100,00	6	-1
2		1 100,00	6	-1
3		1 100,00	6	-1
4		1 100,00	5	0
5		1 100,00	5	0
6		1 100,00	5	0
7		1 100,00	6	-1
8		1 100,00	6	-1
9		1 100,00	5	0
10		1 100,00	6	-1
Emáx - Emin (mg)			1	
error máximo permitido (\pm mg)			200	

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	2 200,000	2 199,99	7	-12
2		2 199,98	7	-22
3		2 199,99	6	-11
4		2 199,99	6	-11
5		2 199,98	7	-22
6		2 199,99	5	-10
7		2 199,99	7	-12
8		2 199,99	6	-11
9		2 199,99	7	-12
10		2 199,98	7	-22
Emáx - Emin (mg)			12	
error máximo permitido (\pm mg)			300	

Certificado de Calibración
TC - 15481 - 2022



Ensayo de excentricidad

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	18,5 °C	18,4 °C
Humedad Relativa	76 %	76 %

N°	Determinación de Error Eo			Determinación de Error Corregido Ec				e.m.p. (±mg)		
	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)		E (mg)	Ec (mg)
1	0,100	0,10	5	0	700,000	700,00	4	1	1	200
2		0,10	5	0		700,01	6	9	9	
3		0,10	4	1		699,99	3	-8	-9	
4		0,10	6	-1		700,00	5	0	1	
5		0,10	5	0		700,00	6	-1	-1	

Ensayo de pesaje

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	18,5 °C	18,3 °C
Humedad Relativa	76 %	75 %

Carga (g)	Crecientes				Decrecientes				e.m.p. (±mg)
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
0,100	0,10	6	-1						
0,500	0,50	6	-1	0	0,50	5	0	1	100
100,000	100,00	5	0	1	100,00	5	0	1	100
200,000	200,00	5	0	1	199,99	3	-8	-7	100
450,001	450,00	6	-2	-1	449,99	4	-10	-9	100
600,001	600,00	6	-2	-1	599,99	3	-9	-8	200
800,001	800,02	7	17	18	799,99	3	-9	-8	200
1 000,001	1 000,02	8	16	17	999,99	4	-10	-9	200
1 500,001	1 500,03	7	27	28	1 499,99	6	-12	-11	200
1 800,002	1 800,03	8	25	26	1 800,00	6	-3	-2	200
2 200,004	2 200,00	7	-6	-5	2 200,00	7	-6	-5	300

Donde:

I : Indicación de la balanza
R : Lectura de la balanza posterior a la calibración (g)
ΔL : Carga adicional
E : Error del instrumento
Eo : Error en cero
Ec : Error corregido

Lectura corregida e incertidumbre de la balanza

Lectura Corregida	:	$R_{\text{corregida}} = R - 1,31 \times 10^{-5} \times R$
Incertidumbre Expandida	:	$U_R = 2 \times \sqrt{5,26 \times 10^{-5} \text{ g}^2 + 5,35 \times 10^{-10} \times R^2}$

Observaciones

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.
La indicación de la balanza fue de 2 199,98 g para una carga de valor nominal 2200 g.

Incertidumbre

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

Fin del documento

Certificado de Calibración

TC - 15482 - 2022

Proforma : 13360A Fecha de emisión : 2022-08-16

Solicitante : JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Dirección : Mza. D Lote. 02 A.V. Villa Gloria Lima - Lima - Carabayllo

Instrumento de medición : Balanza
Tipo : Electrónica
Marca : ADAM
Modelo : AAA 250L
N° de Serie : AE048A114226
Capacidad Máxima : 250 g
Resolución : 0,0001 g
División de Verificación : 0,001 g
Clase de Exactitud : I
Capacidad Mínima : 0,01 g
Procedencia : No indica
N° de Parte : No indica
Identificación : No indica
Ubicación : Laboratorio
Variación de ΔT Local : 5 °C
Fecha de Calibración : 2022-08-12

Lugar de calibración

Instalaciones de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Método de calibración

La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-011 "Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y II". Cuarta Edición - Abril 2010. SNM - INDECOPI.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316

Certificado de Calibración
TC - 15482 - 2022

Trazabilidad

Trazabilidad	Patrón de trabajo	Certificado de calibración
Patrones de Referencia de DM-INACAL/ KOSSOMET	Juego de Pesas 1 mg a 1 kg Clase de Exactitud E2	LM-C-224-2022/ PE22-C-1165 Julio 2022

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Inspección visual

Ajuste de Cero	Tiene	Escala	No Tiene
Oscilación Libre	Tiene	Cursor	No Tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de Traba	No Tiene		

Ensayo de repetibilidad

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	18,6 °C	18,6 °C
Humedad Relativa	76 %	76 %

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	120,0000	120,0010	-	1,0
2		120,0011	-	1,1
3		120,0011	-	1,1
4		120,0011	-	1,1
5		120,0010	-	1,0
6		120,0010	-	1,0
7		120,0010	-	1,0
8		120,0010	-	1,0
9		120,0010	-	1,0
10		120,0010	-	1,0
Emáx - Emín (mg)			0,1	
error máximo permitido (\pm mg)			2,0	

