



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto
estructural de 210 kg/cm² adicionando cenizas volantes de
ladrilleras artesanales**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR(ES):

Blas Calderon, Edin Milton (orcid.org/0000-0001-5692-2643)

Ponce Suarez, Gilmer Cristian (orcid.org/0000-0001-8905-642X)

ASESOR:

Mg. Ing. Ordinola Luna, Efrain (orcid.org/0000-0002-5358-4607)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

TRUJILLO – PERÚ

2023

Dedicatoria

Dedico esta tesis a mi familia por el apoyo incondicional, constante y siempre impulsarme a ser mejor y lograr con éxito mi carrera.

Agradecimiento

A mi familia, en especial a mis hijas por ser la fuerza que me impulsa a seguir creciendo cada día.

Índice de Contenidos

Carátula	i
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.....	9
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	9
3.2. Variables y operacionalización	11
3.3. Población y muestra	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	15
3.5. Procedimientos	17
3.6. Método de análisis de datos	18
3.7. Aspectos éticos.....	18
IV. RESULTADOS	19
4.1. Caracterización de agregados.....	19
4.2. Diseños de mezcla	20
4.3. Resistencia a la compresión.....	23
4.4. Resistencia a la flexión	28
4.5. Succión capilar	30
4.6. Análisis de datos.....	32
V. DISCUSIÓN	42
VI. CONCLUSIONES.....	46
VII. RECOMENDACIONES	48
REFERENCIAS.....	49
ANEXOS	54

Índice de Tablas

Tabla 1. Muestra de la investigación.....	14
Tabla 2. Características de la arena gruesa.....	19
Tabla 3. Características de la grava.....	19
Tabla 4. Diseño de mezcla del concreto patrón.	20
Tabla 5. Diseño de mezcla del concreto con 10% de ceniza volante de ladrilleras artesanales.....	20
Tabla 6. Diseño de mezcla del concreto con 20% de ceniza volante de ladrilleras artesanales.....	21
Tabla 7. Diseño de mezcla del concreto con 30% de ceniza volante de ladrilleras artesanales.....	21
Tabla 8. Diseño de mezcla del concreto con 40% de ceniza volante de ladrilleras artesanales.....	22
Tabla 9. Normalidad - compresión a 3 días.....	32
Tabla 10. Normalidad - compresión a 7 días.....	32
Tabla 11. Normalidad compresión a 14 días.....	32
Tabla 12. Normalidad - compresión a 28 días.....	33
Tabla 13. Normalidad - compresión a 56 días.....	33
Tabla 14. Normalidad - flexión a 28 días.....	34
Tabla 15. Normalidad - flexión a 56 días.....	34
Tabla 16. Varianza - compresión a 3 días.....	35
Tabla 17. Varianza - compresión a 7 días.....	35
Tabla 18. Varianza - compresión a 14 días.....	35
Tabla 19. Varianza - compresión a 28 días.....	36
Tabla 20. Varianza - compresión a 56 días.....	36
Tabla 21. Varianza - flexión a 28 días.....	36
Tabla 22. Varianza - flexión a 56 días.....	37
Tabla 23. Post prueba - compresión a 3 días.....	37
Tabla 24. Post prueba - compresión a 7 días.....	38
Tabla 25. Post prueba -compresión a 14 días.....	38

Tabla 26. Post prueba - compresión a 28 días.....	39
Tabla 27. Post prueba - compresión a 56 días.....	40
Tabla 28. Post prueba - flexión a 28 días.....	40
Tabla 29. Post prueba - flexión a 56 días.....	41
Tabla 30. Matriz de operacionalización de variables.....	54
Tabla 31. Matriz de consistencia.....	55

Índice de figuras

Figura 1. Procedimiento de la investigación.....	17
Figura 2. Resistencia a la compresión a 3 días de curado.....	23
Figura 3. Resistencia a la compresión a 7 días de curado.....	24
Figura 4. Resistencia a la compresión a 14 días de curado.....	25
Figura 5. Resistencia a la compresión a 28 días de curado.....	26
Figura 6. Resistencia a la compresión a 56 días de curado.....	27
Figura 7. Resistencia a la flexión a 28 días de curado.....	28
Figura 8. Resistencia a la flexión a 56 días de curado.....	29
Figura 9. Absorción del concreto a la edad de 28 días.....	30
Figura 10. Absorción del concreto a la edad de 56 días.....	31

Resumen

El presente estudio se propuso como objetivo principal determinar la influencia de las cenizas volantes de ladrilleras artesanales en las propiedades de resistencia a la compresión, flexión y succión capilar de concretos estructurales de 210 kg/cm^2 , para lo cual se aplicó una metodología cuasi experimental con muestreo no probabilístico, utilizando a la observación como técnica para recoger los datos obtenidos por cada variable durante la totalidad de ensayos realizados. La problemática nace a raíz del interés mundial por lograr un escenario de fin de los residuos perjudiciales al medio ambiente, de manera que se fomente la recuperación de productos útiles a partir de materiales que creemos desechos abundantemente disponibles; por eso, se desarrollaron cinco tipos de mezclas, una que sirvió como control, y las otras utilizando cenizas volantes de ladrilleras artesanales como sustitución del cemento en porcentajes de 10%, 20%, 30% y 40%; logrando concluir que el porcentaje óptimo corresponde al reemplazo de 10%, debido a que obtiene valores muy cercanos a los arrojados por el concreto patrón para todas las propiedades evaluadas.

Palabras clave: concreto, ceniza volante de ladrilleras artesanales, compresión, flexión, succión capilar, medio ambiente.

Abstract

The main objective of this study was to determine the influence of fly ash from artisanal brick kilns on the properties of resistance to compression, bending and capillary suction of 210 kg/cm² structural concrete, for which a quasi-experimental methodology was applied with non-probabilistic sampling, using observation as a technique to collect the data obtained for each variable during all the tests carried out. The problem arises from the worldwide interest in achieving an end scenario for waste that is harmful to the environment, so as to promote the recovery of useful products from materials that we believe to be abundantly available waste; For this reason, five types of mixtures were developed, one that served as a control, and the others using fly ash from artisanal brickyards as a replacement for cement in percentages of 10%, 20%, 30% and 40%; managing to conclude that the optimal percentage corresponds to the replacement of 10%, because it obtains values very close to those thrown by the concrete pattern for all the properties evaluated.

Keywords: concrete, fly ash from artisan brick kilns, compression, bending, capillary suction, environment.

I. INTRODUCCIÓN

La percepción y el deseo de emplear materiales granulares reciclados y reemplazos del cemento por otros con similares características en el concreto, está creciendo en todo el mundo, ello con la finalidad de reducir el impacto ambiental y la extracción masiva de agregados vírgenes, haciendo a la vez que los proyectos de construcción sean más rentables y respetuosos con el medio ambiente. El interés mundial por lograr un escenario de fin de los residuos perjudiciales al medio ambiente, fomentan la recuperación de productos útiles a partir de materiales que creemos desechos abundantemente disponibles (Gopinath, S., Lyer, N., Ramachandra, A. & Prabha, M., 2015, p.15). Debido a la problemática mencionada; las alternativas como cenizas volantes se han vuelto una opción popular al momento de adicionar por la sustitución del cemento Portland para la mayoría de las actividades del hormigonado (Matarul, J.; Mannan, M.; Yussop, N. & Zaini, M., 2019, p.1).

A nivel internacional, en India, indican que debido al aumento en la demanda de ladrillos producto de la construcción, las emisiones de polvo y ceniza que se generan durante su calcinación avanzan a gran escala, ocasionando problemas ambientales; por ello, es que se les busca un segundo uso como relleno o como material de reemplazo en mezclas de concreto con el fin de llenar vacíos y debido a que su composición es a base de ceniza de carbón, cenizas de madera y polvo. (Bashir, 2018, p.849).

Por su parte, a nivel nacional, una investigación aduce que es de mucha importancia tomar conciencia acerca de la introducción de sostenibilidad en el rubro de la ingeniería civil, teniendo como propósito brindar una mejor calidad de vida a los usuarios de las infraestructuras; y para ello, se necesitan estudiar materiales alternativos a los tradicionales que mejoren las propiedades físicas y mecánicas del concreto, o en su defecto, que las mantenga; tal es el caso de los residuos obtenidos de procesos industriales, como las cenizas volantes, los cuales muy pocas veces se aprovechan y revaloran. (Angulo, 2020, p.12).

A nivel local, en la ciudad de Trujillo, un estudio refiere que, desde hace mucho tiempo, en el ámbito de la construcción, uno de los materiales que más se utiliza para el levantamiento de muros y formación de ambientes es el ladrillo de arcilla King Kong tipo I, y por ello, al igual que el concreto, su producción genera grandes masas de residuos, lo que los hace productos altamente contaminantes para los suelos, fuentes de agua, aire, etc.; ante eso, es que nace la búsqueda por conseguirles un segundo uso, teniendo como alternativa trabajar en combinación y reemplazo parcial del cemento para elaborar mezclas de concreto. (Rojas, 2021, p.1).

El problema más resaltante en la zona de estudio es la creciente demanda de cemento en el sector de la construcción; ante ello, la ceniza volante obtenida de manera artesanal se ha convertido en una alternativa viable como sustitución. Analizando si el reemplazo de cemento Portland en dosis variables por la ceniza volante de ladrilleras artesanales, es técnica y económicamente viable, para implementarse en la industria de la preparación de concreto para viviendas; asimismo, exponiendo la realidad problemática se ha propuesto por impulsar la presente investigación y, por ende, analizar las resistencias mecánicas y de absorción del concreto con la sustitución de cemento Portland en dosis variables de ceniza volante de ladrilleras artesanales del departamento de La Libertad. Por tal motivo, el empleo de este material residual utilizado como material cementante reducirá los problemas descritos anteriormente.

Se propone como **problema principal**: ¿Cuál es la influencia de las cenizas volantes de ladrilleras artesanales en las propiedades de resistencia a la compresión, flexión y succión capilar de concretos estructurales de 210 kg/cm²?

El presente estudio se justifica por los siguientes ámbitos. **Ámbito técnico**, debido a que resulta necesario su desarrollo para dejar sustento a los involucrados en el rubro de la construcción sobre el empleo de cenizas volantes de ladrilleras artesanales a la hora de fabricar concreto; **Ámbito social**, porque la información experimental de esta investigación beneficiará a la sociedad en general sobre el tema de estudio, estando

de acceso libre en la web para que sea de conocimiento público; **Ámbito económico**, ya que las cenizas volantes entrarán como reemplazo parcial del cemento, pudiendo significar un ahorro para las entidades públicas y/o privadas a la hora de realizar las partidas de concreto; finalmente, el **Ámbito ambiental**, la realización de este proyecto se justifica debido a que la reutilización de las cenizas volantes obtenidas en ladrilleras artesanales mitigará, aunque de manera reducida, la contaminación y los daños generados en la población producto de las partículas presentes en el aire.

Se proyecta como **objetivo principal**: Determinar la influencia de las cenizas volantes de ladrilleras artesanales en las propiedades de resistencia a la compresión, flexión y succión capilar de concretos estructurales de 210 kg/cm².

Con los **objetivos específicos**: **(OE1)** Precisar las características de la grava y de la arena gruesa; **(OE2)** Realizar un diseño de mezcla para cada tipo de concreto con porcentajes de 0%, 10%, 20%, 30% y 40% de cenizas volantes de ladrilleras artesanales; **(OE3)** Precisar la influencia de las cenizas volantes de ladrilleras artesanales en la resistencia a la compresión de concretos estructurales de 210 kg/cm²; **(OE4)** Precisar la influencia de las cenizas volantes de ladrilleras artesanales en la resistencia a la flexión de concretos estructurales de 210 kg/cm²; **(OE5)** Precisar la influencia de las cenizas volantes de ladrilleras artesanales en la succión capilar de concretos estructurales de 210 kg/cm²; **(OE6)** Realizar la prueba de hipótesis y fijar el porcentaje de ceniza volante que genera la mayor influencia significativa sobre las propiedades evaluadas.

Se propone como **hipótesis**: Las cenizas volantes de ladrilleras artesanales generan influencia significativa sobre las propiedades de resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concretos estructurales de 210 kg/cm².

II. MARCO TEÓRICO

A nivel internacional, Calderero y Panchana (2022) en su artículo denominado **“Uso de la ceniza de fondo como reemplazo porcentual del cemento portland en la elaboración de mortero”** se propusieron como objetivo principal estudiar la sustitución parcial de cemento por ceniza de fondo, siendo éste un material que se obtiene de la elaboración de ladrillos de arcilla durante su proceso de quemado, para ser utilizado como mortero, de tal forma que se identifiquen sus características y se determine la influencia que genera sobre la resistencia a compresión; donde, para poder lograr lo mencionado, se desarrolló una metodología experimental con enfoque cuantitativo, llegando a elaborar muestras patrón y muestras experimentales de reemplazo de 5%, 10% y 15% para ser evaluadas a 7, 14 y 28 días. Los resultados que ambos autores hallaron muestran que el porcentaje óptimo corresponde al 5%, pues en todas las edades se superaron los valores de resistencia alcanzados por el concreto patrón y sus compañeros. (p.791).

Bashir (2018) en su artículo de investigación titulado **“Effect of Brick Kiln Dust & Flyash in Cement Concrete”**, se planteó como objetivo general evaluar los efectos que generan las cenizas volantes en conjunto con el polvo de ladrillo, sobre las propiedades de trabajabilidad y resistencia a la compresión; para lo cual puso en marcha una metodología experimental en la que se desarrollaron especímenes con concretos que incorporaron 0% de ceniza volante con 0% de polvo de ladrillo; además de 5% de CV con 10% de polvo; 10% de CV con 10% de polvo de ladrillo; y, finalmente 15% de CV con 10% de polvo de ladrillo; para evaluarse a 3, 7 y 28 días. Los resultados arrojados evidencian que existe una relación directamente proporcional, entre la ceniza volante apoyada de polvo de ladrillo, y la resistencia a la compresión, pues se observó que a medida que el porcentaje de sustitución incrementa, la propiedad mecánica también lo hace durante todas las edades de curado consideradas. (p. 854).

Por último, Khan & Khan (2019), en su artículo científico que lleva por título **“Usage of Brick Kiln Ash as a Supplementary Cementing Material”**, se fijan como fin principal utilizar la ceniza generada por el horno de ladrillos como un componente suplementario en el concreto; donde, para poder lograrlo, ejecutaron una metodología experimental donde se consideró reemplazos del cemento por ceniza en proporciones de 0%, 2.5%, 5%, 7.5%, 10% y 12.5%; evaluando las propiedades de resistencia a la compresión, resistencia a la tracción y penetración de agua a la edad de 28 días. Los resultados que se obtuvieron permitieron que los autores concluyan que, una sustitución de cemento por ceniza de horno de ladrillos en porcentaje de 5% es la más óptima, ello luego de comprobar que incrementa las propiedades de resistencia hasta en un 5%; asimismo, el concreto se vuelve 50% menos permeable respecto al patrón. (p.27).

Por otra parte, a nivel nacional, Rojas (2022), en su estudio denominado **“Diseño de concreto 210 kg/cm² reemplazando con polvo de ladrillo (King Kong 18 huecos) Ica – 2021”**, se propuso como objetivo general encontrar la influencia que genera el polvo de ladrillo sobre las propiedades en estado fresco y en estado endurecido de concretos con resistencia de 210kg/cm², creyendo necesario desarrollar una metodología con diseño experimental la cual incluye la realización de un total de 45 especímenes cilíndricos de 6” x 12”, estando repartidos en 9 probetas por cada porcentaje del polvo mencionado, siendo de 0%, 5%, 15%, 25% y 35% como reemplazo parcial del material cementicio; para ensayarse a compresión en diferentes edades de curado, las cuales corresponden a 7, 14 y 28 días. Los resultados que Rojas encontró luego de elaborado su proyecto le permiten concluir que en cuanto a la compresión solo los reemplazos de 5% y 15% superan la resistencia de diseño pese a que los valores se encuentran por debajo del concreto patrón; sin embargo, los demás porcentajes presentan disminuciones considerables. En otro aspecto, en cuanto a la trabajabilidad, concluye que todos los concretos resultan con una consistencia entre plástica y fluida, cuyo slump oscila entre 4” y 6”. (p.32).

Angulo (2020), en su pesquisa denominada **“Influencia de la adición al 2%, 3% y 5% de ceniza volante en las propiedades físico-mecánicas del mortero de cemento en Cajamarca, 2019”**, se planteó como finalidad principal encontrar el efecto causado sobre las propiedades físico-mecánicas del mortero luego de incorporar 2%, 3% y 5% de ceniza volante de ladrillos como reemplazo del cemento, para lo cual tuvo a bien desarrollar una metodología experimental con sustento en ensayos de laboratorio; llegando a elaborar 108 probetas para ser evaluadas a compresión, absorción y capilaridad a las edades de 7, 14 y 28 días. Los resultados obtenidos por Angulo, le permiten tener sustento para concluir que, en cuanto a la propiedad de resistencia a la compresión, solo los porcentajes de 2% y 3% logran superar la resistencia de diseño, aunque no la arrojada por el concreto patrón; por su parte, la absorción se ve incrementada considerablemente cuando se trabaja con 3% y 5% de sustitución; y, finalmente, la capilaridad se ve reducida únicamente considerando 2% de reemplazo, por ello es que califica a este porcentaje como el óptimo. (p.44).

Por último, Cruz (2019), en su tesis elaborada la cual lleva por título **“Influencia de cenizas de ladrillos artesanales en la resistencia a la compresión de adoquines de concreto, Trujillo 2019”**, se fijó como objetivo principal encontrar la influencia que ejercen las cenizas, producto de la elaboración de ladrillos artesanales, en la propiedad mecánica de resistencia a la compresión y absorción en adoquines de concreto; por ello, llegó a ejecutar una metodología de tipo experimental, la cual corresponde a la elaboración de 54 adoquines para la primera propiedad mencionada y 18 para la segunda; estando distribuidos en concretos con 0%, 5%, 10%, 15%, 20% y 25% de reemplazo de ceniza por cemento evaluando a las edades de 3, 7 y 28 días de curado. Luego de completar los ensayos de laboratorio, los resultados encontrados por Cruz le permiten concluir que, los especímenes con 10% de ceniza presentaron los mejores valores de compresión, superando incluso al concreto patrón, seguido del concreto con 5%. Sin embargo, al utilizar 10% de sustitución de ceniza por cemento, se obtienen los valores más altos de absorción, la misma que empieza a disminuir gradualmente a medida que el porcentaje aumenta. (p.115).

En relación a las bases teóricas, el concreto es un material creado de forma artificial, sujeto a esfuerzos internos, condiciones ambientales y otros factores que lo perjudican a lo largo de su vida útil, causando deterioros físicos y químicos, por lo que disminuye el tiempo de servicio de una determinada estructura; asimismo, su comportamiento se encuentra en función de la calidad del cemento, las características de los áridos, la relación agua-cemento, etc. (Solís, Moreno y Arjona, 2012, p.22).

Existen diversos tipos de concreto, donde, dentro de los más conocidos y utilizados se tienen al concreto simple que es el tradicional conformado por cemento, agregado fino, agregado grueso y agua; así como también se tiene al concreto armado, el cual, además de los componentes listados incorpora armaduras de acero como refuerzo para trabajar en conjunto. Sin embargo, también existen otros tipos según su peso unitario, por ejemplo, el concreto liviano, concreto normal y concreto pesado cuyos valores de la propiedad mencionada son aproximadamente de 400 a 1700kg/m³, 2400kg/m³ y de 2800 a 6000 kg/m³ respectivamente. Por otra parte, también se fabrican concretos pre-esforzados, rodillados, polimerizados, fast-track, etc. (Macías, Medina, Mendoza, Moran y Meivy, 2021, p.6).

Los agregados para concreto son materiales sólidos con distribución de partículas adecuada, utilizados para la confección de productos artificiales a través de su combinación con materiales aglomerantes que se activan al contacto con el agua. Estos agregados se clasifican de acuerdo a su procedencia, por ejemplo, agregados naturales, triturados, artificiales, marginales; también, de acuerdo a su forma, teniendo como ejemplo al agregado redondeado y al agregado chancado; además se pueden clasificar de acuerdo al tamaño de sus partículas, tal es el caso del agregado fino y agregado grueso. El agregado fino corresponde al material pasante por el tamiz N° 4, el mismo que debe cumplir algunas exigencias para ser considerado como óptimo para usarse en el proceso de mezclado. Por su parte, el agregado grueso corresponde a todo el retenido por la malla N° 4, donde de la misma forma debe satisfacer ciertos criterios que establecen diferentes normativas antes de ser utilizados en la preparación de concretos. (Olarte, 2017, p.14).

El agua como componente del concreto, resulta un material fundamental durante la etapa de elaboración debido a los aportes sobre las propiedades durante el estado inicial, así como endurecido. Generalmente se la asocia con la rel. agua-material cementante, trabajabilidad y resistencia; cuidando no solo la cantidad a utilizar, sino la calidad física y química que posee. (Terrerros y Carvajal, 2016, p.23).

El cemento es un componente principal en los procesos constructivos de la ingeniería civil; tiene como propiedad más importante la de dar forma a masas pétreas dotadas de resistencia y durabilidad cuando se coloca en contacto con los agregados y con el agua durante la elaboración de concretos. Por su parte, el cemento portland corresponde a un polvo fino luego de ser molido, cuya composición se encuentra dada gran parte de silicatos cálcicos y en menor proporción por aluminatos cálcicos, fraguando y endureciendo al contacto con el agua. (Sanjuán y Chinchón, 2014, p.4).

Los aditivos son productos químicos que se incorporan durante la elaboración del concreto, diferentes al cemento, agua y agregados que son los componentes principales, para dar forma a un material con cambios controlados en cuanto a sus propiedades físicas y/o químicas que una determina obra necesita en específico; asimismo, se debe conocer que estos compuestos entran en la mezcla en porcentajes por debajo de 5% de la cantidad de cemento. (Carvajal y Cortés, 2019, p.47).

El diseño de mezclas o conocido también como proporcionamiento, es un conjunto de procedimientos que dependen unos de los otros, de cada material que se utilice y de los requerimientos específicos que necesite una obra. (Laura, 2006, p.2).

Las propiedades que adquiere el concreto se dividen en dos etapas, mientras está en estado fresco y cuando están en estado endurecido, donde éstas últimas se encuentran íntimamente relacionadas a las primeras. (Pacheco, 2017, p.13). Dentro de las propiedades en estado fresco se tiene a la consistencia, trabajabilidad, exudación, peso unitario, etc.; por otra parte, en estado endurecido se tiene a la resistencia, densidad, elasticidad, etc. (Velásquez y Zakhia, 2021, p.38).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

La presente investigación, considerando su naturaleza, corresponde a una de **tipo aplicada**, ello gracias a que se llevará a cabo empleando conocimientos previamente obtenidos acerca de la elaboración de concretos con incorporación de cenizas volantes de ladrilleras artesanales como reemplazo parcial del cemento.

Una investigación aplicada se encuentra vinculada con investigaciones básicas; ya que dependen de sus fundamentos para dar ejecución; ello gracias al marco teórico que las últimas poseen, donde se seleccionan conceptos importantes y su relación con la realidad problemática. (Vargas, 2009, p.161).

Diseño de investigación

Para el desarrollo de la presente investigación se aplicará un **diseño experimental**, de clase **cuasi experimental**, ello en virtud de la existencia de una manipulación sobre la variable independiente, la cual está designada a los porcentajes de la ceniza volante de ladrilleras artesanales; todo esto con el fin de conocer el efecto y/o consecuencias generadas en las variables dependientes.

Una investigación de diseño experimental se distingue por manipular de manera deliberada la variable independiente, quedando para análisis el impacto generado sobre la variable dependiente. Por sub-diseños se divide en pre-experimental, enfocado solo en un grupo; y cuasi-experimental que trabaja con dos grupos donde uno de ellos se toma como control y el otro como experimento. (Ramos, 2021, p.1).

Nivel de investigación

Para este estudio se considerará un nivel de investigación **explicativo**, ello debido a que se realizará una descripción de los diferentes procesos correspondientes a las pruebas de laboratorio; además, se centrará en poder explicar el porqué de los fenómenos ocurridos, así como su comportamiento y las consecuencias que puedan ocasionarse.

Este tipo de investigación se caracteriza por la búsqueda que hace respecto a una, como su nombre indica, explicación de los fenómenos ocurridos, teniendo como obligación el planteamiento de una hipótesis para encontrar la causa efecto del problema al que se quiere dar solución. (Ramos, 2021, p.3).

Enfoque de investigación

Este estudio investigativo tendrá un enfoque **cuantitativo**, debido a que se trabajarán las dimensiones a través de indicadores, logrando medirse mediante pruebas de laboratorio, llegando a recolectar toda la información y data cuantitativa de las variables consideradas, investigando de esta forma, sus características y fenómenos que permitan aprobar o invalidar la hipótesis propuesta.

En una investigación cuantitativa, el proceso empleado para lograr los objetivos durante el proceso de conocimiento es la medida y la cuantificación de los datos; ello apuntando al establecimiento de promedios a partir del análisis del comportamiento de un conjunto de sujetos; de ahí surgen las leyes que explican los sucesos de causalidad entre los acontecimientos sociales; luego, se contrastan con la realidad de manera que se defina la veracidad y objetividad de los hallazgos obtenidos. (Monje, 2011, p.14).

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente:

Ceniza volante de ladrilleras artesanales:

Definición conceptual: Se adquiere en forma de polvo con un tamaño de partícula que oscila entre <1 um y 150 um. Tomándose como promedio usualmente 10 um. Su forma de partícula suele ser esférica, y parcialmente amorfa y de naturaleza cristalina. (Abellán, J.; Torres, N.; Fernández, J. & Nuñez, A., 2021).

Definición operacional: Se adicionarán cenizas volantes de ladrilleras artesanales durante la elaboración de concreto sustituyendo de manera parcial al cemento en porcentajes de 10%, 20%, 30% y 40%.

Indicadores: Corresponde a los porcentajes a utilizar de 10%, 20%, 30% y 40%.

Variables dependientes:

Resistencia a la compresión:

Definición conceptual: Se considera como el esfuerzo que adquiere el concreto sin llegar a la rotura completa del testigo, expresado como la carga por m². (Abanto, 2018).

Definición operacional: Se medirá a través del ensayo a probetas en forma de cilindro de 0.1m de diámetro con 0.2m de altura en una prensa, soportando un incremento de carga mientras se mantiene una velocidad constante.

Indicadores: Determinación de las características de los agregados, diseños de mezcla y los resultados luego de ensayar los testigos, de características ya mencionadas, a compresión según la NTP.339.034.

Resistencia a la flexión:

Definición conceptual: Respecto a la resistencia a la flexión también nombrada como módulo de ruptura, es una medida de la fortaleza a la tracción del concreto, donde puede darse con carga en los puntos tercios o con carga en el punto central. (Mamani, 2020, p.25).

Definición operacional: Se medirá a través del ensayo a especímenes prismáticos de 150mm de lado con 540mm de longitud en una prensa hidráulica, soportando carga en los puntos tercios a velocidad constante hasta llegar a la falla.

Indicadores: Determinación de las características de los agregados, diseños de mezcla y los resultados luego de ensayar los testigos, de características ya mencionadas, a flexión según la NTP.339.078.

Succión capilar:

Definición conceptual: Corresponde a una propiedad que pone en evidencia la composición porosa de un material y su capacidad para absorber y transmitir agua; además, se puede medir en concretos parcialmente saturados; dependiendo de la cantidad inicial de agua y de su uniformidad. (Taus, 2003, p.8).

Definición operacional: Se medirá a través del ensayo a discos de concreto de 5cm de altura obtenidos por probetas cilíndricas de 0.1m de diámetro con 0.2m de altura, donde se registrarán los pesos luego de absorber agua por periodos de tiempo estipulados hasta el día 8.

Indicadores: Determinación de las características de los agregados, diseños de mezcla y los resultados luego de ensayar los testigos, de características ya mencionadas, por succión capilar según la ASTM C 1585.

3.3. Población y muestra

Población

La población para este estudio consta de todos los concretos estructurales de 21kg/cm² confeccionados en la ciudad de Trujillo durante el año 2023.

La población de una investigación, también conocida como universo, tiene por característica principal ser estudiada, medida y cuantificada; estando conformada por el conjunto de elementos, sean personas, objetos, etc., que se encuentren involucrados con el fenómeno delimitado en el problema. (Díaz, s.f., p.3).

Muestra y muestreo

La técnica de muestreo que se desarrollará corresponde a una de tipo no probabilística, teniendo en cuenta el juicio de experto, rol que llevará a cabo un profesional cuya trayectoria y años de experiencia lo respalden.

La muestra corresponde a una porción proporcional de población, seleccionada previamente luego de delimitar características en común, siendo de manera probabilística o no probabilística. Por su parte, el muestreo hace referencia al proceso propiamente dicho de selección. (Díaz, s.f., p.6).

En el presente estudio se conformarán dos tipos de especímenes, unos cilíndricos y unos prismáticos. Los primeros corresponden a los ensayos de compresión, cuyas dimensiones son 10cm de diámetro con 20cm de altura; por su parte, los segundos son para los ensayos de resistencia a la flexión cuyas dimensiones de las vigas son de 15cm de lado con 54cm de longitud. Por último, para el ensayo de succión capilar se tomarán en cuenta los especímenes cilíndricos de dimensiones antes mencionadas, pero, cortados en discos de 5cm de los cuales se toman los centrales. Todos los testigos serán ensayados a diferentes edades de curado tal y como se muestra:

Tabla 1. Muestra de la investigación.

Ensayo	Edad (días)	Cenizas volantes de ladrilleras artesanales					Sub total	Total
		0%	10%	20%	30%	40%		
Resistencia a la compresión	3	3	3	3	3	3	15	75
	7	3	3	3	3	3	15	
	14	3	3	3	3	3	15	
	28	3	3	3	3	3	15	
	56	3	3	3	3	3	15	
Resistencia a la flexión	28	3	3	3	3	3	15	30
	56	3	3	3	3	3	15	
Succión capilar	28	3	3	3	3	3	15	30
	56	3	3	3	3	3	15	

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica de recolección de datos

Se utilizará la observación directa como técnica para recolectar datos, puesto que se apreciarán las diversas reacciones que se producen a través de nuestra intervención. Para este tipo de técnica de recolección, el investigar está constantemente relacionado con los cambios que modifican el comportamiento del fenómeno.

Las técnicas para recoger datos hacen referencia a un conjunto de procedimientos concretos y particulares relacionados al método de investigación que se esté empleando; de manera que le permitan al investigador obtener toda la literatura útil que permita dar respuesta a la pregunta de investigación. (Hernández y Duana, 2020, p.52).

Instrumento de recolección de datos

Se considera pertinente utilizar las guías de observación como instrumentos para recolectar datos, en las cuales se anotarán todos los fenómenos ocurridos en las variables dependientes luego de haber realizado modificaciones en la variable independiente; para luego ordenar y procesar lo obtenido en los softwares estadísticos correspondientes para poder validar o rechazar la hipótesis planteada.

Son aquellos que incorporan los recursos y/o medios necesarios que sirven de apoyo en la realización de una investigación; asimismo, apunta a la creación de condiciones para la medición, por lo que se debe asegurar que sean confiables, objetivos y que tengan validez. (Hernández y Duana, 2020, p.52).

Validez de la recolección de datos

Para la validación de los instrumentos se elaborarán diversas pruebas de laboratorio que permitirán tener un resultado verídico luego de promediar los resultados, los cuales tendrán la rúbrica y el sello de cada experto. Todo lo obtenido en este estudio científico será avalado mediante las firmas de ingeniero civiles especializados y colegiados.

La definición de validez dentro de un proyecto de investigación alude a lo verdadero o que tan cercano se encuentra a la verdad; por ello, se dice que los resultados de un estudio son válidos cuando éste se encuentra libre de errores, donde éstos se presentan durante la etapa de desarrollo debido a problemas metodológicos. (Villasis, Márquez, Zurita, Miranda y Escamilla, 2018, p.415).

Confiabilidad de la recolección de datos

Se requerirá la idea de confiabilidad por medio de documentos que acreditaran que las máquinas que se utilicen en los ensayos para la obtención de resultados se encuentren con certificado de calibración vigente. Por otra parte, por la firma de los ingenieros de laboratorio a cargo, los mismos que deberán encontrarse colegiados.

Se pueden considerar resultados confiables dentro de un estudio, cuando se tenga un alto grado de validez, lo que corresponde a decir que se carecen de sesgos; sin embargo, también se puede utilizar este término para referirse a evaluaciones netamente clínicas. (Villasis, *et al.*, 2018, p.415).

3.5. Procedimientos

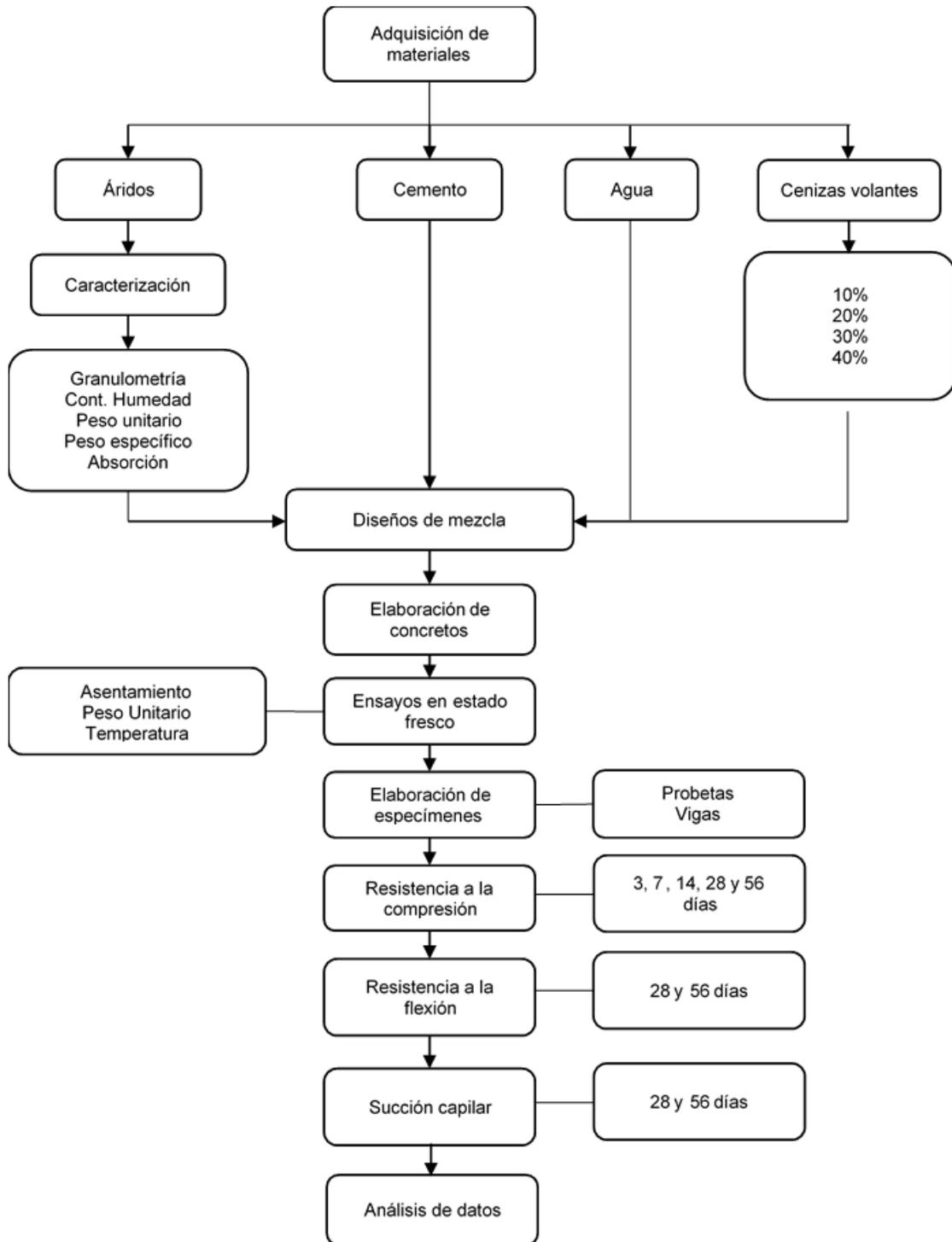


Figura 1. Procedimiento de la investigación.

3.6. Método de análisis de datos

Para nuestra investigación se utilizará como herramienta estadística de apoyo el programa IBM SPSS, el cual servirá de aporte para contrastación de la hipótesis general, de forma que pueda determinar el nivel de significancia; asimismo, en función a los resultados manifestar con criterio si la hipótesis propuesta es nula o alternativa, respectivamente.

3.7. Aspectos éticos

Se considerará el código de ética que todo estudio de la Universidad César Vallejo debe poseer, mencionando el Capítulo II sobre Principios Generales del artículo 3.

Libertad: El presente estudio parte de un origen independiente y sin lazos de intereses monetario, religiosos, políticos, etc.

Transparencia: La investigación será verificada y con independencia de ser divulgada, con excepción de patentes.

Cuidado del medio ambiente y biodiversidad: Se impartirá el respeto de seres vivos y medio ambiente, asegurando el cuidado ambiental.

Respeto de la propiedad intelectual: Se evitará el plagio en su totalidad o parcialmente de los estudios tomados en cuenta de otros autores, respetando la propiedad intelectual de otros colegas.

IV. RESULTADOS

4.1. Caracterización de agregados

4.1.1. Agregado fino

Tabla 2. Características de la arena gruesa.

Característica	N.T.P.	Und.	Resultado
Porcentaje de Humedad	339.185	%	0.5
PUSS	400.017	kg/m ³	1757
PUSC	400.017	kg/m ³	1909
Peso específico	400.022	g/cm ³	2.40
Capacidad de absorción	400.022	%	0.9
Módulo de fineza	400.012	-	2.50

Se muestran los resultados promedio correspondientes a las características del agregado fino, luego de ejecutar cada ensayo siguiendo su respectiva normativa; cuyos valores serán empleados durante la elaboración de los diseños de mezcla.

4.1.2. Agregado grueso

Tabla 3. Características de la grava.

Característica	N.T.P.	Und.	Resultado
Porcentaje de Humedad	339.185	%	0.2
PUSS	400.017	kg/m ³	1511
PUSC	400.017	kg/m ³	1640
Peso específico	400.021	g/cm ³	2.59
Capacidad de absorción	400.021	%	0.9
Tamaño máximo nominal (TMN)	-	-	¾"

Se muestran los resultados promedio correspondientes a las características del agregado grueso, luego de ejecutar cada ensayo siguiendo su respectiva normativa; cuyos valores serán empleados durante la elaboración de los diseños de mezcla.

4.2. Diseños de mezcla

Tabla 4. Diseño de mezcla del concreto patrón.

Material	Peso (kg/m³)	Tanda (40L)	Tanda (47L)
Cemento Tipo I	387	15.48 kg	18.19 kg
Agua	226	9.02 kg	10.60 kg
Árido fino	538	21.51 kg	25.28 kg
Árido grueso	1068	42.73 kg	50.20 kg
TOTAL	2219	88.74 kg	104.27 kg

Tabla 5. Diseño de mezcla del concreto con 10% de ceniza volante de ladrilleras artesanales.

Material	Peso (kg/m³)	Tanda (40L)	Tanda (47L)
Cemento Tipo I	387	13.93 kg	16.37 kg
Ceniza Volante		1.55 kg	1.82 kg
Agua	226	9.02 kg	10.60 kg
Árido fino	538	21.51 kg	25.28 kg
Árido grueso	1068	42.73 kg	50.20 kg
TOTAL	2219	88.74 kg	104.27 kg

Tabla 6. Diseño de mezcla del concreto con 20% de ceniza volante de ladrilleras artesanales.

Material	Peso (kg/m3)	Tanda (40L)	Tanda (47L)
Cemento Tipo I	387	12.38 kg	14.55 kg
Ceniza Volante		3.10 kg	3.64 kg
Agua	226	9.02 kg	10.60 kg
Árido fino	538	21.51 kg	25.28 kg
Árido grueso	1068	42.73 kg	50.20 kg
TOTAL	2219	88.74 kg	104.27 kg

Tabla 7. Diseño de mezcla del concreto con 30% de ceniza volante de ladrilleras artesanales.