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	250,0000	250,0009	-	0,9
2		250,0009	-	0,9
3		250,0008	-	0,8
4		250,0009	-	0,9
5		250,0010	-	1,0
6		250,0009	-	0,9
7		250,0008	-	0,8
8		250,0008	-	0,8
9		250,0009	-	0,9
10		250,0010	-	1,0
Emáx - Emín (mg)			0,2	
error máximo permitido (\pm mg)			3,0	

Certificado de Calibración
TC - 15482 - 2022

Ensayo de pesaje

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	18,7 °C	18,7 °C
Humedad Relativa	76 %	75 %

Carga (g)	Crecientes				Decrecientes				e.m.p. (±mg)
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
0,0050	0,0050	-	0,0						
0,0100	0,0100	-	0,0	0,0	0,0100	-	0,0	0,0	1,0
10,0000	9,9990	-	-1,0	-1,0	10,0006	-	0,6	0,6	1,0
50,0000	49,9990	-	-1,0	-1,0	50,0004	-	0,4	0,4	1,0
80,0001	80,0008	-	0,7	0,7	80,0006	-	0,5	0,5	2,0
100,0001	100,0003	-	0,2	0,2	100,0009	-	0,8	0,8	2,0
120,0001	120,0010	-	0,9	0,9	120,0012	-	1,1	1,1	2,0
150,0001	150,0003	-	0,2	0,2	150,0009	-	0,8	0,8	2,0
180,0002	180,0011	-	0,9	0,9	180,0012	-	1,0	1,0	2,0
200,0003	200,0010	-	0,7	0,7	200,0011	-	0,8	0,8	2,0
250,0003	250,0013	-	1,0	1,0	250,0012	-	0,9	0,9	3,0

Donde:

I : Indicación de la balanza

ΔL : Carga adicional

Eo : Error en cero

R : Lectura de la balanza posterior a la calibración (g)

E : Error del instrumento

Ec : Error corregido

Lectura corregida e incertidumbre de la balanza

$$\text{Lectura Corregida} : R_{\text{corregida}} = R - 3,21 \times 10^{-6} \times R$$

$$\text{Incertidumbre Expandida} : U_R = 2 \times \sqrt{1,67 \times 10^{-7} \text{ g}^2 + 7,56 \times 10^{-11} \times R^2}$$

Observaciones

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

La indicación de la balanza fue de 250,0009 g para una carga de valor nominal 250 g.

Incertidumbre

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

Fin del documento

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC - 14500 - 2022

Proforma : 13360A Fecha de Emisión : 2022-08-23

Solicitante : JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Dirección : MZA. D LOTE. 02 A.V. VILLA GLORIA LIMA - LIMA - CARABAYLLO

Equipo : Horno
Marca : FORMA SCIENTIFIC
Modelo : No indica
Número de Serie : 32855-158
Identificación : No indica
Procedencia : EE.UU.
Circulación del aire : Turbulencia
Ubicación : Laboratorio
Fecha de Calibración : 2022-08-12

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Instrumento de Medición del Equipo :

	Tipo	Alcance	Resolución
Termómetro	Digital	0 °C a 800 °C	1 °C
Selector	Digital	0 °C a 250 °C	1 °C

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Lugar de calibración
Instalaciones de TEST & CONTROL S.A.C.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Método de calibración
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-018 2da edición, Junio 2009: "Procedimiento para la calibración o caracterización de medios isotermos con aire como medio termostático" publicada por el SNM/ INDECOPI.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Condiciones de calibración

	Temperatura	Humedad	Tensión
Inicial	18,9 °C	69 %hr	221 V
Final	19,4 °C	68 %hr	220 V

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

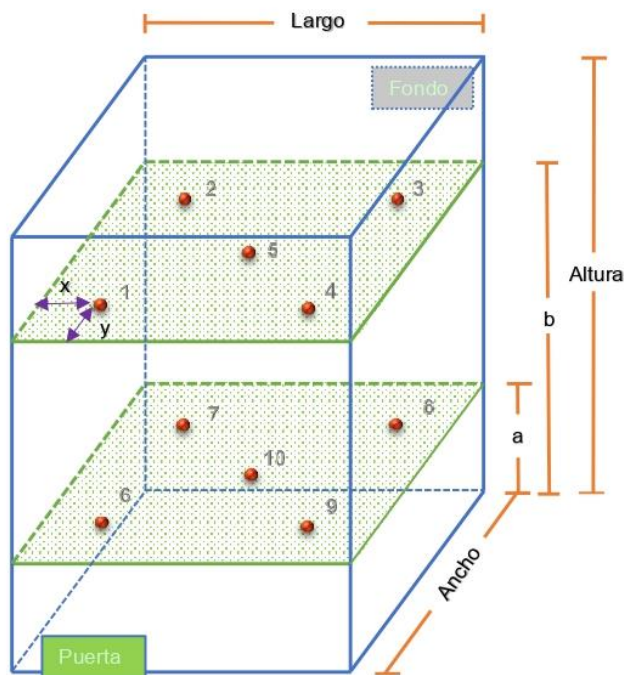


Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316

Trazabilidad

Trazabilidad	Patrones de Trabajo	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia del SAT	Indicador digital con termopares tipo K con incertidumbres del orden desde 0,16 °C hasta 0,18 °C.	LT-0849-2021 Octubre 2021