Material	Peso (kg/m3)	Tanda (40L)	Tanda (47L)
Cemento Tipo I	387	10.84 kg	12.73 kg
Ceniza Volante		4.64 kg	5.46 kg
Agua	226	9.02 kg	10.60 kg
Árido fino	538	21.51 kg	25.28 kg
Árido grueso	1068	42.73 kg	50.20 kg
TOTAL	2219	88.74 kg	104.27 kg

Tabla 8. Diseño de mezcla del concreto con 40% de ceniza volante de ladrilleras artesanales.

Material	Peso (kg/m³)	Tanda (40L)	Tanda (47L)
Cemento Tipo I	387	9.29 kg	10.91 kg
Ceniza Volante		6.19 kg	7.28 kg
Agua	226	9.02 kg	10.60 kg
Árido fino	538	21.51 kg	25.28 kg
Árido grueso	1068	42.73 kg	50.20 kg
TOTAL	2219	88.74 kg	104.27 kg

Se muestran los pesos a utilizar de cada material para la confección del concreto con 40% de cenizas volantes de ladrilleras artesanales; donde, la tanda de 40L corresponde al volumen de especímenes cilíndricos y 47L al volumen de vigas.

4.3. Resistencia a la compresión

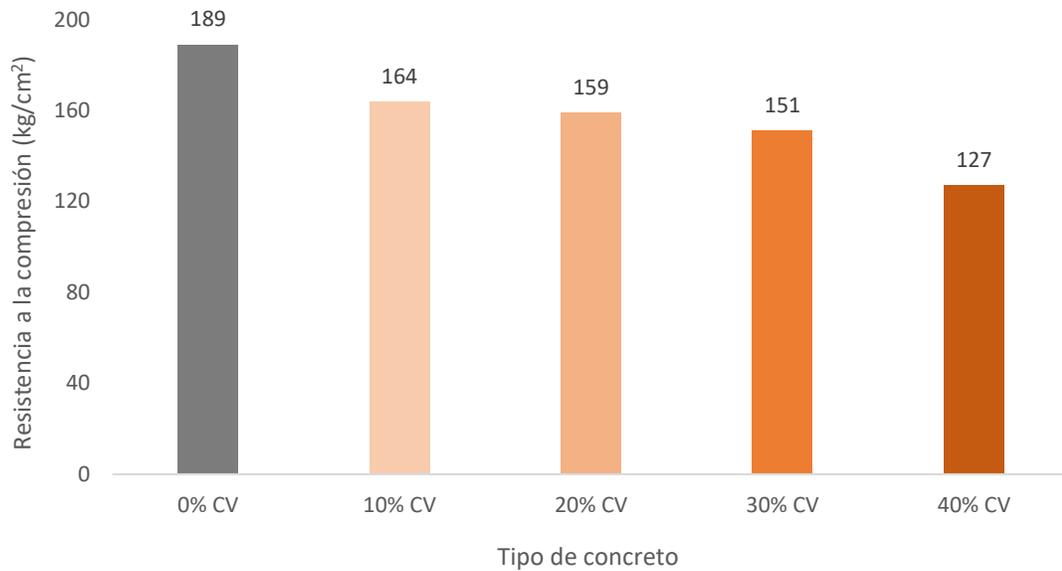


Figura 2. Resistencia a la compresión a 3 días de curado.

Se presentan los valores del ensayo de resistencia a la compresión a la edad de 3 días de curado, evidenciando que el concreto patrón alcanza el valor máximo promedio; y, a medida que la incorporación de ceniza volante de ladrilleras artesanales aumenta, los resultados para esta propiedad se reducen.

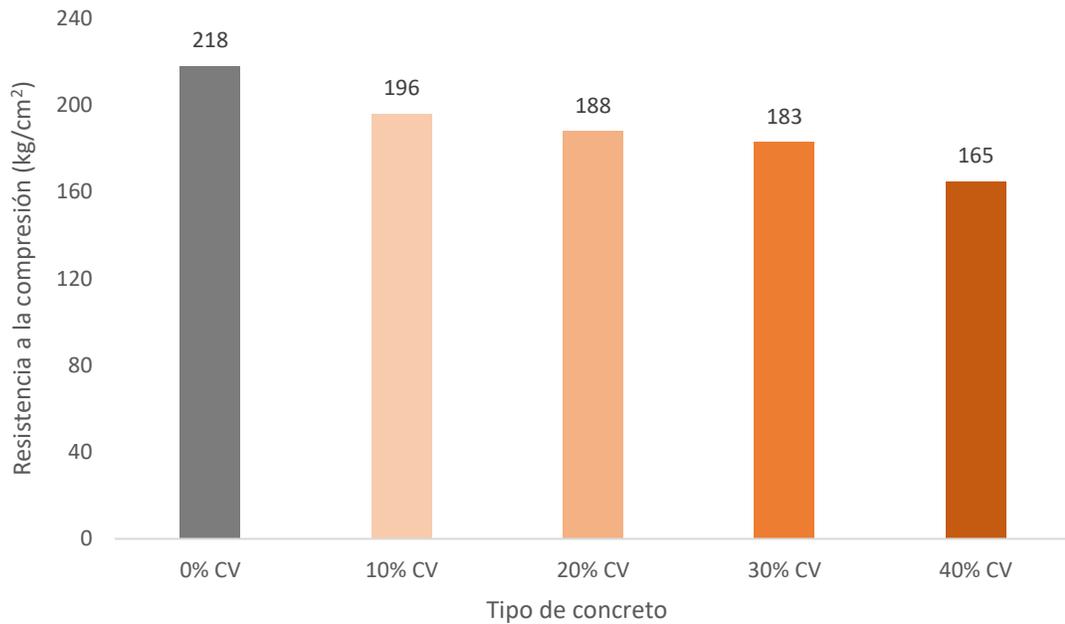


Figura 3. Resistencia a la compresión a 7 días de curado.

Se presentan los valores del ensayo de resistencia a la compresión a la edad de 7 días de curado, evidenciando que el concreto patrón alcanza el valor máximo promedio; y, a medida que la incorporación de ceniza volante de ladrilleras artesanales aumenta, los resultados para esta propiedad se reducen; sin embargo, se evidencia que la diferencia entre el concreto patrón y el del primer porcentaje no es muy amplia.

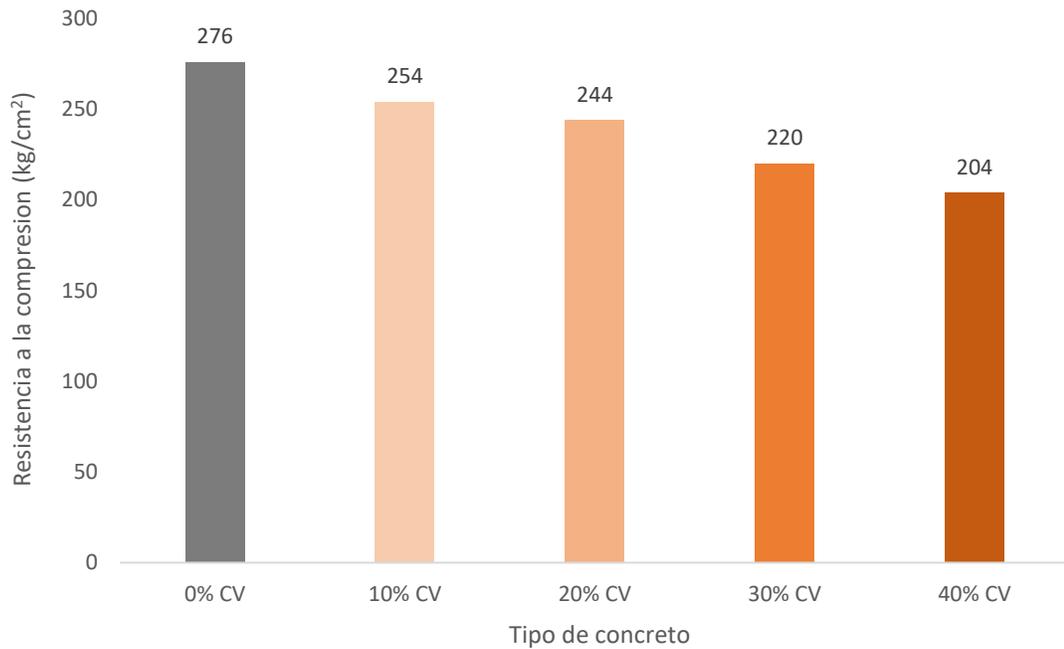


Figura 4. Resistencia a la compresión a 14 días de curado.

Se presentan los valores del ensayo de resistencia a la compresión a la edad de 14 días de curado, evidenciando que el concreto patrón alcanza el valor máximo promedio; y, a medida que la incorporación de ceniza volante de ladrilleras artesanales aumenta, los resultados para esta propiedad se reducen; sin embargo, se evidencia que la diferencia entre el concreto patrón y el del primer porcentaje no es muy amplia.

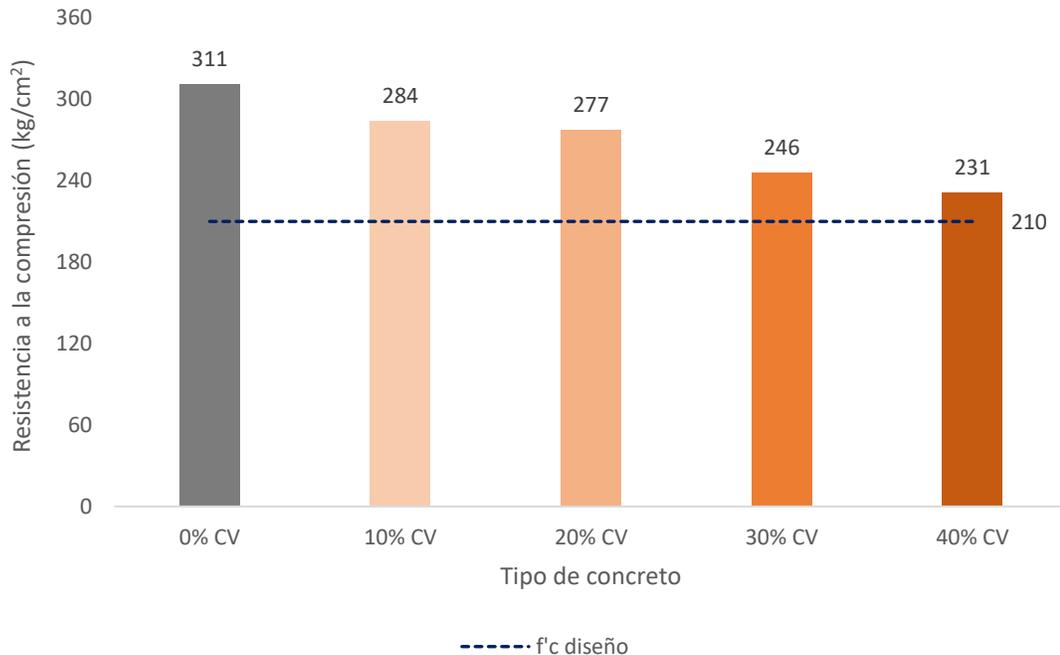


Figura 5. Resistencia a la compresión a 28 días de curado.

Se presentan los valores del ensayo de resistencia a la compresión a la edad de 28 días de curado, evidenciando que el concreto patrón alcanza el valor máximo promedio; y, a medida que la incorporación de ceniza volante de ladrilleras artesanales aumenta, los resultados para esta propiedad se reducen; sin embargo, se evidencia que la diferencia entre el concreto patrón y el del primer porcentaje no es muy amplia y en todos los casos se supera la resistencia de diseño de 210kg/cm².



Figura 6. Resistencia a la compresión a 56 días de curado.

Se presentan los valores del ensayo de resistencia a la compresión a la edad de 56 días de curado, evidenciando que el concreto patrón alcanza el valor máximo promedio; y, a medida que la incorporación de ceniza volante de ladrilleras artesanales aumenta, los resultados para esta propiedad se reducen; siguiendo la tendencia marcada en las primeras edades.

4.4. Resistencia a la flexión

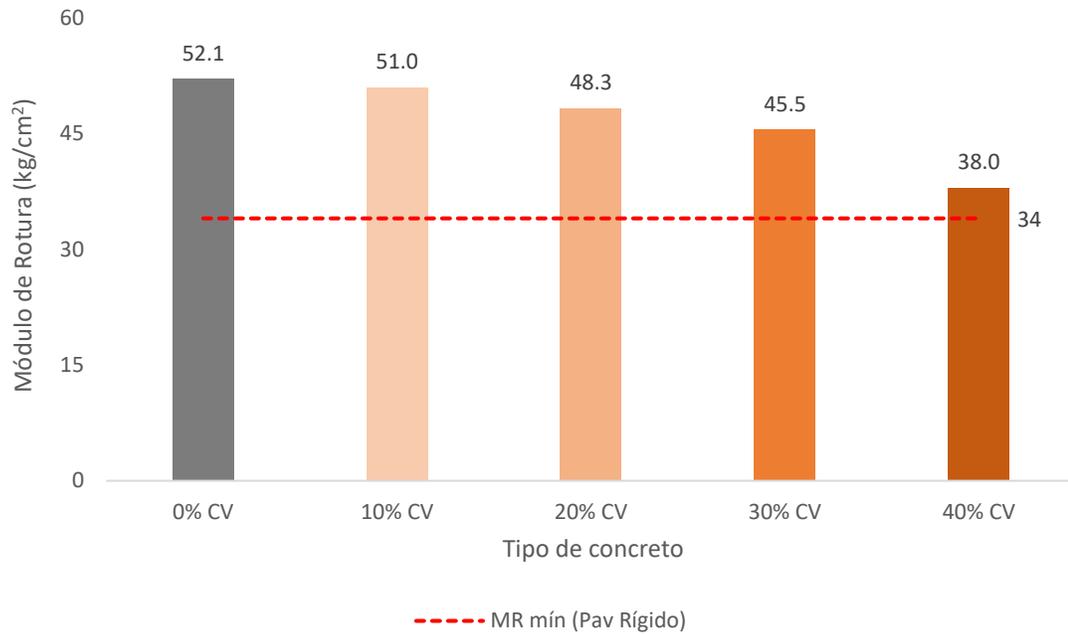


Figura 7. Resistencia a la flexión a 28 días de curado.

Se presentan los valores del ensayo de resistencia a la flexión a la edad de 28 días de curado, evidenciando que el concreto patrón alcanza el valor máximo promedio de módulo de rotura; y, a medida que la incorporación de ceniza volante de ladrilleras artesanales aumenta, los resultados para esta propiedad se reducen; sin embargo, se evidencia que la diferencia entre el concreto patrón y lo experimentales no es muy amplia, además, en todos los casos se supera el módulo de rotura mínimo correspondiente a 34kg/cm² que establece la Norma Técnica CE.0.10 para pavimentos rígidos.

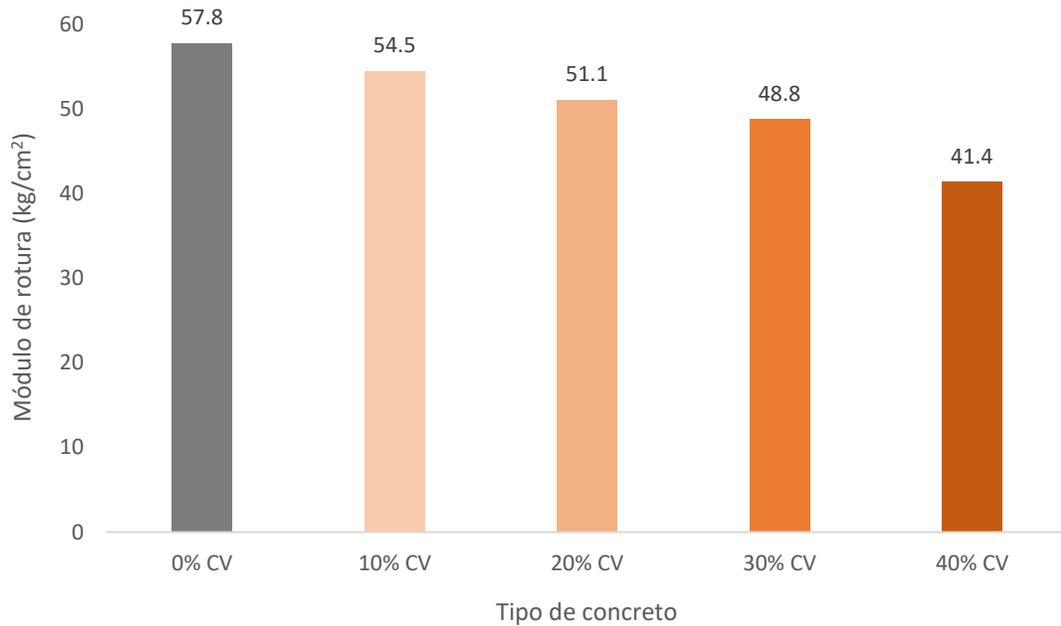


Figura 8. Resistencia a la flexión a 56 días de curado.

Se muestran los resultados del ensayo de resistencia a la flexión a la edad de 56 días de curado, evidenciando que el concreto patrón alcanza el valor máximo promedio de módulo de rotura; y, a medida que la incorporación de ceniza volante de ladrilleras artesanales aumenta, los resultados para esta propiedad se reducen, siguiendo la tendencia marcada en las primeras edades.

4.5. Succión capilar

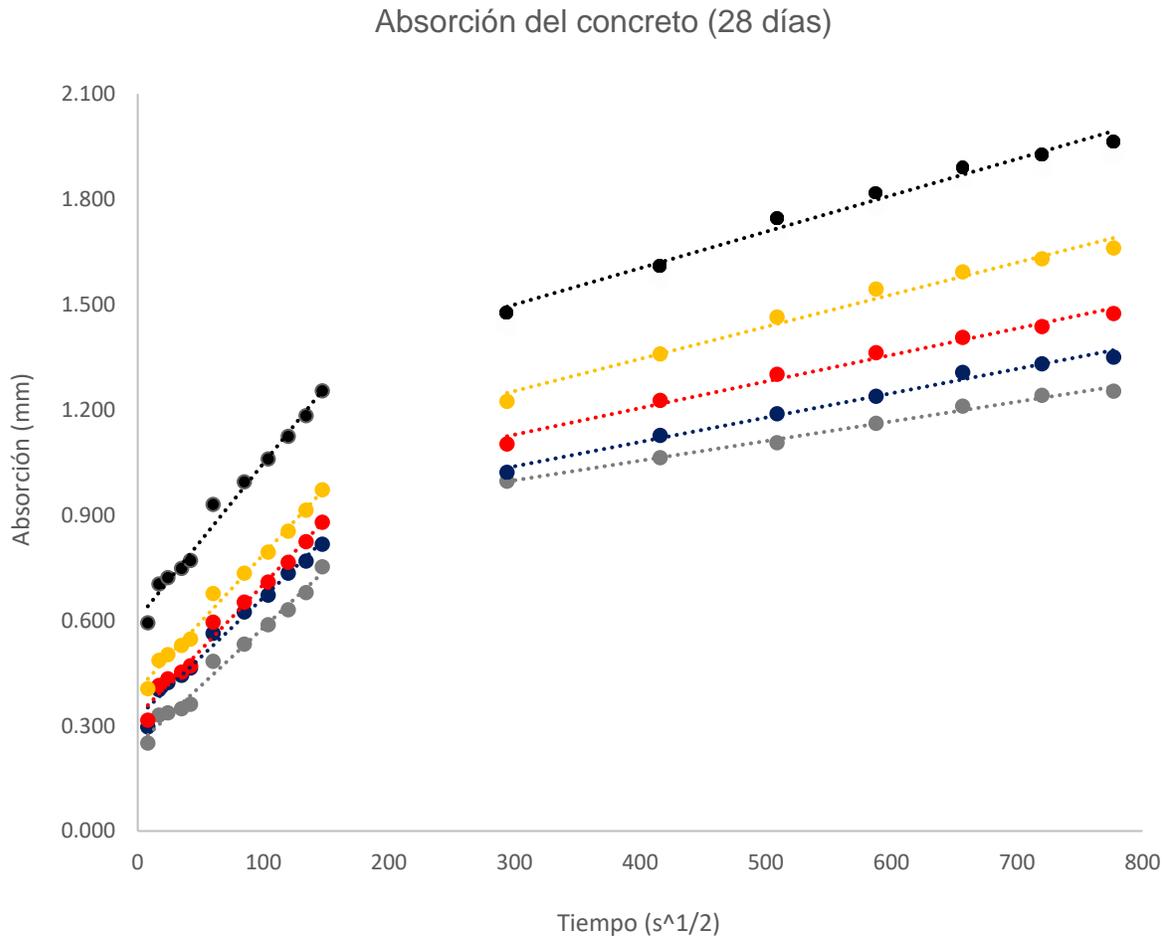


Figura 9. Absorción del concreto a la edad de 28 días.