Ubicación de los sensores dentro del medio isoterma



Largo : 45,0 cm
Ancho : 45,0 cm
Altura : 64,0 cm

Plano inferior (a) : 10,0 cm
Plano superior (b) : 54,0 cm

x : 5,0 cm
y : 5,0 cm

Los termopares 5 y 10 se ubicaron en el centro de su respectivos niveles.
El medio isoterma tenía 5 parrillas al momento de iniciar la calibración.

Nomenclatura de abreviaturas

- | | |
|---|--|
| t : Instante de tiempo en minutos. | T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración. |
| I : Indicación del termómetro del equipo. | T.prom : Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante dado. |
| T. MÁX : Temperatura máxima por sensor | DTT : Desviación de temperatura en el tiempo. |
| T. MÍN : Temperatura mínima por sensor | |
| T. max : Temperatura máxima para un instante dado. | |
| T. min : Temperatura mínima para un instante dado. | |

Resultados de medición (1er punto de calibración)

Temperatura de Trabajo	Posición del Controlador/ Selector	Tiempo de Calentamiento/ Estabilización	Porcentaje de carga	Descripción de la carga
110 °C ± 10 °C	110 °C	120 min	--	--

t (min)	l (°C)	Temperaturas en las Posiciones de Medición (°C)										T _{prom} (°C)	T _{máx} T _{mín} (°C)
		Nivel Superior					Nivel Inferior						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00:00	110	104,7	107,4	113,7	106,7	106,8	102,9	108,9	109,1	109,0	111,2	108,0	10,9
00:30	110	104,7	107,4	113,9	106,6	106,8	103,0	109,3	109,3	108,9	111,3	108,1	11,0
01:00	110	104,9	107,4	113,0	106,6	106,7	103,4	109,2	109,6	109,0	111,4	108,1	9,7
01:30	110	104,7	107,2	114,0	106,5	106,7	103,3	109,4	109,7	109,1	111,7	108,2	10,8
02:00	110	104,6	107,4	113,7	106,5	106,7	103,5	109,4	109,9	109,1	111,9	108,3	10,3
02:30	110	104,7	107,2	113,5	106,5	106,7	103,2	109,7	110,0	109,4	112,1	108,3	10,4
03:00	110	104,5	107,2	113,5	106,5	106,7	103,0	109,9	110,1	109,5	112,0	108,3	10,6
03:30	110	104,7	107,2	113,6	106,5	106,7	103,5	110,1	110,4	109,5	112,4	108,5	10,2
04:00	110	104,9	107,2	113,7	106,6	106,7	103,4	110,0	110,4	109,7	112,3	108,5	10,4
04:30	110	104,8	107,2	114,0	106,6	106,8	103,1	110,1	110,6	110,0	112,4	108,6	11,0
05:00	110	104,8	107,4	114,1	106,5	106,8	103,2	110,2	110,6	109,6	112,4	108,6	11,0
05:30	110	105,0	107,5	113,7	106,6	106,8	103,4	110,2	110,6	109,7	112,3	108,6	10,4
06:00	110	104,8	107,4	114,3	106,7	107,0	103,8	110,1	110,5	109,8	112,2	108,7	10,6
06:30	110	104,8	107,5	114,4	106,7	107,0	103,8	110,1	110,5	109,8	112,0	108,7	10,7
07:00	110	104,8	107,5	114,1	106,7	106,8	103,7	110,1	110,5	109,7	112,2	108,6	10,5
07:30	110	104,9	107,5	114,1	106,6	107,0	103,0	109,9	110,5	109,8	112,2	108,5	11,2
08:00	110	104,8	107,5	114,7	106,8	107,0	103,8	109,9	110,5	109,7	112,4	108,7	11,0
08:30	110	104,8	107,5	114,4	106,6	107,0	103,8	109,9	110,2	109,8	112,2	108,6	10,7
09:00	110	104,9	107,5	114,2	106,6	107,0	103,3	109,9	110,4	109,5	112,1	108,5	11,0
09:30	110	105,2	107,5	114,5	106,6	107,0	103,1	110,2	110,5	109,9	112,3	108,7	11,5
10:00	110	104,9	107,5	114,0	106,6	107,0	103,5	109,9	110,6	109,9	112,3	108,6	10,6
10:30	110	105,1	107,5	114,6	106,6	107,0	103,7	110,0	110,6	109,7	112,3	108,7	11,0
11:00	110	104,9	107,5	113,7	106,8	107,0	103,6	110,3	110,6	109,9	112,2	108,6	10,2
11:30	110	104,9	107,5	115,0	106,8	107,0	103,7	110,4	110,9	110,0	112,4	108,9	11,4
12:00	110	104,9	107,5	114,0	106,8	107,1	104,0	110,3	110,7	109,8	112,4	108,7	10,1
12:30	110	105,2	107,6	114,5	106,8	107,1	103,8	110,2	110,5	109,8	112,3	108,8	10,8
13:00	110	105,1	107,6	113,7	106,8	107,1	103,6	110,2	110,4	109,5	111,9	108,6	10,2
13:30	110	104,8	107,6	113,7	106,8	107,1	103,8	109,9	110,5	109,5	112,2	108,6	10,0
14:00	110	105,0	107,6	114,2	106,8	107,1	103,6	110,0	110,5	109,9	112,2	108,7	10,7
14:30	110	105,0	107,6	115,0	106,8	107,1	103,2	110,0	110,5	109,7	112,0	108,7	11,9
15:00	110	104,9	107,5	113,9	106,8	107,1	103,6	110,0	110,4	109,7	112,0	108,6	10,4

t (min)	l (°C)	Temperaturas en las Posiciones de Medición (°C)										Tprom (°C)	Tmáx - Tmin (°C)
		Nivel Superior					Nivel Inferior						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
15:30	110	105,1	107,6	114,0	106,8	107,1	103,7	109,7	110,2	109,5	112,0	108,6	10,4
16:00	110	104,7	107,6	113,7	106,8	107,1	103,5	109,7	110,0	109,3	111,7	108,4	10,3
16:30	110	104,9	107,5	114,0	106,7	107,1	103,7	109,9	110,0	109,3	111,8	108,5	10,4
17:00	110	104,9	107,5	114,1	106,8	107,0	103,4	109,8	110,1	109,6	112,0	108,5	10,8
17:30	110	105,1	107,5	113,9	106,7	107,0	103,3	109,8	110,2	109,5	112,0	108,5	10,7
18:00	110	104,8	107,5	114,1	106,8	107,0	103,2	110,1	110,4	109,4	112,0	108,5	11,0
18:30	110	104,9	107,5	114,4	106,7	107,0	103,4	110,3	110,5	109,6	112,3	108,7	11,1
19:00	110	104,8	107,5	114,2	106,8	107,0	103,6	110,1	110,6	109,8	112,4	108,7	10,7
19:30	110	105,0	107,5	114,4	106,7	107,0	103,9	110,5	110,8	110,3	112,5	108,9	10,6
20:00	110	104,9	107,7	114,2	106,7	107,1	104,0	110,3	110,8	110,1	112,5	108,8	10,3
20:30	110	105,1	107,5	114,7	106,8	107,1	103,8	110,3	110,8	109,8	112,2	108,8	11,0
21:00	110	104,9	107,5	114,3	106,8	107,1	103,6	110,3	110,5	110,0	112,3	108,7	10,8
21:30	110	104,8	107,7	114,2	106,8	107,1	103,7	110,2	110,2	109,5	111,8	108,6	10,6
22:00	110	104,9	107,7	114,1	106,8	107,1	103,3	109,8	110,2	109,5	111,9	108,5	10,9
22:30	110	104,9	107,7	113,6	106,8	107,1	103,3	109,8	110,0	109,1	111,8	108,4	10,4
23:00	110	104,9	107,7	113,6	106,8	107,0	103,3	109,6	110,0	109,4	111,5	108,4	10,4
23:30	110	104,9	107,7	114,7	106,8	107,0	103,7	109,5	109,8	109,4	111,5	108,5	11,1
24:00	110	105,1	107,5	113,9	106,8	107,0	103,0	109,6	109,8	109,4	111,7	108,4	11,0
24:30	110	105,0	107,5	114,1	106,7	107,0	103,3	109,5	109,8	109,4	111,7	108,4	10,9
25:00	110	104,7	107,4	114,0	106,7	107,0	103,6	109,7	110,0	109,3	111,8	108,4	10,5
25:30	110	104,9	107,4	114,2	106,7	107,0	103,3	109,8	110,1	109,3	111,8	108,4	11,0
26:00	110	104,6	107,4	114,1	106,7	107,0	103,3	109,7	110,1	109,3	111,8	108,4	10,9
26:30	110	104,9	107,5	113,9	106,7	107,0	103,4	109,9	110,4	109,6	111,8	108,5	10,6
27:00	110	104,9	107,5	114,1	106,7	107,0	103,2	109,9	110,4	109,6	112,3	108,6	11,0
27:30	110	104,9	107,5	114,2	106,7	107,0	103,6	110,3	110,6	109,7	112,3	108,7	10,7
28:00	110	104,8	107,5	113,6	106,7	107,0	104,0	110,2	110,6	109,9	112,4	108,7	9,7
28:30	110	104,9	107,4	114,7	106,7	107,0	104,0	110,3	110,9	110,0	112,4	108,8	10,8
29:00	110	105,0	107,4	114,1	106,7	107,0	103,8	110,6	110,9	110,2	112,6	108,8	10,4
29:30	110	105,1	107,5	114,5	106,8	107,1	103,9	110,6	111,1	110,1	112,7	108,9	10,7
30:00	110	104,9	107,6	114,8	106,8	107,1	103,5	110,6	111,1	110,1	112,8	108,9	11,4