Se muestra lo obtenido por los ensayos de succión capilar a la edad de 28 días, notando que el concreto empieza a absorber mayor cantidad de agua a medida que el porcentaje de sustitución de ceniza por cemento aumenta; ocurriendo este fenómeno tanto para la absorción inicial como para la final.

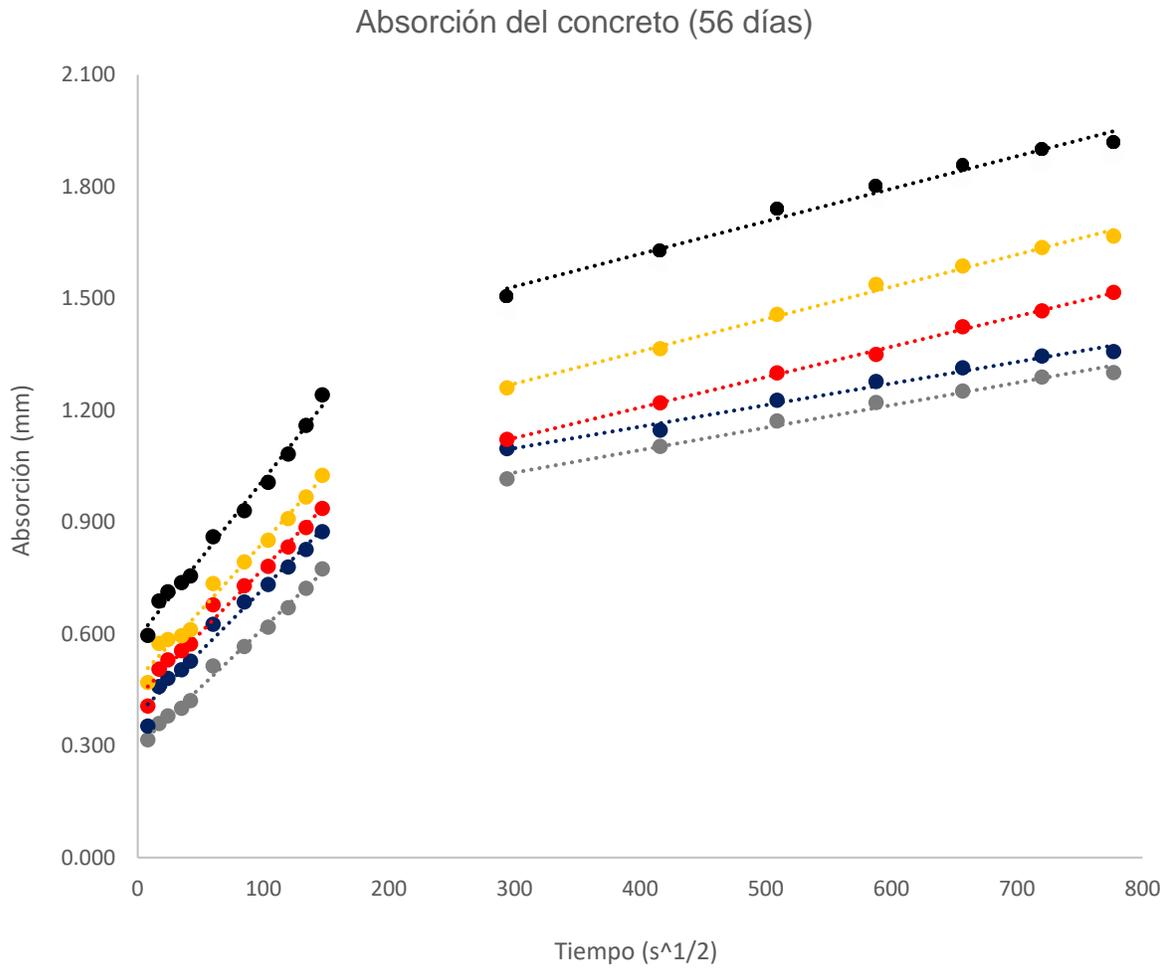


Figura 10. Absorción del concreto a la edad de 56 días.

Se muestra lo obtenido por los ensayos de succión capilar a la edad de 56 días, notando que el concreto empieza a absorber mayor cantidad de agua a medida que el porcentaje de sustitución de ceniza por cemento aumenta; ocurriendo este fenómeno tanto para la absorción inicial como para la final.

4.6. Análisis de datos

4.6.1. Normalidad

Tabla 9. Normalidad - compresión a 3 días.

Concreto	Shapiro-Wilk		
	Estad.	gl.	Sig.
10% Ceniza Volante	0.923	3	0.463
20% Ceniza Volante	0.750	3	0.000
30% Ceniza Volante	1.000	3	1.000
40% Ceniza Volante	0.816	3	0.152
Patrón	0.871	3	0.298

Tabla 10. Normalidad - compresión a 7 días.

Concreto	Shapiro-Wilk		
	Estad.	gl.	Sig.
10% Ceniza Volante	0.999	3	0.927
20% Ceniza Volante	0.964	3	0.637
30% Ceniza Volante	0.997	3	0.900
40% Ceniza Volante	0.964	3	0.637
Patrón	0.812	3	0.144

Tabla 11. Normalidad compresión a 14 días.

Concreto	Shapiro-Wilk		
	Estad.	gl.	Sig.
10% Ceniza Volante	0.923	3	0.463
20% Ceniza Volante	0.902	3	0.391
30% Ceniza Volante	0.750	3	0.000
40% Ceniza Volante	0.750	3	0.000
Patrón	0.923	3	0.463

Tabla 12. Normalidad - compresión a 28 días.

Concreto	Shapiro-Wilk		
	Estad.	gl.	Sig.
10% Ceniza Volante	0.850	3	0.241
20% Ceniza Volante	0.750	3	0.000
30% Ceniza Volante	0.912	3	0.424
40% Ceniza Volante	0.959	3	0.612
Patrón	0.993	3	0.843

Tabla 13. Normalidad - compresión a 56 días.

Concreto	Shapiro-Wilk		
	Estad.	gl	Sig.
10% Ceniza Volante	0.980	3	0.726
20% Ceniza Volante	0.993	3	0.843
30% Ceniza Volante	0.996	3	0.878
40% Ceniza Volante	0.947	3	0.554
Patrón	0.972	3	0.679

Se muestra el análisis de normalidad, de la variable resistencia a la compresión a diferentes días de curado, mediante la prueba Shapiro Wilk debido a que la muestra "n" es inferior a 50; evidenciando que todas las significancias arrojadas superan el valor de 0.05 (5%), por lo que no se puede rechazar la hipótesis nula que indica que el tamaño muestral de distribuye de manera normal.

Tabla 14. Normalidad - flexión a 28 días.

Concreto	Shapiro-Wilk		
	Estad.	gl	Sig.
10% Ceniza Volante	1.000	3	0.973
20% Ceniza Volante	0.999	3	0.928
30% Ceniza Volante	0.893	3	0.363
40% Ceniza Volante	0.992	3	0.834
Patrón	0.998	3	0.907

Tabla 15. Normalidad - flexión a 56 días.

Concreto	Shapiro-Wilk		
	Estad.	gl	Sig.
10% Ceniza Volante	0.913	3	0.429
20% Ceniza Volante	0.978	3	0.714
30% Ceniza Volante	0.872	3	0.301
40% Ceniza Volante	0.750	3	0.000
Patrón	0.900	3	0.386

Se muestra el análisis de normalidad, de la variable resistencia a la flexión a diferentes días de curado, mediante la prueba Shapiro Wilk debido a que la muestra "n" es inferior a 50; evidenciando que la mayoría de significancias arrojadas superan el valor de 0.05 (5%), por lo que no se puede rechazar la hipótesis nula que indica que el tamaño muestral de distribuye de manera normal.

4.6.2. Análisis de varianza

Tabla 16. Varianza - compresión a 3 días.

Anova de un factor					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	6239.067	4	1559.767	18.554	0.000
Dentro de grupos	840.667	10	84.067		
Total	7079.733	14			

Tabla 17. Varianza - compresión a 7 días.

Anova de un factor					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	4471.600	4	1117.900	32.751	0.000
Dentro de grupos	341.333	10	34.133		
Total	4812.933	14			

Tabla 18. Varianza - compresión a 14 días.

Anova de un factor					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	9726.400	4	2431.600	26.335	0.000
Dentro de grupos	923.333	10	92.333		
Total	10649.733	14			

Tabla 19. Varianza - compresión a 28 días.

Anova de un factor					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	12021.400	4	3006.100	37.051	0.000
Dentro de grupos	811.333	10	81.133		
Total	12835.733	14			

Tabla 20. Varianza - compresión a 56 días.

Anova de un factor					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	16284.400	4	4071.100	101.947	0.000
Dentro de grupos	399.333	10	39.933		
Total	16683.733	14			

Se muestra el análisis de varianza, de la variable resistencia a la compresión a diferentes días de curado, mediante la prueba paramétrica Anova de un factor; evidenciando que la significancia arrojada está por debajo de 0.05 (5%), por lo que se acepta la hipótesis alternativa que indica que existe diferencia estadística entre los tipos de concreto analizados.

Tabla 21. Varianza - flexión a 28 días.

Anova de un factor					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	377.824	4	94.456	6.189	0.009
Dentro de grupos	152.620	10	15.262		
Total	530.444	14			

Tabla 22. Varianza - flexión a 56 días.

Anova de un factor					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	462.789	4	115.697	4.444	0.025
Dentro de grupos	260.340	10	26.034		
Total	723.129	14			

Se muestra el análisis de varianza, de la variable resistencia a la flexión a diferentes días de curado, mediante la prueba paramétrica Anova de un factor; evidenciando que la significancia arrojada está por debajo de 0.05 (5%), por lo que se acepta la hipótesis alternativa que indica que existe diferencia estadística entre los tipos de concreto analizados.

4.6.3. Análisis post prueba

Tabla 23. Post prueba - compresión a 3 días.

H.S.D. Tukey				
Concreto	N	Significancia=0.05		
		1	2	3
40% Ceniza Volante	3	126.3333		
30% Ceniza Volante	3		151.0000	
20% Ceniza Volante	3		159.3333	
10% Ceniza Volante	3		164.6667	
Patrón	3			189.3333
Sig.		1.000	0.411	1.000

Se muestra el análisis post prueba, de la variable resistencia a la compresión a 3 días de curado, mediante la prueba Tukey; evidenciando que se forman tres grupos con diferencia significativa; donde el primero corresponde solo al concreto patrón, el segundo a los concretos con 10%, 20% y 30% de reemplazo de ceniza volante; y, el tercero corresponde al concreto con 40% de sustitución.

Tabla 24. Post prueba - compresión a 7 días.

H.S.D. Tukey				
Concreto	N	Significancia=0.05		
		1	2	3
40% Ceniza Volante	3	165.6667		
30% Ceniza Volante	3		183.3333	
20% Ceniza Volante	3		187.3333	
10% Ceniza Volante	3		196.6667	
Patrón	3			218.3333
Sig.		1.000	0.107	1.000

Se muestra el análisis post prueba, de la variable resistencia a la compresión a 7 días de curado, mediante la prueba Tukey; evidenciando que se forman tres grupos con diferencia significativa; donde el primero corresponde solo al concreto patrón, el segundo a los concretos con 10%, 20% y 30% de reemplazo de ceniza volante; y, el tercero corresponde al concreto con 40% de sustitución.

Tabla 25. Post prueba -compresión a 14 días.

H.S.D. Tukey					
Concreto	N	Significancia=0.05			
		1	2	3	4
40% Ceniza Volante	3	203.6667			
30% Ceniza Volante	3	219.3333	219.3333		
20% Ceniza Volante	3		244.3333	244.3333	
10% Ceniza Volante	3			254.3333	254.3333
Patrón	3				275.6667
Sig.		0.333	0.059	0.711	0.120

Se muestra el análisis post prueba, de la variable resistencia a la compresión a 14 días de curado, mediante la prueba Tukey; evidenciando que se forman cuatro grupos con diferencia significativa; donde el primero corresponde al concreto patrón y al concreto con 10% de reemplazo de ceniza volante; el segundo a los concretos con 10% y 20%; el tercero a los concretos con 20% y 30%; y, el cuarto grupo a los concretos con 30% y 40% de sustitución.

Tabla 26. Post prueba - compresión a 28 días.

H.S.D. Tukey				
Concreto	N	Significancia=0.05		
		1	2	3
40% Ceniza Volante	3	230.3333		
30% Ceniza Volante	3	246.3333		
20% Ceniza Volante	3		276.6667	
10% Ceniza Volante	3		283.3333	
Patrón	3			310.6667
Sig.		0.263	0.888	1.000

Se muestra el análisis post prueba, de la variable resistencia a la compresión a 28 días de curado, mediante la prueba Tukey; evidenciando que se forman tres grupos con diferencia significativa; donde el primero corresponde al concreto patrón, el segundo a los concretos con 10% y 20% de reemplazo de ceniza volante; y, el tercero corresponde al concreto con 30% y 40% de sustitución.

Tabla 27. Post prueba - compresión a 56 días.

H.S.D. Tukey					
Concreto	N	Significancia=0.05			
		1	2	3	4
40% Ceniza Volante	3	250.3333			
30% Ceniza Volante	3		282.6667		
20% Ceniza Volante	3		297.3333		
10% Ceniza Volante	3			325.6667	
Patrón	3				344.6667
Sig.		1.000	0.100	1.000	1.000

Se muestra el análisis post prueba, de la variable resistencia a la compresión a 56 días de curado, mediante la prueba Tukey; evidenciando que se forman cuatro grupos con diferencia significativa; donde el primero corresponde al concreto patrón; el segundo al concreto con 10% de reemplazo de ceniza volante; el tercero a los concretos con 20% y 30%; y, el cuarto grupo al concreto con 40% de sustitución.

Tabla 28. Post prueba - flexión a 28 días.

H.S.D. Tukey			
Concreto	N	Significancia=0.05	
		1	2
40% Ceniza Volante	3	38.0333	
30% Ceniza Volante	3	45.5000	45.5000
20% Ceniza Volante	3	48.3000	48.3000
10% Ceniza Volante	3		51.0333
Patrón	3		52.0333
Sig.		0.056	0.312

Se muestra el análisis post prueba, de la variable resistencia a la flexión a 28 días de curado, mediante la prueba Tukey; evidenciando que se forman dos grupos con diferencia significativa; donde el primero corresponde al concreto patrón y al concreto con 10%, 20% y 30% de reemplazo de ceniza volante; asimismo, el segundo corresponde a los concretos con 20%, 30% y 40% de sustitución.

Tabla 29. Post prueba - flexión a 56 días.

H.S.D. Tukey			
Concreto	N	Significancia=0.05	
		1	2
40% Ceniza Volante	3	41.4333	
30% Ceniza Volante	3	48.8000	48.8000
20% Ceniza Volante	3	51.1333	51.1333
10% Ceniza Volante	3	54.4667	54.4667
Patrón	3		57.8000
Sig.		0.064	0.269

Se muestra el análisis post prueba, de la variable resistencia a la flexión a 56 días de curado, mediante la prueba Tukey; evidenciando que se forman dos grupos con diferencia significativa; donde el primero corresponde al concreto patrón y al concreto con 10%, 20% y 30% de reemplazo de ceniza volante; asimismo, el segundo corresponde a los concretos con 10%, 20%, 30% y 40% de sustitución.

V. DISCUSIÓN

Luego de haber realizado el cuarteo correspondiente para obtener muestras representativas tanto del agregado fino como del agregado grueso, se procedió a ejecutar cada ensayo con el fin de determinar las características que poseen, donde, tal y como se evidencia en la tabla N°2, el agregado fino corresponde a una arena gruesa debido a que el valor de módulo de fineza es 2.50, encontrándose dentro del rango de 2.3 a 3.1; asimismo, se evidencia que la capacidad de absorción es 0.9%, resultando mayor que el 0.5% de contenido de humedad, lo que significa que existen vacíos que aún no se llenan de agua y que durante la etapa de mezclado absorberán para saturarse; además se obtienen los valores de peso específico, peso unitario suelto y peso unitario compactado, los mismos que son necesarios durante el diseño de mezcla.

Por otro lado, en la tabla N°3, se evidencia que el agregado grueso corresponde a una piedra de Huso 67 pues su TMN es de $\frac{3}{4}$ ", donde ocurre el mismo fenómeno que con la arena, ya que la capacidad de absorción es 0.9%, resultando mayor que el 0.2% de contenido de humedad, lo que significa que existen vacíos que aún no se llenan de agua y que durante la etapa de mezclado absorberán para saturarse; además se obtienen los valores de peso específico, peso unitario suelto y peso unitario compactado, los mismos que son necesarios durante el diseño de mezcla.

Respecto a los diseños de mezcla, tal y como se aprecian en las tablas con numeración desde la N°4 hasta la N°8, luego de aplicar la metodología ACI 211.1 ideal para concretos convencionales de $f'c$ 210kg/cm², se obtuvieron los pesos a ser utilizados en las tandas de laboratorio, diferenciándose entre sí por las cantidades de y ceniza volante correspondiente a cada porcentaje de reemplazo; donde la proyección de 0.040m³ era suficiente para elaborar las probetas cilíndricas y 0.047m³ para los moldes tipo viga, superando en ambos casos los 0.028m³ mínimos permitidos.

Se realizaron los ensayos de resistencia tanto a compresión como a flexión, además de succión capilar para medir la absorción; todos ellos en las instalaciones del laboratorio que lleva por nombre Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C. ubicado en Trujillo, el mismo que cuenta con RUC: 20608132016.

En la figura N°5 se aprecian los valores promedio de resistencia a la compresión alcanzados por los diferentes tipos de concreto, evidenciando una tendencia clara y bien marcada respecto a que el concreto patrón es el de resultados más altos, y, conforme se va reemplazando el cemento por ceniza de ladrilleras artesanales, los resultados van reduciendo; sin embargo, en todos los casos se supera la resistencia de diseño de 210kg/cm^2 . Por otro lado, en la figura N°7 se evidencia que lo mismo ocurre para el caso de resistencia a la flexión, donde, el concreto patrón es el de resultados más altos, y, conforme se va reemplazando el cemento por ceniza de ladrilleras artesanales, los resultados van reduciendo; sin embargo, en todos los casos se supera el módulo de rotura mínimo permitido para pavimentos rígidos el cual asciende a 34 kg/cm^2 . Finalmente, en la figura N°9, se consolida la tendencia marcada por las propiedades ya vistas, pues en cuanto a la succión capilar, se demuestra que el concreto patrón genera menos absorción inicial y final; además, conforme avanza el porcentaje de reemplazo, ésta también incrementa, pudiendo resultar perjudicial si se va a trabajar con elementos expuestos a agua o alta humedad.