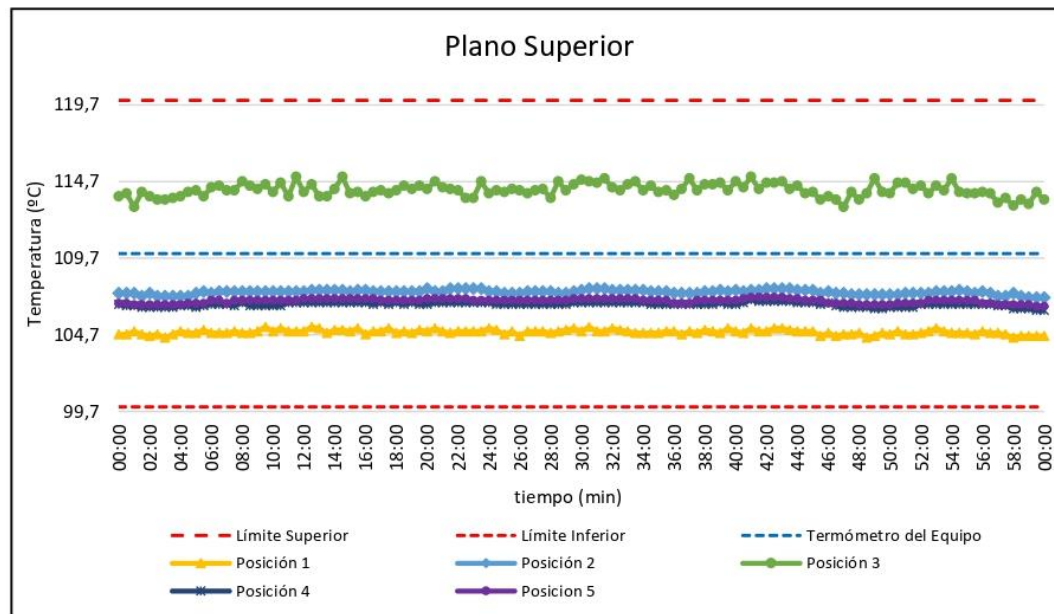
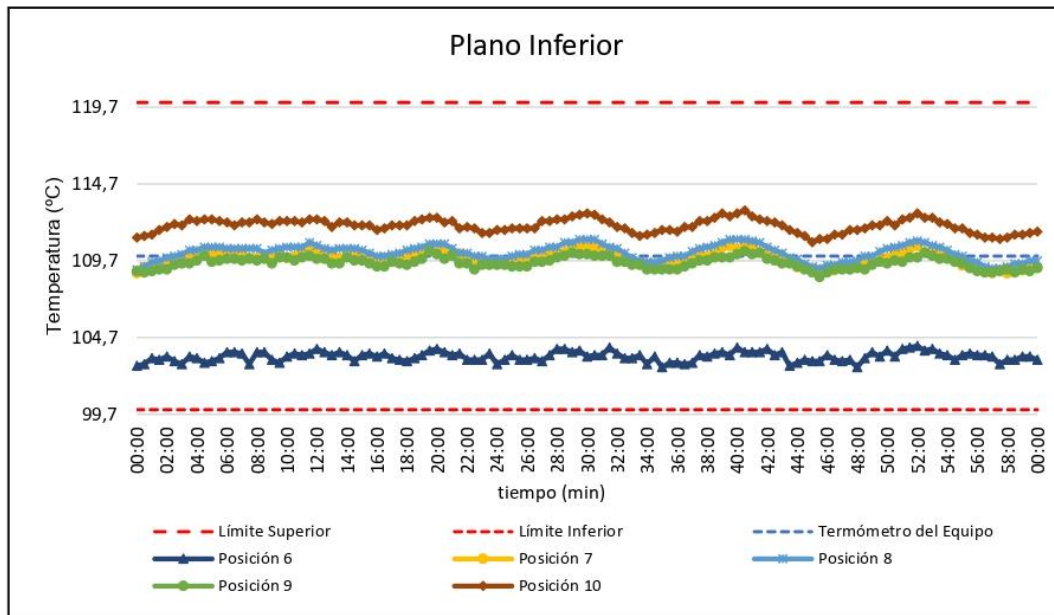
t (min)	l (°C)	Temperaturas en las Posiciones de Medición (°C)										T _{prom} (°C)	T _{máx} - T _{mín} (°C)
		Nivel Superior					Nivel Inferior						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
30:30	110	105,2	107,7	114,7	106,8	107,1	103,6	110,6	111,1	110,0	112,7	108,9	11,2
31:00	110	104,9	107,7	114,6	106,8	107,1	103,6	110,6	110,8	110,0	112,4	108,8	11,1
31:30	110	104,9	107,7	114,9	106,8	107,1	104,0	110,2	110,6	110,0	112,2	108,8	10,9
32:00	110	105,1	107,6	114,3	106,8	107,1	103,7	110,3	110,5	109,6	111,9	108,7	10,7
32:30	110	105,0	107,6	114,1	106,8	107,1	103,4	109,9	110,2	109,6	111,8	108,5	10,8
33:00	110	104,9	107,6	114,5	106,8	107,1	103,4	109,7	109,9	109,4	111,5	108,5	11,2
33:30	110	104,8	107,6	114,7	106,8	107,1	103,6	109,5	109,7	109,4	111,3	108,4	11,2
34:00	110	104,8	107,6	114,1	106,8	107,0	103,0	109,5	109,6	109,1	111,4	108,3	11,2
34:30	110	104,8	107,5	114,4	106,7	107,0	103,5	109,3	109,6	109,1	111,5	108,3	11,0
35:00	110	104,8	107,5	114,0	106,7	107,0	102,8	109,4	109,7	109,1	111,7	108,3	11,3
35:30	110	104,9	107,5	114,1	106,7	107,0	103,1	109,6	109,9	109,1	111,7	108,4	11,1
36:00	110	104,9	107,4	113,8	106,7	106,8	103,1	109,6	110,0	109,1	111,6	108,3	10,8
36:30	110	104,7	107,4	114,2	106,7	106,8	103,0	109,6	110,0	109,3	111,9	108,4	11,3
37:00	110	104,9	107,4	114,9	106,7	106,8	103,1	109,9	110,3	109,5	111,9	108,5	11,9
37:30	110	104,8	107,4	114,1	106,7	107,0	103,6	110,1	110,5	109,7	112,3	108,6	10,6
38:00	110	105,0	107,5	114,5	106,7	107,0	103,5	110,0	110,6	109,7	112,3	108,7	11,1
38:30	110	104,9	107,5	114,5	106,7	107,0	103,7	110,2	110,7	109,9	112,5	108,8	10,9
39:00	110	104,8	107,6	114,6	106,8	107,0	103,8	110,6	110,9	109,9	112,8	108,9	10,9
39:30	110	105,1	107,5	114,1	106,7	107,0	103,6	110,7	111,1	109,9	112,6	108,8	10,6
40:00	110	104,9	107,6	114,7	106,7	107,0	104,0	110,5	111,1	110,1	112,8	108,9	10,7
40:30	110	104,8	107,5	114,3	106,8	107,1	103,8	110,7	111,1	110,3	113,0	108,9	10,6
41:00	110	105,1	107,6	115,0	107,0	107,2	103,8	110,7	111,0	110,1	112,6	109,0	11,3
41:30	110	104,9	107,6	114,2	106,9	107,2	103,8	110,3	110,9	110,2	112,4	108,8	10,5
42:00	110	104,9	107,7	114,6	106,9	107,2	104,0	110,2	110,6	109,8	112,3	108,8	10,7
42:30	110	105,1	107,7	114,6	106,9	107,2	103,6	110,1	110,4	109,7	112,2	108,7	11,1
43:00	110	105,1	107,7	114,7	106,9	107,2	103,8	110,1	110,2	109,5	112,0	108,7	11,0
43:30	110	105,0	107,7	114,2	106,9	107,1	102,9	109,8	109,9	109,5	111,7	108,5	11,4
44:00	110	104,9	107,6	114,4	106,8	107,1	103,1	109,3	109,8	109,3	111,5	108,4	11,4
44:30	110	104,9	107,6	113,9	106,8	107,0	103,3	109,3	109,5	109,1	111,3	108,3	10,7
45:00	110	104,9	107,6	114,0	106,8	107,0	103,2	109,2	109,3	108,9	110,9	108,2	10,9

t (min)	l (°C)	Temperaturas en las Posiciones de Medición (°C)										T _{prom} (°C)	T _{máx} T _{mín} (°C)
		Nivel Superior					Nivel Inferior						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
45:30	110	104,6	107,4	113,5	106,7	107,0	103,2	109,1	109,2	108,6	111,1	108,0	10,4
46:00	110	104,8	107,5	113,7	106,8	106,8	103,6	109,1	109,4	108,9	111,1	108,2	10,2
46:30	110	104,6	107,4	113,5	106,6	106,8	103,3	109,1	109,4	109,1	111,4	108,1	10,3
47:00	110	104,7	107,4	113,0	106,5	106,8	103,2	109,2	109,6	109,1	111,4	108,1	9,9
47:30	110	104,7	107,3	114,0	106,5	106,8	103,3	109,2	109,6	109,1	111,7	108,2	10,8
48:00	110	104,8	107,3	113,5	106,5	106,7	102,8	109,4	109,7	109,2	111,7	108,2	10,8
48:30	110	104,5	107,3	113,9	106,5	106,7	103,4	109,6	110,0	109,1	111,8	108,3	10,6
49:00	110	104,6	107,3	114,9	106,4	106,7	103,8	109,6	110,0	109,4	112,0	108,5	11,2
49:30	110	104,8	107,3	114,0	106,4	106,7	103,5	109,9	110,3	109,6	112,0	108,4	10,6
50:00	110	104,7	107,3	113,9	106,5	106,7	103,9	109,9	110,5	109,5	112,3	108,5	10,1
50:30	110	104,9	107,3	114,6	106,5	106,8	103,5	110,1	110,6	109,7	112,0	108,6	11,2
51:00	110	104,7	107,4	114,6	106,5	106,8	104,0	110,2	110,7	109,6	112,4	108,7	10,7
51:30	110	104,7	107,4	114,2	106,5	106,8	104,0	110,5	110,9	109,9	112,5	108,7	10,2
52:00	110	104,8	107,4	114,4	106,7	106,8	104,1	110,7	111,0	109,9	112,8	108,9	10,3
52:30	110	104,9	107,4	113,9	106,7	107,0	103,9	110,3	110,9	110,2	112,5	108,8	10,1
53:00	110	105,1	107,5	114,4	106,7	107,0	104,0	110,4	110,7	110,0	112,5	108,8	10,5
53:30	110	104,9	107,5	114,1	106,7	107,0	103,7	110,2	110,6	109,8	112,2	108,7	10,5
54:00	110	104,8	107,5	114,9	106,7	107,0	103,6	110,1	110,4	109,8	112,1	108,7	11,4
54:30	110	104,8	107,6	114,0	106,7	107,0	103,3	109,9	110,1	109,6	111,8	108,5	10,8
55:00	110	104,8	107,5	113,9	106,7	107,0	103,6	109,4	110,0	109,5	111,8	108,4	10,4
55:30	110	104,7	107,4	113,9	106,7	107,0	103,7	109,4	109,7	109,2	111,5	108,3	10,3
56:00	110	104,9	107,5	114,0	106,7	106,8	103,6	109,3	109,6	109,0	111,4	108,3	10,5
56:30	110	104,8	107,4	113,9	106,7	106,8	103,6	109,1	109,3	108,9	111,2	108,2	10,4
57:00	110	104,8	107,2	113,3	106,6	106,7	103,5	108,9	109,2	108,9	111,2	108,0	9,9
57:30	110	104,7	107,2	113,6	106,6	106,7	103,0	109,1	109,2	109,0	111,1	108,0	10,7
58:00	110	104,5	107,4	113,1	106,4	106,7	103,3	108,9	109,3	109,1	111,2	108,0	9,9
58:30	110	104,6	107,2	113,5	106,4	106,7	103,3	109,2	109,5	108,9	111,4	108,1	10,3
59:00	110	104,6	107,1	113,2	106,4	106,7	103,5	109,1	109,5	109,1	111,4	108,1	9,8
59:30	110	104,6	107,1	114,0	106,3	106,6	103,5	109,3	109,7	109,0	111,5	108,2	10,6
00:00	110	104,6	107,1	113,5	106,3	106,6	103,3	109,3	109,7	109,2	111,6	108,1	10,3
T.PROM	110	104,9	107,5	114,1	106,7	106,9	103,5	109,8	110,2	109,6	112,0	108,5	
T.MAX	110	105,2	107,7	115,0	107,0	107,2	104,1	110,7	111,1	110,3	113,0		
T.MIN	110	104,5	107,1	113,0	106,3	106,6	102,8	108,9	109,1	108,6	110,9		
DTT	0	0,7	0,6	2,0	0,7	0,6	1,4	1,8	2,0	1,7	2,1		