Con resultados similares se aprecia la investigación de Calderero y Pachana (2022), ya que ellos consideraron reemplazos de 5%, 10% y 15%; encontrando como óptimo a 5%, pues con los otros dos porcentajes evidencian que la resistencia a la compresión disminuye respecto al concreto control durante todas las edades evaluadas. De la misma forma le sucede a Khan y Khan (2019), debido a que luego de ensayar a compresión concretos con porcentajes de sustitución de cemento por ceniza de ladrillos al 2.5%, 5%, 7.5%, 10% y 12.5%; determinaron como óptimo el porcentaje de 5%, pues en los demás

casos los valores iban cayendo progresivamente. Y, por el lado de absorción medido a través del ensayo de succión capilar, Angulo (2020) obtiene resultados similares a los de la presente investigación, pues hace referencia que esta propiedad aumenta considerablemente cuando trabajó con sus porcentajes de sustitución más altos; ocurriéndole lo mismo a Cruz (2019), pues llega a concluir que al emplear 10% de reemplazo, la absorción arroja los valores más altos en comparación al concreto patrón.

Sin embargo, no en todos los casos los antecedentes obtienen resultados que refuerzan la presente investigación, sino que por el contrario hacen contraste como en el estudio de Bashirb (2018), quien indica que la resistencia a la compresión aumenta de manera directamente proporcional a como lo hace el porcentaje de sustitución durante todas las edades de curado consideradas; pero luego de analizar el porqué de dicho fenómeno, encontramos que el reemplazo que usó no solo fue de polvo de ladrillo, sino que trabajó de manera conjunta con ceniza volante de carbón, siendo éste según bibliografías revisadas, un material que incrementa la propiedad en mención. Por otra parte, Rojas (2022) y Angulo (2020), concluyen que solo algunos de sus concretos experimentales superan la resistencia de diseño que se plantearon; y esto puede deberse a la calidad de sus agregados y materiales, ya que, si el valor promedio obtenido por el concreto patrón está muy cercano a la resistencia de diseño, probablemente ocurra que sus concretos experimentales no logren superar dicho diseño; por ello, en la presente tesis se cuidó que los materiales sean los más idóneos posibles, por lo que la resistencia alcanzada por el concreto control superó ampliamente los 210kg/cm^2 diseñados, y aunque conforme se iba adicionando ceniza volante de ladrillos los resultados iban minorando, de todas formas se superaba el valor antes mencionado.

Finalmente, también existe contradicciones respecto a la propiedad de absorción medida por el ensayo de succión capilar, donde Khan y Khan (2019)

al igual que Angulo (2020), indican que el material reemplazante de cemento logra disminuir los valores de absorción; sin embargo, ellos emplean porcentajes pequeños siendo de 5% y 2% respectivamente para cada estudio, contrastando con la presente tesis debido a que en ésta se usaron sustituciones elevadas con 10% como mínimo, es más, al emplear este porcentaje indicado se observaron absorciones muy cercanas a las obtenidas por el concreto patrón.

VI. CONCLUSIONES

- Se determinó la influencia de las cenizas volantes de ladrilleras artesanales en las propiedades de resistencia a la compresión, flexión y succión capilar de concretos estructurales de 210 kg/cm^2 ; encontrando que la resistencia decae a medida que el porcentaje de sustitución de ceniza por cemento aumenta, sin embargo, en todos los casos se alcanza la resistencia de diseño, por lo que resulta viable su utilización hasta en un 40% si se va a vaciar estructuras que no estén en contacto directo con agua, pues, la absorción también se incrementa progresivamente; asimismo, se reconoce como porcentaje óptimo al reemplazo de 10% debido a que obtiene valores muy cercanos a los arrojados por el concreto patrón para todas las propiedades.
- Se determinaron las características de los materiales granulares a emplear para la confección de los concretos, encontrando que se trata de una arena gruesa y una piedra chancada de TMN $\frac{3}{4}$ "; donde, junto al agua y el se desarrollaron 5 diseños de mezcla, uno para cada porcentaje de reemplazo de ceniza por cemento, proyectados para un $f'c$ de 210 kg/cm^2 .
- Se concluye que existe una relación inversamente proporcional entre la resistencia a la compresión y las cenizas de ladrilleras artesanales, pues a medida que el porcentaje de sustitución aumenta, los valores de compresión decrecen, sin embargo, en todos los casos se supera la resistencia de diseño a los 28 días de curado, incluso, algunos desde el día 14.
- De igual forma, con respecto a la influencia de las cenizas volantes de ladrilleras artesanales en la resistencia a la flexión de concretos estructurales de 210 kg/cm^2 , se refleja el mismo fenómeno que en compresión, donde a medida que el porcentaje de sustitución aumenta, los valores de módulo de rotura decrecen, sin embargo, en todos los casos se supera el mínimo correspondiente a 34 kg/cm^2 que establece la Norma Técnica CE.0.10 para pavimentos rígidos.

- Se concluye que la ceniza supone un incremento en la permeabilidad de los concretos, pues conforme el porcentaje de sustitución aumenta, la propiedad en mención también lo hace; notándose la diferencia con mayor magnitud al utilizar el 40% de reemplazo.
- Se concluye estadísticamente que las cenizas volantes de ladrilleras artesanales generan influencia negativamente significativa en la resistencia a la compresión al utilizar todos los porcentajes respecto al patrón; mientras que, para el caso de la resistencia a la flexión, la diferencia significativa solo se da con el porcentaje de 40%.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los colaboradores relacionados a la ingeniería civil a utilizar alternativas al cemento para la fabricación de concreto, por ejemplo, las cenizas volantes de ladrilleras artesanales en porcentajes de hasta 10%, ya que se evidenció que supera la resistencia de diseño a compresión, no existe diferencia significativa respecto a un concreto convencional para el caso de resistencia a la flexión y los valores de permeabilidad son muy cercanos a los obtenidos por el control.
- Se recomienda, de preferencia no utilizar este material de reemplazo de cemento para la conformación de estructuras que estén en contacto con agua o en climas de humedad elevada, pues la permeabilidad aumenta progresivamente al incrementar el porcentaje de sustitución.
- Se recomienda no generalizar el término cenizas volantes de ladrilleras artesanales, pues las usadas en la presente investigación no presentarán la misma estructura física y/o química que las de otras ladrilleras, por eso, se debe evaluar previamente los parámetros necesarios de manera que se de viabilidad a su utilización.
- Se recomienda, al igual que en este estudio, buscar materiales alternativos a los convencionales para la fabricación de concreto, pues al ser un componente de consumo a gran escala a nivel mundial, genera un impacto negativo en el medio ambiente, disminuyendo los recursos para las futuras generaciones.
- Se recomienda a los estudiantes en general a continuar e incentivar la investigación, pues representa una forma de encontrar soluciones a los problemas que puedan aquejar a una determinada población, de igual manera, se deja antecedentes sólidos para los siguientes investigadores.

REFERENCIAS

Abanto, F. (2018). *Tecnología del concreto, teorías y problemas*. Editorial San Marcos.

Abellán, J.; Torres, N.; Fernández, J. & Nuñez, A. (2021). Ultra-high-performance concrete with local high unburned carbon fly ash. *Revista Científica DYNA* 88(216), pp.38-47. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/dyna/v88n216/2346-2183-dyna-88-216-38.pdf>.

Angulo, V. (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*. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil, Universidad Privada del Norte.

ASTM C1585 – 04. (2007). Standard Test Method for Measurement of Rate of Absorption of Water by Hydraulic-Cement Concretes. Estados Unidos.

Bashir, M. (2018). Effect of Brick Kiln Dust & Flyash in Cement Concrete. *Revista Científica IJSR*, 8(7), pp.846-855. Obtenido de ijsr.net/archive/v8i7/ART20199489.pdf.

Calderero, M. & Panchana, R. (2022). Uso de la ceniza de fondo como reemplazo porcentual del cemento portland en la elaboración de mortero. *Revista Científica Polo del Conocimiento*, 7(1), pp.780-794. Obtenido de <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/4888>.

Carvajal, M. & Cortés, G. (2019). *Evaluación del uso de aditivos sobre la mezcla convencional de concreto en morteros de cemento art para el aumento de su resistencia*. Proyecto Integral de Grado para optar el título de Ingeniero Químico, Universidad América.

Cruz, H. (2019). *Influencia de cenizas de ladrillos artesanales en la resistencia a la compresión de adoquines de concreto, Trujillo 2019*. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil, Universidad Privada del Norte.

Díaz, N. (s.f.). *Población y muestra*. Universidad Autónoma del Estado de México.

Gopinath, S.; Lyer, N.; Ramachandra, A. & Prabha, M. (2015). Behaviour of reinforced concrete beams strengthened with basalt textile reinforced concrete. *Revista Científica SAGE*, 1(1). Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352710220335063>.

Hernández, S. & Duana, D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Revista Científica UAEH*, 9(17), pp.51-53. Obtenido de <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/6019>.

Khan, J. & Khan, D. (2019). Usage of Brick Kiln Ash as a Supplementary Cementing Material. *Revista Científica Quest*, 17(2), pp.27-30. Obtenido de <http://publications.quest.edu.pk/ojs-3.1.1-4/index.php/qj/article/view/104>.

Laura, S. (2006). *Diseño de mezclas de concreto*, Universidad Nacional del Altiplano.

Macías, H.; Medina, K.; Mendoza, E.; Moran, K. & Meivy, M. (2021). Tipos de concreto. *Revista Científica DINÁMICA*, 1(1), pp. 1-8. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/347105399_TIPOS_DE_CONCRETOS.

Mamani, M. (2020). *Influencia de la fibra de carbono laminado en la resistencia a flexión del concreto $f'c=210$ kg/cm² en la ciudad de Juliaca*. Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil, Universidad Peruana Unión.

- Matarul, J.; Mannan, M.; Yussop, N. & Zaini, M. (2019). Optimising concrete enhancement of local ready-mix concrete partially replaced with local fly-Ash. *Revista Científica ICoNSET*, 1(1), pp.1–7. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/337714379_Optimising_concrete_enhancement_of_local_ready-mix_concrete_partially_replaced_with_local_fly-Ash.
- Monje, C. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa*. Guía didáctica, Universidad Surcolombiana.
- NTP.339.034. (2015). CONCRETO. *Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas*. Perú.
- NTP.339.035. (2014). CONCRETO. *Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto del cemento portland*. Perú.
- NTP.339.046. (2014). CONCRETO. *Ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del hormigón (concreto)*. Perú.
- NTP.339.078. (2012). CONCRETO. *Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo*. Perú.
- NTP.339.184. (2014). CONCRETO. *Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezclas de hormigón (concreto)*. Perú.
- NTP.339.185. (2014). AGREGADOS. *Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado*. Perú.

NTP.400.012. (2014). AGREGADOS. *Análisis granulométrico del agregado grueso, fino y global*. Perú.

NTP.400.017. (2014). AGREGADOS. *Método de ensayo para determinar es peso unitario del agregado*. Perú.

NTP.400.021. (2014). AGREGADOS. *Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso*. Perú.

NTP.400.022. (2014). AGREGADOS. *Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado fino*. Perú.

NTP.400.037. (2014). AGREGADOS. *Especificaciones normalizadas para agregados en concreto*. Perú.

Olarte, Z. (2017). *Estudio de la calidad de los agregados de las principales canteras de la ciudad de Andahuaylas y su influencia en la resistencia del concreto empleado en la construcción de obras civiles*. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil, Universidad Tecnológica de Los Andes.

Pacheco, L. (2017). *Propiedades del concreto en estado fresco y endurecido*. Trabajo de suficiencia profesional, Universidad José Carlos Mariátegui.

Ramos, C. (2021). Diseños de investigación experimental. *Revista Científica CienciAmérica*, 10(1), pp.1-7. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7890336>.

Rojas, C. (2021). *Diseño de concreto 210 kg/cm² reemplazando con polvo de ladrillo (King Kong 18 huecos) Ica – 2021*. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil, Universidad César Vallejo.

- Sanjuán, M. & Chinchón, S. (s.f.). *Introducción a la fabricación y normalización del cemento portland*. Universidad de Alicante.
- Solis, R.; Moreno, E. & Arjona, E. (2012). Resistencia de concreto con agregado de alta absorción y baja relación a/c. *Revista Científica ALCONPAT*, 2(1), pp.21-29. Obtenido de <https://revistaalconpat.org/index.php/RA/article/view/23>.
- Taus, V. (2006). Succión capilar en hormigones reciclados expuestos a diferentes condiciones de curado. *Revista Científica Ciencia y Tecnología del Hormigón* 1(13), pp.21-30. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/91619/Documento_completo.pdf?sequence=1.
- Terreros, L. & Carvajal, I. (2016). *Análisis de las propiedades mecánicas de un concreto convencional adicionando fibra de cáñamo*. Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Civil, Universidad Católica de Colombia.
- Vargas, Z. (2009). La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. *Revista Científica EDUCACIÓN*, 33(1), pp.155-165. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>.
- Velásquez, E. & Zakhia, Y. (2021). *Determinación de las propiedades del concreto a partir de la sustitución parcial de agregado fino por vidrio molido*. Trabajo de grado, para optar al título de Ingeniero Civil, Universidad Católica Andrés Bello.
- Villasis, M.; Márquez, H.; Zurita, J.; Miranda, G. & Escamilla, A. (2018). El protocolo de investigación VII. Validez y confiabilidad de las mediciones. *Revista Científica Alergia México*, 65(4), pp.414-421. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-91902018000400414.

ANEXOS

Tabla 30. Matriz de operacionalización de variables.

	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALAS DE MEDICIÓN
VARIABLE DEPENDIENTES	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	Se considera como el esfuerzo que adquiere el concreto sin llegar a la rotura completa del testigo, expresado como la carga por m ² . (Abanto, 2018).	Se medirá a través del ensayo a probetas cilíndricas de 100mm de diámetro con 200mm de altura en una prensa hidráulica, soportando una carga a velocidad constante hasta llegar a la falla.	Características de los agregados	Propiedades	%Humedad, P.E., %Abs, PU
				Diseño de mezcla	Pesos Húmedos	kg
				Resistencia a la compresión	f _c	kg/cm ²
	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN	Respecto a la resistencia a la flexión también nombrada como módulo de ruptura, es una medida de la fortaleza a la tracción del concreto, donde puede darse con carga en los puntos tercios o con carga en el punto central. (Mamani Flores, 2020).	Se medirá a través del ensayo a especímenes prismáticos de 150mm de lado con 540mm de longitud en una prensa hidráulica, soportando carga en los puntos tercios a velocidad constante hasta llegar a la falla.	Características de los agregados	Propiedades	%Humedad, P.E., %Abs, PU
				Diseño de mezcla	Pesos Húmedos	kg
				Resistencia a la flexión	MR	kg/cm ²
	SUCCIÓN CAPILAR	Propiedad hidráulica que pone en evidencia la composición porosa de un material y su capacidad para absorber y transmitir agua; además, se puede medir en concretos parcialmente saturados; dependiendo de la cantidad inicial de agua y de su uniformidad. (Taus, 2003, p.8).	Se medirá a través del ensayo a discos de concreto de 5cm de altura obtenidos por probetas cilíndricas de 100mm de diámetro con 200mm de altura, donde se registrarán los pesos luego de absorber agua por periodos de tiempo estipulados hasta el día 8.	Características de los agregados	Propiedades	kg/cm ²
				Diseño de mezcla	Pesos Húmedos	%Humedad, P.E., %Abs, PU
				Resistencia a la flexión	Velocidad de absorción	mm/s ^{1/2}
VARIABLE INDEPENDIENTE	CENIZAS VOLANTES DE LADRILLERAS ARTESANALES	Se adquiere en forma de polvo con un tamaño de partícula que oscila entre <1 um y 150 um. Tomándose como promedio usualmente 10 um. Su forma de partícula suele ser esférica, y parcialmente amorfa y de naturaleza cristalina (Abellán-García et al., 2021).	Se adicionarán cenizas volantes de ladrilleras artesanales durante la elaboración de concreto sustituyendo de manera parcial al cemento en porcentajes de 10%, 20%, 30% y 40%.	Adimensional	Adición	%

Tabla 31. Matriz de consistencia.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSION	INDICADORES	TV.	METODOLOGIA
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General					
¿Cuál es la influencia de las cenizas volantes de ladrilleras artesanales en las propiedades de resistencia a la compresión, flexión y succión capilar de concretos estructurales de 210 kg/cm ² ?	Determinar la influencia de las cenizas volantes de ladrilleras artesanales en las propiedades de resistencia a la compresión, flexión y succión capilar de concretos estructurales de 210 kg/cm ²	La adición de ceniza de conchas de abanico y adición de poliestireno generan influencia significativamente positiva en los valores de resistencias de los concretos 210kg/cm ² .	V. Independiente: Cenizas Volantes de ladrilleras artesanales	Dosificaciones	10%, 20%, 30% y 40%	Nominal	Tipo de investigación: Aplicada Enfoque: Cuantitativa Nivel: Explicativo Diseño: Experimental Técnicas e instrumentos: Observación y guías de observación. Población: Probetas circulares Probetas tipo viga Muestra: 105 probetas circulares. 30 probetas tipo viga. Muestreo: No probabilístico.
						Razón	
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Especificas	Variables dependientes: Resistencia del concreto	Resistencia a la compresión	Rotura de concreto en kg/cm ²	Razón	
¿Cómo se determinará la viabilidad de los agregados?	Precisar las características físicas de los materiales granulares finos y gruesos.	Los agregados obtendrán valores apropiados y acorde a los parámetros para ser utilizados en los DM.					
¿Cómo se obtendrán los pesos de cada material a utilizarse en las tandas de laboratorio?	Realizar un diseño de mezcla para cada tipo de concreto con porcentajes de 0%, 10%, 20%, 30% y 40% de cenizas volantes de ladrilleras artesanales.	Los diseños de mezcla de los concretos 210kg/cm ² nos proporcionará las tandas de laboratorio para elaborar los especímenes cilíndricos y tipo viga.					
¿Cómo será la resistencia a la compresión al incorporar cenizas volantes de ladrilleras artesanales como reemplazo del cemento en concretos 210kg/cm ² ?	Precisar la influencia de las cenizas volantes de ladrilleras artesanales en la resistencia a la compresión de concretos estructurales de 210 kg/cm ² .	Las cenizas volantes de ladrilleras artesanales generan influencia significativa en la resistencia a la compresión del concreto 210kg/cm ² .					
¿Cómo será la resistencia a la flexión al incorporar cenizas volantes de ladrilleras artesanales como reemplazo del cemento en concretos 210kg/cm ² ?	Precisar la influencia de las cenizas volantes de ladrilleras artesanales en la resistencia a la flexión de concretos estructurales de 210 kg/cm ² .	Las cenizas volantes de ladrilleras artesanales generan influencia significativa en la resistencia a la flexión del concreto 210kg/cm ² .					
¿Cómo será la succión capilar al incorporar cenizas volantes de ladrilleras artesanales como reemplazo del cemento en concretos 210kg/cm ² ?	Precisar la influencia de las cenizas volantes de ladrilleras artesanales en la succión capilar de concretos estructurales de 210 kg/cm ² .	Las cenizas volantes de ladrilleras artesanales generan influencia significativa en la absorción medida por succión capilar del concreto 210kg/cm ² .					
¿Cómo se demostrará estadísticamente la influencia de las cv de ladrilleras artesanales sobre las propiedades evaluadas en concretos de 210 kg/cm ² ?	Realizar la prueba de hipótesis y fijar el porcentaje de ceniza volante que genera la mayor influencia significativa sobre las propiedades evaluadas.	Se demostrará estadísticamente que las cenizas volantes de ladrilleras artesanales generan influencia significativa en las propiedades mencionadas del concreto 210kg/cm ² .					

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título de la investigación:	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210 kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales.
Tipo de investigación:	Experimental
Apellidos y nombres del experto:	Ing. Vásquez Díaz, Alberto Rubén
El instrumento de medición pertenece a las variables:	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar del concreto.

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.

Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	✓		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	✓		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	✓		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	✓		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	✓		
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	✓		
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	✓		
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	✓		
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?	✓		

Sugerencias:

Firma del experto:



 Alberto Rubén Vásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228

Ing. Vásquez Díaz, Alberto Rubén

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título de la investigación:	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales.	
Tipo de investigación:	Experimental	
Apellidos y nombres del experto:	Ing. Díaz Pino, Oswaldo David	
El instrumento de medición pertenece a las variables:	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar del concreto.	

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.

Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	✓		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	✓		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	✓		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	✓		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	✓		
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	✓		
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	✓		
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	✓		
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?	✓		

Sugerencias:

Firma del experto:


 Ing. Oswaldo David Díaz Pino
 CIP: 275591

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título de la investigación:	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales.
Tipo de investigación:	Experimental
Apellidos y nombres del experto:	Ing. Vásquez Díaz, Wilmer
El instrumento de medición pertenece a las variables:	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar del concreto.

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.

Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	✓		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	✓		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	✓		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	✓		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	✓		
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	✓		
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	✓		
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	✓		
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?	✓		

Sugerencias:

Firma del experto:



Ing. Wilmer Vásquez Díaz
CIP: 248191

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE PRENSA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CMC-070-2022

Peticionario : TECNOLOGIA EN ENSAYO DE MATERIALES S.A.C.
Atención : TECNOLOGIA EN ENSAYO DE MATERIALES S.A.C.
Lugar de calibración : Av. Oswaldo Hercelles N° 390 Urb. Chimú - Trujillo.
Tipo de equipo : Máquina de compresión axial eléctrico-hidráulica
Capacidad del equipo : 2000 kN
División de escala : 0,01 kN (0 - 999,99 kN)
0,1 kN (1000 - 2000 kN)
Marca : A & A INSTRUMENTS
Modelo : STYE 2000
N° de serie del equipo : 210406
N° de serie del panel : no indica
Procedencia : CHINA
Método de calibración : ASTM E-4 "Standard Practices for Force Verification of Testing Machines"
Temp.(°C) y H.R.(%) inicial : 21.0 °C / 60%
Temp.(°C) y H.R.(%) final : 20,5 °C / 63%
Patrón de referencia : Patrón utilizado Morehouse, N° de serie C-8517, clase A, calibrado de acuerdo a la norma ASTM E74-18 Metodo B, certificado de calibración reporte N° C-8517L1820 con Trazabilidad NIST (United States National Institute of Standards & Technology).
Número de páginas : 2
Fecha de calibración : 2022-08-25

Este certificado de verificación sólo puede ser difundido sin modificaciones y en su totalidad.
Las modificaciones y extractos del certificado necesitan autorización de CELDA EIRL.
El presente certificado sin firmas y sellos carece de validez.

Sello	Fecha	Hecho por	Revisado por
	2022-08-29		

CMC-070-2022

Página 1 de 2

Resultados de medición

Dirección de Carga : Compresión

Indicación de fuerza de la máquina de ensayo		Indicación de fuerza en la celda patrón			Promedio	Error	Incertidumbre K=2
(%)	(kN)	1° ascenso (kN)	2° ascenso (kN)	3° ascenso (kN)			
0	0	0	0	0	0	0,0	0,1
5	100,0	99,69	99,48	99,91	99,69	0,3	0,1
10	200,0	199,66	199,64	199,69	199,66	0,2	0,1
15	300,0	300,97	300,75	300,45	300,72	-0,2	0,1
20	400,0	401,05	400,09	400,13	400,42	-0,1	0,1
25	500,0	499,93	499,60	499,86	499,80	0,0	0,1
30	600,0	599,78	599,84	599,36	599,66	0,1	0,1
40	800,0	799,54	799,71	798,57	799,27	0,1	0,1
50	1000,0	998,47	998,93	998,49	998,63	0,1	0,1
60	1200,0	1197,69	1197,53	1197,72	1197,65	0,2	0,1
75	1500,0	1496,35	1495,85	1496,10	1496,10	0,3	0,1

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la Incertidumbre Expandida de medición, que resulta de multiplicar la Incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$ y ha sido determinada de acuerdo a la "Guía para la expresión de la Incertidumbre en la medición".

Notas

El usuario está obligado a tener el equipo calibrado en intervalos apropiados de tiempo de acuerdo al uso, mantenimiento y conservación que este expuesto.

El equipo se encuentra calibrado.



INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS



RUC: 20608132016
Contacto: 936194709-989712719
Email: ventas@tem-concrete.com

CONTENIDO DE HUMEDAD NORMA DE ENSAYO NTP 339.185

1. INFORMACION GENERAL

MATERIAL : AGREGADO FINO
PROCEDENCIA :
SOLICITANTES :
FECHA DE ENSAYO :

2. RESULTADOS DEL ENSAYO

Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Promedio
Peso recipiente	gr			
Peso recipiente + muestra húmeda	gr			
Peso recipiente + muestra seca	gr			
Peso de muestra húmeda	gr			
Peso de muestra seca	gr			
Peso de agua	gr			
Contenido de humedad	%			

OBSERVACIONES:

La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.
La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.

MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191

Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

Oficina: Enrique Barrón 1231 Of. 104 - Urb. Santa Beatriz - Lima.

Laboratorio: Av Oswaldo Herculles 390 Urb Chimu - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

CONTENIDO DE HUMEDAD
NORMA DE ENSAYO NTP 339.185

1. INFORMACION GENERAL

MATERIAL : AGREGADO GRUESO
PROCEDENCIA :
SOLICITANTES :
FECHA DE ENSAYO :

2. RESULTADOS DEL ENSAYO

Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Promedio
Peso recipiente	gr			
Peso recipiente + muestra húmeda	gr			
Peso recipiente + muestra seca	gr			
Peso de muestra húmeda	gr			
Peso de muestra seca	gr			
Peso de agua	gr			
Contenido de humedad	%			

OBSERVACIONES:

La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.
La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.

MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191

Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO
NORMA DE ENSAYO NTP 400.017

1. INFORMACION GENERAL

MATERIAL : AGREGADO FINO
PROCEDENCIA :
SOLICITANTES :
FECHA DE ENSAYO :

2. RESULTADOS DEL ENSAYO

Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Promedio
Peso recipiente + muestra suelta	kg				
Peso recipiente + muestra apisonada	kg				
Peso de recipiente	kg				
Peso de muestra en estado suelto	kg				
Peso de muestra en estado compactado	kg				
Volumen del recipiente	m3				
Peso unitario suelto	kg/m3				
Peso unitario compactado	kg/m3				

OBSERVACIONES:

La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.

La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.

MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191

Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

Oficina: Enrique Barrón 1231 Of. 104 - Urb. Santa Beatriz - Lima.

Laboratorio: Av Oswaldo Herculles 390 Urb Chimu - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO
NORMA DE ENSAYO NTP 400.017

1. INFORMACION GENERAL

MATERIAL : AGREGADO GRUESO
PROCEDENCIA :
SOLICITANTES :
FECHA DE ENSAYO :

2. RESULTADOS DEL ENSAYO

Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Promedio
Peso recipiente + muestra suelta	kg				
Peso recipiente + muestra apisonada	kg				
Peso de recipiente	kg				
Peso de muestra en estado suelto	kg				
Peso de muestra en estado compactado	kg				
Volumen del recipiente	m3				
Peso unitario suelto	kg/m3				
Peso unitario compactado	kg/m3				

OBSERVACIONES:

La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.

La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.

MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191

Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION
NORMA DE ENSAYO NTP 400.022

1. INFORMACION GENERAL

MATERIAL : AGREGADO FINO
PROCEDENCIA :
SOLICITANTES :
FECHA DE ENSAYO :

2. RESULTADOS DEL ENSAYO

Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Promedio
Peso de la muestra secada en horno al aire	gr			
Peso del pignómetro lleno de agua	gr			
Peso del pignómetro lleno de muestra y agua	gr			
Peso de la muestra en estado SSS	gr			
Peso específico base seca	gr/cm ³			
Peso específico base SSS	gr/cm ³			
Absorción	%			

OBSERVACIONES:

La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.
La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.

MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191

Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION
NORMA DE ENSAYO NTP 400.021

1. INFORMACION GENERAL

MATERIAL : AGREGADO GRUESO
PROCEDENCIA :
SOLICITANTES :
FECHA DE ENSAYO :

2. RESULTADOS DEL ENSAYO

Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Promedio
Peso de la muestra secada en horno al aire	gr			
Peso de la muestra en estado SSS al aire	gr			
Peso de la muestra saturada en agua	gr			
Peso específico base seca	gr/cm ³			
Peso específico base SSS	gr/cm ³			
Absorción	%			

OBSERVACIONES:

La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.
La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.

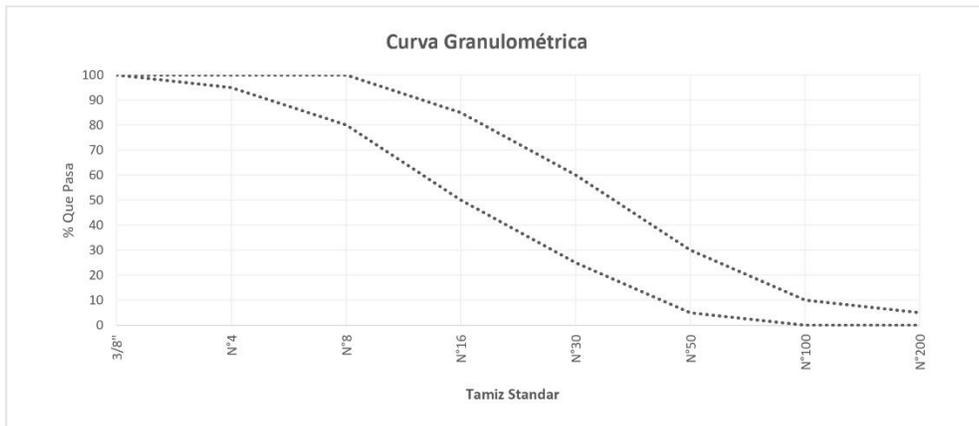
MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191

Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
NORMA DE ENSAYO NTP 400.012

MATERIAL : AGREGADO FINO
PROCEDENCIA :
SOLICITANTES :
FECHA DE ENSAYO :

Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Límites (NTP 400.037)		Datos de la muestra
						Mínimo	Máximo	
3/8"	9.500					100	100	Características físicas: Tamaño Max. Nom. : Cont. de Humedad: Modulo de Finura:
N°4	4.750					95	100	
N°8	2.360					80	100	
N°16	1.180					50	85	
N°30	0.600					25	60	
N°50	0.300					5	30	
N°100	0.150					0	10	
N°200	0.075					0	5	
Fondo	-							
		0.0	0					



OBSERVACIONES:

La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.
La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.

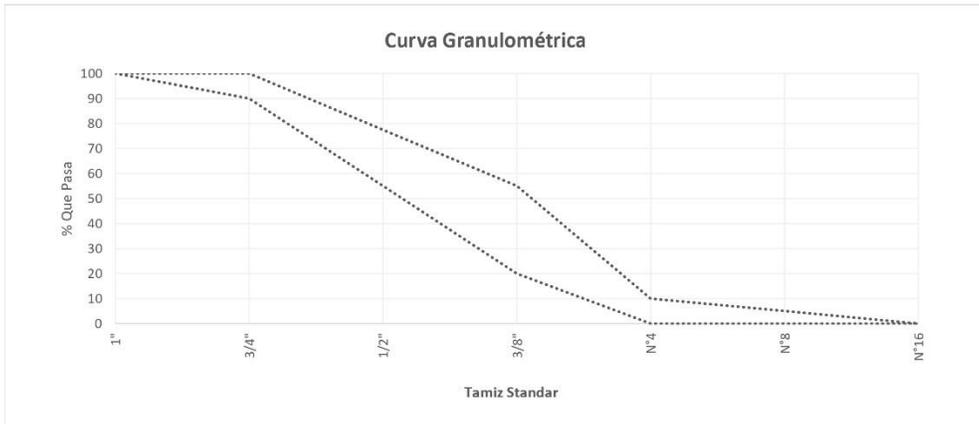
MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191

Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
NORMA DE ENSAYO NTP 400.012

MATERIAL : AGREGADO GRUESO
PROCEDENCIA :
SOLICITANTES :
FECHA DE ENSAYO :

Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Límites Huso 67 (NTP 400.037)		Datos de la muestra
						Minimo	Maximo	
1 1/2"	37.50							
1"	25.00					100	100	Características físicas: Tamaño Max. Nom.: Cont. de Humedad: Modulo de Finura:
3/4"	19.00					90	100	
1/2"	12.50							
3/8"	9.50					20	55	
N°4	4.75					0	10	
N°8	2.36					0	5	
N°16	1.18					0	0	
Fondo	-							



OBSERVACIONES:

La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.
La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.

Msc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191

Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO - TEM

Ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

NTP 339.078 - ASTM C78

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	
Proyecto :	
Muestra :	
f'c (kg/cm ²):	

Fecha de Emisión:	
Fecha de Moldeo:	
Fecha de Ensayo:	

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA FLEXION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Ancho Promedio (cm)	Altura Promedio (cm)	Longitud Tramo (cm)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Flexión (MPa)	Resistencia a la Flexión (kg/cm ²)	Ubicación de la Falla
					Promedio			

NOTAS:

1. El muestreo, elaboración de testigos, transporte a laboratorio y curado han sido realizados por el solicitante o responsable.
2. La identificación de probetas, resistencia especificada (f'c), e información del solicitante, son datos proporcionados por el Cliente.
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022.
4. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
5. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados.

MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191

Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

Oficina: Enrique Barrón 1231 Of. 104 - Urb. Santa Beatriz - Lima.
Laboratorio: Av Oswaldo Hercelles 390 Urb Chimú - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

INFORME DE ENSAYO - TEM

Ensayo de determinación de la velocidad de absorción del concreto (ASTM C-1585)

1. INFORMACIÓN GENERAL

SOLICITANTES :
PROYECTO :

MUESTRA :
FECHA :

2. DATOS DE LA MUESTRA

# de Especimen	Código	Diámetro (mm)	Diámetro (mm)	Espesor (mm)	Área (mm ²)	Masa Inicial (g)	Hora
Especimen 1							
Especimen 2							

3. RESULTADOS DEL ENSAYO

Tiempo	Tiempo (s)	s ^{1/2}	Masa (g)		Δ Masa Acumulada (g)		Absorción (mm)		Abs. Promedio (mm)
			CE4 (1)	CE4 (2)	CE4 (1)	CE4 (2)	CE4 (1)	CE4 (2)	
0 min	0	0							
1 min	60	8							
5 min	300	17							
10 min	600	24							
20 min	1200	35							
30 min	1800	42							
1 hr	3600	60							
2 hr	7200	85							
3 hr	10800	104							
4 hr	14400	120							
5 hr	18000	134							
6 hr	21600	147							
1 día	86400	294							
2 día	172800	416							
3 día	259200	509							
4 día	345600	588							
5 día	432000	657							
6 día	518400	720							
7 día	604800	777							
8 día	691200	831							

MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191

Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

Oficina: Enrique Barrón 1231 Of. 104 - Urb. Santa Beatriz - Lima.
Laboratorio: Av Oswaldo Hercelles 390 Urb Chimú - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

CERTIFICADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO



RUC: 20608132016
Contacto: 936194709-989712719
Email: ventas@tem-concrete.com

CONTENIDO DE HUMEDAD NORMA DE ENSAYO NTP 339.185

1. INFORMACION GENERAL

MATERIAL : AGREGADO FINO
SOLICITANTES : BLAS CALDERÓN, EDIN MILTON / PONCE SUÁREZ, GILMER CRISTIAN
FECHA DE ENSAYO : 27/04/2023

2. RESULTADOS DEL ENSAYO

Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Promedio
Peso recipiente	gr	79.2	68.9	
Peso recipiente + muestra húmeda	gr	749.4	827.3	
Peso recipiente + muestra seca	gr	746.4	823.8	
Peso de muestra húmeda	gr	670.2	758.4	
Peso de muestra seca	gr	667.2	754.9	
Peso de agua	gr	3	4	
Contenido de humedad	%	0.4	0.5	0.5

OBSERVACIONES:

La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.
La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.

MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191

Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

Oficina: Enrique Barrón 1231 Of. 104 - Urb. Santa Beatriz - Lima.

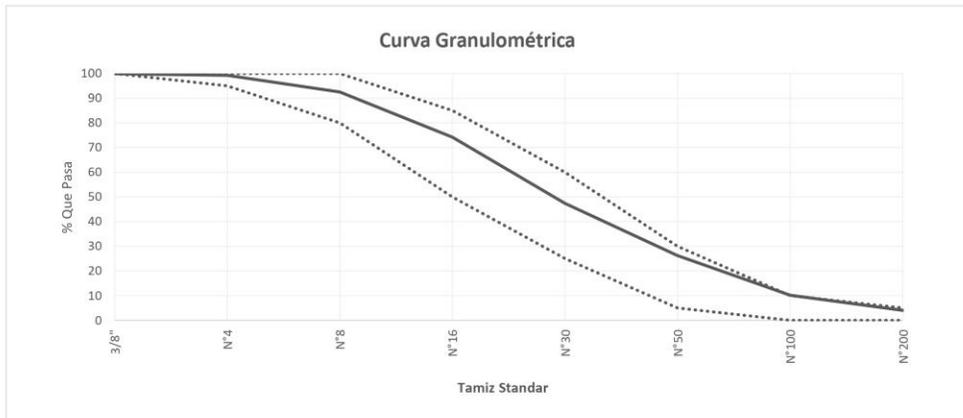
Laboratorio: Av Oswaldo Herccelles 390 Urb Chimu - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
NORMA DE ENSAYO NTP 400.012

MATERIAL : AGREGADO FINO
SOLICITANTE : BLAS CALDERÓN, EDIN MILTON / PONCE SUÁREZ, GILMER CRISTIAN
FECHA DE ENSAYO : 27/04/2023

Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Límites (NTP 400.037)		Datos de la muestra
						Mínimo	Máximo	
3/8"	9.500	1.3	0.1	0.1	99.9	100	100	Características físicas: Cont. de Humedad: 0.5 % Modulo de Finura: 2.50
N°4	4.750	6.5	0.7	0.8	99.3	95	100	
N°8	2.360	67.5	6.8	7.5	92.5	80	100	
N°16	1.180	182.9	18.3	25.8	74.2	50	85	
N°30	0.600	268.4	26.8	52.6	47.4	25	60	
N°50	0.300	211.5	21.2	73.8	26.2	5	30	
N°100	0.150	160.2	16.0	89.8	10.2	0	10	
N°200	0.075	61.7	6.2	96.0	4.0	0	5	
Fondo	-	40.0	4.0	100.0	0.0			
		1000.0	100.0					



OBSERVACIONES:

La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.
La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.


MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191


Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO
NORMA DE ENSAYO NTP 400.017

1. INFORMACION GENERAL

MATERIAL : AGREGADO FINO
SOLICITANTE : BLAS CALDERÓN, EDIN MILTON / PONCE SUÁREZ, GILMER CRISTIAN
FECHA DE ENSAYO : 27/04/2023

2. RESULTADOS DEL ENSAYO

Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Promedio
Peso recipiente + muestra suelta	kg	22.540	22.560	22.560	
Peso recipiente + muestra apisonada	kg	23.960	23.900	23.940	
Peso de recipiente	kg	6.560	6.560	6.560	
Peso de muestra en estado suelto	kg	15.980	16.000	16.000	
Peso de muestra en estado compactado	kg	17.400	17.340	17.380	
Volumen del recipiente	m3	0.0091	0.0091	0.0091	
Peso unitario suelto	kg/m3	1,756	1,758	1,758	1,757
Peso unitario compactado	kg/m3	1,912	1,905	1,910	1,909

OBSERVACIONES:

La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.
La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION
NORMA DE ENSAYO NTP 400.022

1. INFORMACION GENERAL

MATERIAL : AGREGADO FINO
SOLICITANTE : BLAS CALDERÓN, EDIN MILTON / PONCE SUÁREZ, GILMER CRISTIAN
FECHA DE ENSAYO : 27/04/2023

2. RESULTADOS DEL ENSAYO

Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Promedio
Peso de la muestra secada en horno al aire	gr	505.5	496.1	
Peso del picnómetro lleno de agua	gr	1,441.4	1,441.4	
Peso del picnómetro lleno de muestra y agua	gr	1,740.7	1,733.8	
Peso de la muestra en estado SSS	gr	510.0	500.0	
Peso específico base seca	gr/cm3	2.40	2.39	2.40
Peso específico base SSS	gr/cm3	2.42	2.41	2.42
Absorción	%	0.9	0.8	0.9

OBSERVACIONES:

La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.

La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

Oficina: Enrique Barrón 1231 Of. 104 - Urb. Santa Beatriz - Lima.