Resumen de resultados

Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Temperatura Máxima Medida	115,0	0,3
Temperatura Mínima Medida	102,8	0,3
Desviación de Temperatura en el Espacio	10,7	0,3
Desviación de Temperatura en el Tiempo	2,1	0,1
Estabilidad Medida (±)	1,0	0,05
Uniformidad Medida	11,9	0,3

Gráfica de para la temperatura de trabajo de $110\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$



[*] Declaración de los límites especificados de temperatura.

Durante la calibración y bajo las condiciones en que esta ha sido hecha, el medio isoterma:
- Cumple con los límites especificados de temperatura.

Certificado : TC - 14500 - 2022

Para cada posición de medición su "**desviación de temperatura en el tiempo**" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperaturas registradas en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "**desviación de temperatura en el espacio**" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del equipo es 0,29 °C.

La estabilidad es considerada igual a la mitad de la máxima DTT.

Fotografía del medio isoterma:



Observaciones

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

Incertidumbre



La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%

Fin del Documento

CONTRATO DE LOCACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES

Conste por el presente documento, el Contrato de locación de servicios profesionales; que suscriben de una parte, el señor CORNEJO VILLARREAL RAÚL BRYAN, identificado con DNI 71119894, con domicilio en, CALLE ANTON SANCHEZ 215 BLOCK 5 DPTO 202 – RIMAC, a quien en adelante se le denominará: EL GESTOR; y de la otra parte a la empresa especializada en la realización de ensayos en suelo, concreto y asfalto, JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC representada por su gerente general el Sr. Celso Jean Carlos Hidalgo Izaguirre, identificado con DNI N 74712577, con domicilio en Calle 3, Mz. D, Lote 2, Asociación Villa Gloria en el Disto. Carabayllo 15318, Prov. y Dpto. Lima, a quien para los efectos del presente Contrato se le denominará el gerente comercial, en los términos y condiciones siguientes:

Primero. – Gerente comercial se compromete a la realización de los siguientes ensayos:

 FORMATO COTIZACIONES DE ESTUDIO Y PROYECTOS		COT. N° 51 - IEM 22				
REFERENCIA	CORREO ELECTRONICO					
SOLICITANTE	CORNEJO VILLARREAL RAÚL BRYAN					
ATENCIÓN	CELSO JEAN CARLOS HIDALGO IZAGUIRRE					
TESIS	Incorporación de cenizas volantes de carbón y PET para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en viviendas unifamiliares, Rímac 2022					
UBICACIÓN	RIMAC					
FECHA	CARABAYLLO 06 DE SETIEMBRE DE 2022					
CUADRO 1- PRESUPUESTO DE ACUERDO A SOLICITUD DEL CLIENTE						
ÍTEM	CONCEPTO	NORMA	UND	CANT.	PARCIAL	SUB TOTAL
1.0	ENSAYO DE LABORATORIO					
-	DISEÑO DE MEZCLA	-	Und.	1	S/. 300.00	S/ 300.00
-	DISEÑO DE MEZCLA ADICIONAL	-	Und.	3	S/. 100.00	S/ 300.00
-	REALIZACION, CURADO Y ROTURA COMPRESION SIMPLE Y TRACCION DE PROBETAS 10X20 CM	-	Und.	36	S/. 30.00	S/ 1,080.00
-	REALIZACION, CURADO Y ROTURA A FLEXION DE VIGAS 15X15X50 CM	-	Und.	36	S/. 40.00	S/ 1,440.00
-	GRAVEDAD ESPECIFICA CENIZA	-	Und.	1	S/. 60.00	S/ 60.00
-	GRANULOMETRIA PET	-	Und.	1	S/. 60.00	S/ 60.00
SUB TOTAL						S/ 3,240.00
NOTAS / ANOTACIONES:						
<ul style="list-style-type: none"> * Nuestros equipos de laboratorio de ensayo cuentan con certificados de calibración vigente, puede solicitarlos una vez iniciado el servicio * Inicio de actividades: Al día siguiente de recibida la orden de servicio o previa coordinación posterior a la confirmación del pago. * Posterior a la aceptación de la presente propuesta, remitir su orden de servicio o contrato al correo informes@jcgotecniasac.com 						
FORMA DE PAGO:						
Para iniciar servicios	S/. 810.00	25% al inicio de los trabajos.				
Rotura de 7 días	S/. 810.00	25%				
Rotura de 14 días	S/. 810.00	25%				
Al finalizar el servicio	S/. 810.00	25% a la entrega de informe final.				
CUENTAS DE PAGO:						
BCP AHORROS SOLES: 19193259656070 CCI BANCO BCP: 00219119325965607059						
 GERENTE GENERAL CELSO JEAN CARLOS HIDALGO IZAGUIRRE JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.						
Calle 3, Carabayllo 15318 - Asociación de Propietarios Villa Gloria Mz D Lt 2 (Alt. Av. Merino Reyna con Av Tupac Amaru) Telefonos: (01) 6566232 RPM: 916333983/ 933390237 Email: Informes@jcgotecniasac.com www.jcgotecniasac.com						

Anexo 10. Pantallazo del turnitin

Resumen de coincidencias ✕

24 %

Se están viendo fuentes estándar

Coincidencias

1	repositorio.ucv.edu.pe	11 %	>
Fuente de Internet			
2	hdl.handle.net	3 %	>
Fuente de Internet			
3	Entregado a Universida...	2 %	>
Trabajo del estudiante			
4	repositorio.unu.edu.pe	1 %	>
Fuente de Internet			
5	www.tdx.cat	1 %	>
Fuente de Internet			
6	repositorio.usanpedro...	<1 %	>

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TÍTULO DE LA TESIS

Incorporación de cenizas volantes de carbón y PET para mejorar la resistencia del concreto, $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en viviendas unifamiliares. Rímac 2022

AUTOR:
Cornejo Villarreal Raúl Bryan (<https://orcid.org/0009-0001-5365-6112>)

ASESORA:
Dra. Arriola Inocencia Cecilia (<https://orcid.org/0009-0003-2197-291X>)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Diseño Sismico y Estructura

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:
Construcción sostenible

LIMA - PERÚ
(2022)



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ARRIOLA MOSCOSO CECILIA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Incorporación de cenizas volantes de carbón y PET para mejorar la resistencia del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ en viviendas unifamiliares, Rímac 2022", cuyo autor es CORNEJO VILLARREAL RAUL BRYAN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 24.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 01 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ARRIOLA MOSCOSO CECILIA DNI: 43851809 ORCID: 0000-0003-2497-294X	Firmado electrónicamente por: CARRIOLAM el 01- 12-2022 19:51:36

Código documento Trilce: TRI - 0466276