Laboratorio: Av Oswaldo Hercelles 390 Urb Chimu - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

CONTENIDO DE HUMEDAD
NORMA DE ENSAYO NTP 339.185

1. INFORMACION GENERAL

MATERIAL : AGREGADO GRUESO
SOLICITANTE : BLAS CALDERÓN, EDIN MILTON / PONCE SUÁREZ, GILMER CRISTIAN
FECHA DE ENSAYO : 28/04/2023

2. RESULTADOS DEL ENSAYO

Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Promedio
Peso recipiente	gr	282.9	282.8	
Peso recipiente + muestra húmeda	gr	3,375.5	3,302.8	
Peso recipiente + muestra seca	gr	3,370.2	3,297.6	
Peso de muestra húmeda	gr	3,092.6	3,020.0	
Peso de muestra seca	gr	3,087.3	3,014.8	
Peso de agua	gr	5.3	5.2	
Contenido de humedad	%	0.2	0.2	0.2

OBSERVACIONES:

La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.
La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191

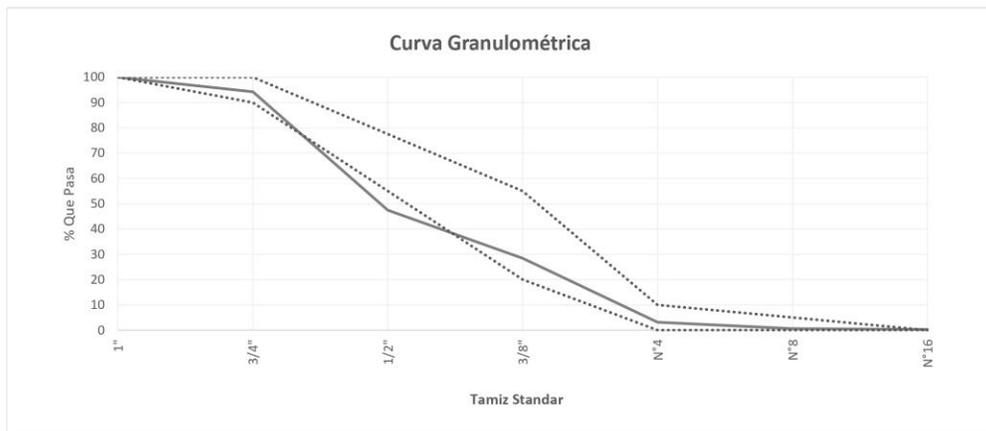


Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
NORMA DE ENSAYO NTP 400.012

MATERIAL : AGREGADO GRUESO
SOLICITANTE : BLAS CALDERÓN, EDIN MILTON / PONCE SUÁREZ, GILMER CRISTIAN
FECHA DE ENSAYO : 28/04/2023

Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Límites Huso 67 (NTP 400.037)		Datos de la muestra
						Mínimo	Máximo	
1½"	37.50	0	0.0	0.0	100.0			
1"	25.00	0	0.0	0.0	100.0	100	100	Características físicas: Tamaño Max. Nom.: 3/4" Cont. de Humedad: 0.2 % Modulo de Finura: 6.73
3/4"	19.00	287.2	5.7	5.7	94.3	90	100	
1/2"	12.50	2341.4	46.8	52.6	47.4			
3/8"	9.50	948.4	19.0	71.5	28.5	20	55	
Nº4	4.75	1264.5	25.3	96.8	3.2	0	10	
Nº8	2.36	129.5	2.6	99.4	0.6	0	5	
Nº16	1.18	14.2	0.3	99.7	0.3			
Fondo	-	14.8	0.3	100.0	0.0			
		5000	100.0					



OBSERVACIONES:

La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.
La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.


MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191


Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

Oficina: Enrique Barrón 1231 Of. 104 - Urb. Santa Beatriz - Lima.
Laboratorio: Av Oswaldo Herculles 390 Urb Chimú - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO
NORMA DE ENSAYO NTP 400.017

1. INFORMACION GENERAL

MATERIAL : AGREGADO GRUESO
SOLICITANTE : BLAS CALDERÓN, EDIN MILTON / PONCE SUÁREZ, GILMER CRISTIAN
FECHA DE ENSAYO : 28/04/2023

2. RESULTADOS DEL ENSAYO

Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Promedio
Peso recipiente + muestra suelta	kg	20.280	20.320	20.340	
Peso recipiente + muestra apisonada	kg	21.440	21.500	21.520	
Peso de recipiente	kg	6.560	6.560	6.560	
Peso de muestra en estado suelto	kg	13.720	13.760	13.780	
Peso de muestra en estado compactado	kg	14.880	14.940	14.960	
Volumen del recipiente	m3	0.0091	0.0091	0.0091	
Peso unitario suelto	kg/m3	1,508	1,512	1,514	1,511
Peso unitario compactado	kg/m3	1,635	1,642	1,644	1,640

OBSERVACIONES:

La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.
La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION
NORMA DE ENSAYO NTP 400.021

1. INFORMACION GENERAL

MATERIAL : AGREGADO GRUESO
SOLICITANTE : BLAS CALDERÓN, EDIN MILTON / PONCE SUÁREZ, GILMER CRISTIAN
FECHA DE ENSAYO : 28/04/2023

2. RESULTADOS DEL ENSAYO

Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Promedio
Peso de la muestra secada en horno al aire	gr	3,222	3,011	
Peso de la muestra en estado SSS al aire	gr	3,253	3,038	
Peso de la muestra saturada en agua	gr	2,013	1,869	
Peso específico base seca	gr/cm3	2.60	2.58	2.59
Peso específico base SSS	gr/cm3	2.62	2.60	2.61
Absorción	%	0.9	0.9	0.9

OBSERVACIONES:

La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.
La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 463-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Blas Calderón, Edin Milton Ponce Suárez, Gilmer Cristian
Proyecto :	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210 kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales
Muestra :	Concreto patrón
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	12-05-23
Fecha de Moldeado:	03-05-23
Fecha de Ensayo:	06-05-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
029-TEM-P01	3	10.30	83.3	158.7	19.0	194	5
029-TEM-P02	3	10.40	84.9	151.5	17.8	182	5
029-TEM-P03	3	10.40	84.9	160.1	18.8	192	5
Promedio					18.6	189	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 465-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Blas Calderón, Edin Milton Ponce Suárez, Gilmer Cristian
Proyecto :	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210 kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales
Muestra :	Concreto con 10% de ceniza volante
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	12-05-23
Fecha de Moldeado:	04-05-23
Fecha de Ensayo:	07-05-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
029-TEM-P07	3	10.40	84.9	136.5	16.1	164	2
029-TEM-P08	3	10.40	84.9	135.7	16.0	163	5
029-TEM-P09	3	10.30	83.3	136.1	16.3	167	5
Promedio					16.1	164	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 467-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Blas Calderón, Edin Milton Ponce Suárez, Gilmer Cristian
Proyecto :	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210 kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales
Muestra :	Concreto con 20% de ceniza volante
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	12-05-23
Fecha de Moldeado:	04-05-23
Fecha de Ensayo:	07-05-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
029-TEM-P13	3	10.40	84.9	130.4	15.4	157	2
029-TEM-P14	3	10.30	83.3	128.0	15.4	157	2
029-TEM-P15	3	10.30	83.3	134.0	16.1	164	2
Promedio					15.6	159	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 469-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Blas Calderón, Edin Milton Ponce Suárez, Gilmer Cristian
Proyecto :	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210 kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales
Muestra :	Concreto con 30% de ceniza volante
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	12-05-23
Fecha de Moldeado:	04-05-23
Fecha de Ensayo:	07-05-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
029-TEM-P19	3	10.30	83.3	121.4	14.6	149	2
029-TEM-P20	3	10.25	82.5	123.9	15.0	153	5
029-TEM-P21	3	10.30	83.3	123.3	14.8	151	2
Promedio					14.8	151	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 471-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Blas Calderón, Edin Milton Ponce Suárez, Gilmer Cristian
Proyecto :	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210 kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales
Muestra :	Concreto con 40% de ceniza volante
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	12-05-23
Fecha de Moldeado:	05-05-23
Fecha de Ensayo:	08-05-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
029-TEM-P25	3	10.30	83.3	93.5	11.2	114	2
029-TEM-P26	3	10.40	84.9	123.3	14.5	148	2
029-TEM-P27	3	10.20	81.7	94.0	11.5	117	2
Promedio					12.4	127	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 464-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Blas Calderón, Edin Milton Ponce Suárez, Gilmer Cristian
Proyecto :	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210 kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales
Muestra :	Concreto patrón
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	12-05-23
Fecha de Moldeado:	03-05-23
Fecha de Ensayo:	10-05-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
029-TEM-P04	7	10.30	83.3	176.0	21.1	215	5
029-TEM-P05	7	10.40	84.9	178.0	21.0	214	2
029-TEM-P06	7	10.30	83.3	184.3	22.1	226	5
Promedio					21.4	218	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 466-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Blas Calderón, Edin Milton Ponce Suárez, Gilmer Cristian
Proyecto :	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210 kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales
Muestra :	Concreto con 10% de ceniza volante
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	12-05-23
Fecha de Moldeado:	04-05-23
Fecha de Ensayo:	11-05-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
029-TEM-P10	7	10.25	82.5	152.6	18.5	189	2
029-TEM-P11	7	10.30	83.3	160.9	19.3	197	2
029-TEM-P12	7	10.20	81.7	163.2	20.0	204	2
Promedio					19.3	196	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 468-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Blas Calderón, Edin Milton Ponce Suárez, Gilmer Cristian
Proyecto :	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210 kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales
Muestra :	Concreto con 20% de ceniza volante
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	12-05-23
Fecha de Moldeado:	04-05-23
Fecha de Ensayo:	11-05-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
029-TEM-P16	7	10.20	81.7	149.2	18.3	186	2
029-TEM-P17	7	10.20	81.7	150.2	18.4	187	2
029-TEM-P18	7	10.25	82.5	153.2	18.6	189	2
Promedio					18.4	188	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual


MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191


Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 470-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Blas Calderón, Edin Milton Ponce Suárez, Gilmer Cristian
Proyecto :	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210 kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales
Muestra :	Concreto con 30% de ceniza volante
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	12-05-23
Fecha de Moldeado:	04-05-23
Fecha de Ensayo:	11-05-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
029-TEM-P22	7	10.30	83.3	149.7	18.0	183	2
029-TEM-P23	7	10.30	83.3	145.1	17.4	178	2
029-TEM-P24	7	10.25	82.5	152.8	18.5	189	2
Promedio					18.0	183	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual


MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191


Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 472-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Blas Calderón, Edin Milton Ponce Suárez, Gilmer Cristian
Proyecto :	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210 kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales
Muestra :	Concreto con 40% de ceniza volante
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	12-05-23
Fecha de Moldeado:	05-05-23
Fecha de Ensayo:	12-05-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
029-TEM-P28	7	10.25	82.4	134.7	16.3	167	2
029-TEM-P29	7	10.25	82.5	128.5	15.6	159	2
029-TEM-P30	7	10.25	82.5	138.2	16.7	171	2
Promedio					16.2	165	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual


MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191


Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 515-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Blas Calderón, Edin Milton Ponce Suárez, Gilmer Cristian
Proyecto :	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210 kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales
Muestra :	Concreto patrón
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	28-05-23
Fecha de Moldeado:	03-05-23
Fecha de Ensayo:	17-05-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
029-TEM-P31	14	10.20	81.7	231.5	28.3	289	5
029-TEM-P32	14	10.25	82.5	208.0	25.2	257	5
029-TEM-P33	14	10.20	81.7	225.3	27.6	281	5
Promedio					27.0	276	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 516-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Blas Calderón, Edin Milton Ponce Suárez, Gilmer Cristian
Proyecto :	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210 kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales
Muestra :	Concreto con 10% de ceniza volante
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	28-05-23
Fecha de Moldeado:	04-05-23
Fecha de Ensayo:	18-05-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
029-TEM-P34	14	10.25	82.5	206.9	25.1	256	2
029-TEM-P35	14	10.20	81.7	204.5	25.0	255	5
029-TEM-P36	14	10.20	81.7	202.1	24.7	252	5
Promedio					24.9	254	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 517-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Blas Calderón, Edin Milton Ponce Suárez, Gilmer Cristian
Proyecto :	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210 kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales
Muestra :	Concreto con 20% de ceniza volante
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	28-05-23
Fecha de Moldeado:	04-05-23
Fecha de Ensayo:	18-05-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
029-TEM-P37	14	10.20	81.7	188.9	23.1	236	5
029-TEM-P38	14	10.25	82.5	202.4	24.5	250	5
029-TEM-P39	14	10.25	82.5	199.6	24.2	247	2
Promedio					23.9	244	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual


MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191


Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 518-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Blas Calderón, Edin Milton Ponce Suárez, Gilmer Cristian
Proyecto :	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210 kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales
Muestra :	Concreto con 30% de ceniza volante
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	28-05-23
Fecha de Moldeado:	04-05-23
Fecha de Ensayo:	18-05-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
029-TEM-P40	14	10.20	81.7	179.1	21.9	223	5
029-TEM-P41	14	10.20	81.7	169.9	20.8	212	5
029-TEM-P42	14	10.25	82.5	180.6	21.9	223	5
Promedio					21.5	220	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 519-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Blas Calderón, Edin Milton Ponce Suárez, Gilmer Cristian
Proyecto :	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210 kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales
Muestra :	Concreto con 40% de ceniza volante
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	28-05-23
Fecha de Moldeado:	05-05-23
Fecha de Ensayo:	19-05-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
029-TEM-P43	14	10.18	81.3	166.4	20.5	209	2
029-TEM-P44	14	10.18	81.3	154.3	19.0	193	5
029-TEM-P45	14	10.18	81.3	166.9	20.5	209	5
Promedio					20.0	204	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual


MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191


Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 548-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Blas Calderón, Edin Milton Ponce Suárez, Gilmer Cristian
Proyecto :	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210 kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales
Muestra :	Concreto patrón
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	03-06-23
Fecha de Moldeado:	03-05-23
Fecha de Ensayo:	31-05-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
029-TEM-P46	28	10.20	81.7	245.8	30.1	307	5
029-TEM-P47	28	10.25	82.5	254.1	30.8	314	5
029-TEM-P48	28	10.30	83.3	254.2	30.5	311	5
Promedio					30.5	311	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

Oficina: Enrique Barrón 1231 Of. 104 - Urb. Santa Beatriz - Lima.

Laboratorio: Av Oswaldo Herculles 390 Urb Chimu - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

INFORME DE ENSAYO N° 549-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Blas Calderón, Edin Milton Ponce Suárez, Gilmer Cristian
Proyecto :	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210 kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales
Muestra :	Concreto con 10% de ceniza volante
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	03-06-23
Fecha de Moldeado:	04-05-23
Fecha de Ensayo:	01-06-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
029-TEM-P49	28	10.25	82.5	240.6	29.2	297	5
029-TEM-P50	28	10.35	84.1	229.6	27.3	278	5
029-TEM-P51	28	10.40	84.9	229.0	27.0	275	5
Promedio					27.8	284	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

Oficina: Enrique Barrón 1231 Of. 104 - Urb. Santa Beatriz - Lima.

Laboratorio: Av Oswaldo Herceles 390 Urb Chimu - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

INFORME DE ENSAYO N° 550-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Blas Calderón, Edin Milton Ponce Suárez, Gilmer Cristian
Proyecto :	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210 kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales
Muestra :	Concreto con 20% de ceniza volante
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	03-06-23
Fecha de Moldeado:	04-05-23
Fecha de Ensayo:	01-06-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
029-TEM-P52	28	10.25	82.5	223.9	27.1	277	2
029-TEM-P53	28	10.35	84.1	227.6	27.1	276	2
029-TEM-P54	28	10.35	84.1	228.6	27.2	277	2
Promedio					27.1	277	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual


MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191


Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 551-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Blas Calderón, Edin Milton Ponce Suárez, Gilmer Cristian
Proyecto :	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210 kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales
Muestra :	Concreto con 30% de ceniza volante
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	03-06-23
Fecha de Moldeado:	04-05-23
Fecha de Ensayo:	01-06-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
029-TEM-P55	28	10.35	84.1	198.7	23.6	241	5
029-TEM-P56	28	10.25	82.5	197.6	23.9	244	5
029-TEM-P57	28	10.35	84.1	209.5	24.9	254	2
Promedio					24.2	246	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

Oficina: Enrique Barrón 1231 Of. 104 - Urb. Santa Beatriz - Lima.

Laboratorio: Av Oswaldo Herculles 390 Urb Chimu - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

INFORME DE ENSAYO N° 552-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Blas Calderón, Edin Milton Ponce Suárez, Gilmer Cristian
Proyecto :	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210 kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales
Muestra :	Concreto con 40% de ceniza volante
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	03-06-23
Fecha de Moldeado:	05-05-23
Fecha de Ensayo:	02-06-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
029-TEM-P58	28	10.35	84.1	203.3	24.2	246	2
029-TEM-P59	28	10.30	83.3	185.8	22.3	227	5
029-TEM-P60	28	10.25	82.5	176.6	21.4	218	5
Promedio					22.6	231	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual


MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191


Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 718-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Blas Calderón, Edin Milton Ponce Suárez, Gilmer Cristian
Proyecto :	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210 kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales
Muestra :	Concreto patrón
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	30-06-23
Fecha de Moldeado:	03-05-23
Fecha de Ensayo:	28-06-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
029-TEM-P61	56	10.20	81.7	275.9	33.8	344	5
029-TEM-P62	56	10.30	83.3	278.7	33.4	341	5
029-TEM-P63	56	10.20	81.7	279.4	34.2	349	5
Promedio					33.8	345	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 719-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Blas Calderón, Edin Milton Ponce Suárez, Gilmer Cristian
Proyecto :	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210 kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales
Muestra :	Concreto con 10% de ceniza volante
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	30-06-23
Fecha de Moldeado:	04-05-23
Fecha de Ensayo:	29-06-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
029-TEM-P64	56	10.20	81.6	257.9	31.6	322	5
029-TEM-P65	56	10.25	82.5	266.3	32.3	329	5
029-TEM-P66	56	10.20	81.7	261.0	31.9	326	5
Promedio					31.9	326	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual


MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191


Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

Oficina: Enrique Barrón 1231 Of. 104 - Urb. Santa Beatriz - Lima.

Laboratorio: Av Oswaldo Herculles 390 Urb Chimu - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

INFORME DE ENSAYO N° 720-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Blas Calderón, Edin Milton Ponce Suárez, Gilmer Cristian
Proyecto :	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210 kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales
Muestra :	Concreto con 20% de ceniza volante
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	30-06-23
Fecha de Moldeado:	04-05-23
Fecha de Ensayo:	29-06-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
029-TEM-P67	56	10.20	81.6	234.6	28.7	293	5
029-TEM-P68	56	10.25	82.5	244.3	29.6	302	5
029-TEM-P69	56	10.25	82.5	240.5	29.1	297	5
Promedio					29.2	297	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

Oficina: Enrique Barrón 1231 Of. 104 - Urb. Santa Beatriz - Lima.

Laboratorio: Av Oswaldo Herculles 390 Urb Chimú - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

INFORME DE ENSAYO N° 721-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Blas Calderón, Edin Milton Ponce Suárez, Gilmer Cristian
Proyecto :	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210 kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales
Muestra :	Concreto con 30% de ceniza volante
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	30-06-23
Fecha de Moldeado:	04-05-23
Fecha de Ensayo:	29-06-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
029-TEM-P70	56	10.25	82.5	231.0	28.0	285	5
029-TEM-P71	56	10.25	82.5	234.1	28.4	289	5
029-TEM-P72	56	10.20	81.7	218.9	26.8	273	5
Promedio					27.7	283	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual


MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191


Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 722-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Blas Calderón, Edin Milton Ponce Suárez, Gilmer Cristian
Proyecto :	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210 kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales
Muestra :	Concreto con 40% de ceniza volante
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	30-06-23
Fecha de Moldeado:	05-05-23
Fecha de Ensayo:	30-06-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
029-TEM-P73	56	10.20	81.7	193.2	23.6	241	5
029-TEM-P74	56	10.20	81.7	206.9	25.3	258	5
029-TEM-P75	56	10.25	82.5	203.7	24.7	252	5
Promedio					24.5	250	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual


MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191


Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 553-23-TEM

Ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

NTP 339.078 - ASTM C78

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Blas Calderón, Edin Milton Ponce Suárez, Gilmer Cristian
Proyecto :	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210 kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales
Muestra :	Concreto patrón
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	03-06-23
Fecha de Moldeo:	03-05-23
Fecha de Ensayo:	31-05-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA FLEXION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Ancho Promedio (cm)	Altura Promedio (cm)	Longitud Tramo (cm)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Flexión (MPa)	Resistencia a la Flexión (kg/cm ²)	Ubicación de la Falla
029-TEM-V01	28	15.0	15.4	49.0	34.2	4.7	48.0	Tercio central
029-TEM-V02	28	15.0	15.2	49.0	39.1	5.5	56.3	Tercio central
029-TEM-V03	28	15.0	15.3	49.0	36.4	5.1	51.8	Tercio central
					Promedio	5.1	52.1	

NOTAS:

1. El muestreo, elaboración de testigos, transporte a laboratorio y curado han sido realizados por el solicitante o responsable.
2. La identificación de probetas, resistencia especificada (f'b), e información del solicitante, son datos proporcionados por el Cliente.
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022.
4. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
5. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados.



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 554-23-TEM

Ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

NTP 339.078 - ASTM C78

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Bias Calderón, Edin Milton Ponce Suárez, Gilmer Cristian
Proyecto :	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210 kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales
Muestra :	Concreto con 10% de ceniza volante
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	03-06-23
Fecha de Moldeo:	04-05-23
Fecha de Ensayo:	01-06-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA FLEXION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Ancho Promedio (cm)	Altura Promedio (cm)	Longitud Tramo (cm)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Flexión (MPa)	Resistencia a la Flexión (kg/cm ²)	Ubicación de la Falla
029-TEM-V04	28	15.2	15.1	49.1	35.3	5.0	51.0	Tercio central
029-TEM-V05	28	15.2	15.4	49.0	38.3	5.2	53.1	Tercio central
029-TEM-V06	28	14.7	15.0	49.0	32.4	4.8	48.9	Tercio central
Promedio						5.0	51.0	

NOTAS:

1. El muestreo, elaboración de testigos, transporte a laboratorio y curado han sido realizados por el solicitante o responsable.
2. La identificación de probetas, resistencia especificada (f'b), e información del solicitante, son datos proporcionados por el Cliente.
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022.
4. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
5. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados.



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de Laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 555-23-TEM

Ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

NTP 339.078 - ASTM C78

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Bias Calderón, Edin Milton Ponce Suárez, Gilmer Cristian
Proyecto :	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210 kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales
Muestra :	Concreto con 20% de ceniza volante
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	03-06-23
Fecha de Moldeo:	04-05-23
Fecha de Ensayo:	01-06-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA FLEXION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Ancho Promedio (cm)	Altura Promedio (cm)	Longitud Tramo (cm)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Flexión (MPa)	Resistencia a la Flexión (kg/cm ²)	Ubicación de la Falla
029-TEM-V07	28	15.0	15.1	49.0	30.0	4.3	43.8	Tercio central
029-TEM-V08	28	15.2	15.0	49.0	36.3	5.2	53.0	Tercio central
029-TEM-V09	28	15.1	15.0	49.0	32.7	4.7	48.1	Tercio central
Promedio						4.7	48.3	

NOTAS:

1. El muestreo, elaboración de testigos, transporte a laboratorio y curado han sido realizados por el solicitante o responsable.
2. La identificación de probetas, resistencia especificada (f'b), e información del solicitante, son datos proporcionados por el Cliente.
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022.
4. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
5. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados.



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de Laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 556-23-TEM

Ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

NTP 339.078 - ASTM C78

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Blas Calderón, Edin Milton Ponce Suárez, Gilmer Cristian
Proyecto :	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210 kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales
Muestra :	Concreto con 30% de ceniza volante
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	03-06-23
Fecha de Moldeo:	04-05-23
Fecha de Ensayo:	01-06-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA FLEXION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Ancho Promedio (cm)	Altura Promedio (cm)	Longitud Tramo (cm)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Flexión (MPa)	Resistencia a la Flexión (kg/cm ²)	Ubicación de la Falla
029-TEM-V10	28	15.3	15.1	49.0	29.4	4.1	42.1	Tercio central
029-TEM-V11	28	15.3	15.2	49.0	31.0	4.3	43.8	Tercio central
029-TEM-V12	28	15.1	15.3	49.0	35.8	5.0	50.6	Tercio central
Promedio						4.5	45.5	

NOTAS:

1. El muestreo, elaboración de testigos, transporte a laboratorio y curado han sido realizados por el solicitante o responsable.
2. La identificación de probetas, resistencia especificada (f'b), e información del solicitante, son datos proporcionados por el Cliente.
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022.
4. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
5. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados.



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de Laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 557-23-TEM

Ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

NTP 339.078 - ASTM C78

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Blas Calderón, Edin Milton Ponce Suárez, Gilmer Cristian
Proyecto :	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210 kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales
Muestra :	Concreto con 40% de ceniza volante
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	03-06-23
Fecha de Moldeo:	05-05-23
Fecha de Ensayo:	02-06-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA FLEXION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Ancho Promedio (cm)	Altura Promedio (cm)	Longitud Tramo (cm)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Flexión (MPa)	Resistencia a la Flexión (kg/cm ²)	Ubicación de la Falla
029-TEM-V13	28	15.2	15.1	49.0	23.7	3.4	34.2	Tercio central
029-TEM-V14	28	15.1	15.0	49.0	28.2	4.1	41.5	Tercio central
029-TEM-V15	28	15.1	15.0	49.0	26.1	3.8	38.4	Tercio central
Promedio						3.7	38.0	

NOTAS:

1. El muestreo, elaboración de testigos, transporte a laboratorio y curado han sido realizados por el solicitante o responsable.
2. La identificación de probetas, resistencia especificada (f'b), e información del solicitante, son datos proporcionados por el Cliente.
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022.
4. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
5. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados.



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de Laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 723-23-TEM

Ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

NTP 339.078 - ASTM C78

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Bias Calderón, Edin Milton Ponce Suárez, Gilmer Cristian
Proyecto :	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210 kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales
Muestra :	Concreto patrón
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	30-06-23
Fecha de Moldeo:	03-05-23
Fecha de Ensayo:	28-06-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA FLEXION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Ancho Promedio (cm)	Altura Promedio (cm)	Longitud Tramo (cm)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Flexión (MPa)	Resistencia a la Flexión (kg/cm ²)	Ubicación de la Falla
029-TEM-V16	56	15.0	15.3	49.0	39.7	5.5	56.5	Tercio central
029-TEM-V17	56	15.1	15.1	49.0	42.8	6.1	62.1	Tercio central
029-TEM-V18	56	15.0	15.0	49.0	37.0	5.4	54.8	Tercio central
Promedio						5.7	57.8	

NOTAS:

1. El muestreo, elaboración de testigos, transporte a laboratorio y curado han sido realizados por el solicitante o responsable.
2. La identificación de probetas, resistencia especificada (f'b), e información del solicitante, son datos proporcionados por el Cliente.
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022.
4. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
5. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados.



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de Laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 724-23-TEM

Ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

NTP 339.078 - ASTM C78

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Bias Calderón, Edin Milton Ponce Suárez, Gilmer Cristian
Proyecto :	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210 kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales
Muestra :	Concreto con 10% de ceniza volante
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	30-06-23
Fecha de Moldeo:	04-05-23
Fecha de Ensayo:	29-06-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA FLEXION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Ancho Promedio (cm)	Altura Promedio (cm)	Longitud Tramo (cm)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Flexión (MPa)	Resistencia a la Flexión (kg/cm ²)	Ubicación de la Falla
029-TEM-V19	56	15.3	15.1	49.0	37.6	5.3	53.9	Tercio central
029-TEM-V20	56	15.3	15.2	49.0	41.1	5.7	58.1	Tercio central
029-TEM-V21	56	15.1	15.3	49.0	36.4	5.0	51.5	Tercio central
Promedio						5.3	54.5	

NOTAS:

1. El muestreo, elaboración de testigos, transporte a laboratorio y curado han sido realizados por el solicitante o responsable.
2. La identificación de probetas, resistencia especificada (f'b), e información del solicitante, son datos proporcionados por el Cliente.
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022.
4. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
5. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados.



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de Laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 725-23-TEM

Ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

NTP 339.078 - ASTM C78

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Blas Calderón, Edin Milton Ponce Suárez, Gilmer Cristian
Proyecto :	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210 kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales
Muestra :	Concreto con 20% de ceniza volante
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	30-06-23
Fecha de Moldeo:	04-05-23
Fecha de Ensayo:	29-06-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA FLEXION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Ancho Promedio (cm)	Altura Promedio (cm)	Longitud Tramo (cm)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Flexión (MPa)	Resistencia a la Flexión (kg/cm ²)	Ubicación de la Falla
029-TEM-V22	56	15.0	15.4	49.0	40.8	5.6	57.3	Tercio central
029-TEM-V23	56	15.0	15.2	49.0	33.9	4.8	48.9	Tercio central
029-TEM-V24	56	15.0	15.3	49.0	33.2	4.6	47.2	Tercio central
Promedio						5.0	51.1	

NOTAS:

1. El muestreo, elaboración de testigos, transporte a laboratorio y curado han sido realizados por el solicitante o responsable.
2. La identificación de probetas, resistencia especificada (f'b), e información del solicitante, son datos proporcionados por el Cliente.
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022.
4. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
5. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados.



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 726-23-TEM

Ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

NTP 339.078 - ASTM C78

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Blas Calderón, Edin Milton Ponce Suárez, Gilmer Cristian
Proyecto :	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210 kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales
Muestra :	Concreto con 30% de ceniza volante
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	30-06-23
Fecha de Moldeo:	04-05-23
Fecha de Ensayo:	29-06-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA FLEXION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Ancho Promedio (cm)	Altura Promedio (cm)	Longitud Tramo (cm)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Flexión (MPa)	Resistencia a la Flexión (kg/cm ²)	Ubicación de la Falla
029-TEM-V25	56	15.2	15.1	49.0	33.9	4.8	48.9	Tercio central
029-TEM-V26	56	15.2	15.4	49.0	34.3	4.7	47.5	Tercio central
029-TEM-V27	56	15.0	15.0	49.0	33.8	4.9	50.0	Tercio central
Promedio						4.8	48.8	

NOTAS:

1. El muestreo, elaboración de testigos, transporte a laboratorio y curado han sido realizados por el solicitante o responsable.
2. La identificación de probetas, resistencia especificada (f'b), e información del solicitante, son datos proporcionados por el Cliente.
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022.
4. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
5. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados.



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 727-23-TEM

Ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

NTP 339.078 - ASTM C78

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Blas Calderón, Edin Milton Ponce Suárez, Gilmer Cristian
Proyecto :	Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210 kg/cm ² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales
Muestra :	Concreto con 40% de ceniza volante
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	30-06-23
Fecha de Moldeo:	05-05-23
Fecha de Ensayo:	30-06-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA FLEXION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Ancho Promedio (cm)	Altura Promedio (cm)	Longitud Tramo (cm)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Flexión (MPa)	Resistencia a la Flexión (kg/cm ²)	Ubicación de la Falla
029-TEM-V28	56	15.2	15.1	49.0	27.6	3.9	39.8	Tercio central
029-TEM-V29	56	15.2	15.2	49.0	32.7	4.6	46.5	Tercio central
029-TEM-V30	56	14.9	15.0	49.0	25.5	3.7	38.0	Tercio central
Promedio						4.1	41.4	

NOTAS:

1. El muestreo, elaboración de testigos, transporte a laboratorio y curado han sido realizados por el solicitante o responsable.
2. La identificación de probetas, resistencia especificada (f'b), e información del solicitante, son datos proporcionados por el Cliente.
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022.
4. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
5. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados.



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de Laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 713-23-TEM

Ensayo de determinación de la velocidad de absorción del concreto (ASTM C-1585)

1. INFORMACIÓN GENERAL

SOLICITANTES : BLAS CALDERÓN, EDIN MILTON / PONCE SUÁREZ, GILMER CRISTIAN

PROYECTO : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, FLEXIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR EN CONCRETO ESTRUCTURAL DE 210 KG/CM² ADICIONANDO CENIZAS VOLANTES DE LADRILLERAS ARTESANALES

MUESTRA : CONCRETO PATRÓN (28 DÍAS)

FECHA : 05/06/2023

2. DATOS DE LA MUESTRA

# de Espécimen	Código	Diámetro (mm)	Diámetro (mm)	Espesor (mm)	Área (mm ²)	Masa Inicial (g)	Hora
Espécimen 1	CP - 210 - 28D	102.0	103.0	47.0	8251.6	874.4	12:00 p. m.
Espécimen 2	CP - 210 - 28D	101.5	101.5	48.5	8091.4	917.0	12:00 p. m.

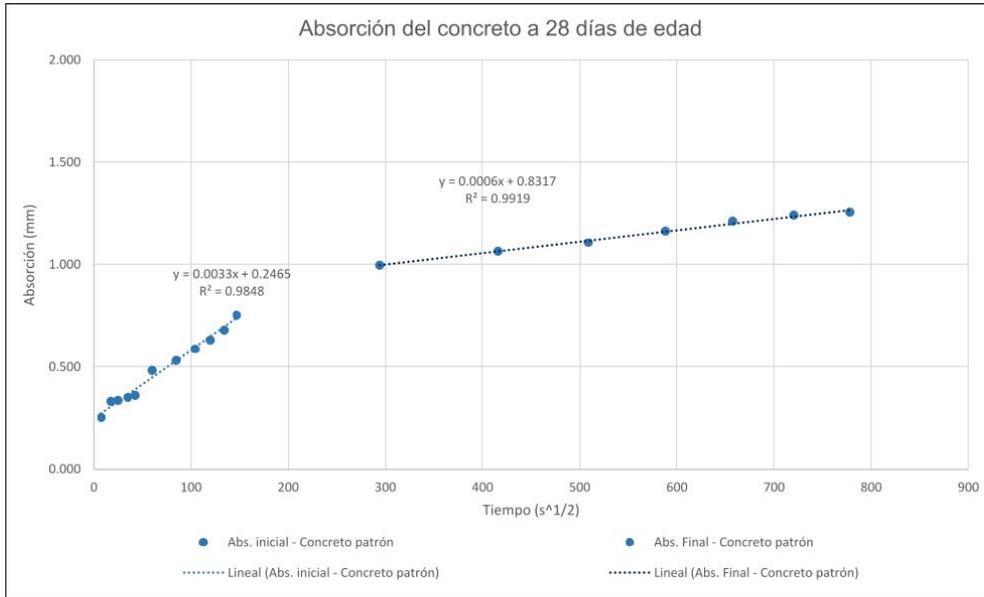
3. RESULTADOS DEL ENSAYO

Tiempo	Tiempo (s)	s ^{1/2}	Masa (g)		Δ Masa Acumulada (g)		Absorción (mm)		Abs. Promedio (mm)
			CP1	CP2	CP1	CP2	CP1	CP2	
0 min	0	0	874.4	917.0	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
1 min	60	8	876.4	919.1	2.00	2.10	0.242	0.260	0.251
5 min	300	17	877.2	919.6	2.80	2.60	0.339	0.321	0.330
10 min	600	24	877.2	919.7	2.80	2.70	0.339	0.334	0.337
20 min	1200	35	877.2	919.9	2.80	2.90	0.339	0.358	0.349
30 min	1800	42	877.2	920.1	2.80	3.10	0.339	0.383	0.361
1 hr	3600	60	878.3	921.0	3.90	4.00	0.473	0.494	0.483
2 hr	7200	85	878.7	921.4	4.30	4.40	0.521	0.544	0.532
3 hr	10800	104	879.1	921.9	4.70	4.90	0.570	0.606	0.588
4 hr	14400	120	879.4	922.3	5.00	5.30	0.606	0.655	0.630
5 hr	18000	134	880.0	922.5	5.60	5.50	0.679	0.680	0.679
6 hr	21600	147	880.7	923.0	6.30	6.00	0.763	0.742	0.753
1 día	86400	294	883.3	924.4	8.90	7.40	1.079	0.915	0.997
2 día	172800	416	884.0	924.8	9.60	7.80	1.163	0.964	1.064
3 día	259200	509	884.3	925.2	9.90	8.20	1.200	1.013	1.107
4 día	345600	588	884.7	925.7	10.30	8.70	1.248	1.075	1.162
5 día	432000	657	885.0	926.2	10.60	9.20	1.285	1.137	1.211
6 día	518400	720	885.4	926.3	11.00	9.30	1.333	1.149	1.241
7 día	604800	778	885.5	926.4	11.10	9.40	1.345	1.162	1.253
8 día	691200	831	885.6	926.4	11.20	9.40	1.357	1.162	1.260


MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191


Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

4. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA ABSORCIÓN INICIAL Y SECUNDARIA




 MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
 Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
 Gerente General
 CIP N° 248191


 Ing. Oswaldo David Díaz Pino
 Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
 Jefe de laboratorio
 CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 714-23-TEM

Ensayo de determinación de la velocidad de absorción del concreto (ASTM C-1585)

1. INFORMACIÓN GENERAL

SOLICITANTES : BLAS CALDERÓN, EDIN MILTON / PONCE SUÁREZ, GILMER CRISTIAN

PROYECTO : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, FLEXIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR EN CONCRETO ESTRUCTURAL DE 210 KG/CM² ADICIONANDO CENIZAS VOLANTES DE LADRILLERAS ARTESANALES

MUESTRA : CONCRETO CON 10% DE CENIZA VOLANTE (28 DÍAS)

FECHA : 05/06/2023

2. DATOS DE LA MUESTRA

# de Espécimen	Código	Diámetro (mm)	Diámetro (mm)	Espesor (mm)	Área (mm ²)	Masa Inicial (g)	Hora
Espécimen 1	CE1 - 210 - 28D	102.0	101.5	48.0	8131.3	904.2	12:00 p. m.
Espécimen 2	CE1 - 210 - 28D	101.0	101.0	53.0	8011.8	988.0	12:00 p. m.

3. RESULTADOS DEL ENSAYO

Tiempo	Tiempo (s)	s ^{1/2}	Masa (g)		Δ Masa Acumulada (g)		Absorción (mm)		Abs. Promedio (mm)
			CE1(1)	CE1(2)	CE1(1)	CE1(2)	CE1(1)	CE1(2)	
0 min	0	0	904.2	988.0	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
1 min	60	8	906.7	990.3	2.50	2.30	0.307	0.287	0.297
5 min	300	17	907.7	991.0	3.50	3.00	0.430	0.374	0.402
10 min	600	24	907.9	991.2	3.67	3.17	0.451	0.395	0.423
20 min	1200	35	908.0	991.3	3.83	3.33	0.471	0.416	0.443
30 min	1800	42	908.2	991.5	4.00	3.50	0.492	0.437	0.464
1 hr	3600	60	909.0	992.3	4.80	4.30	0.590	0.537	0.564
2 hr	7200	85	909.6	992.7	5.40	4.68	0.664	0.584	0.624
3 hr	10800	104	910.0	993.1	5.80	5.06	0.713	0.632	0.672
4 hr	14400	120	910.5	993.6	6.30	5.56	0.775	0.694	0.734
5 hr	18000	134	910.8	993.8	6.60	5.82	0.812	0.726	0.769
6 hr	21600	147	911.2	994.2	7.00	6.20	0.861	0.774	0.817
1 día	86400	294	913.1	995.6	8.90	7.60	1.095	0.949	1.022
2 día	172800	416	914.0	996.4	9.80	8.40	1.205	1.048	1.127
3 día	259200	509	914.5	996.9	10.30	8.90	1.267	1.111	1.189
4 día	345600	588	914.9	997.3	10.70	9.30	1.316	1.161	1.238
5 día	432000	657	915.3	998.0	11.10	10.00	1.365	1.248	1.307
6 día	518400	720	915.5	998.2	11.30	10.20	1.390	1.273	1.331
7 día	604800	778	915.6	998.4	11.40	10.40	1.402	1.298	1.350
8 día	691200	831	915.7	998.5	11.50	10.50	1.414	1.311	1.362

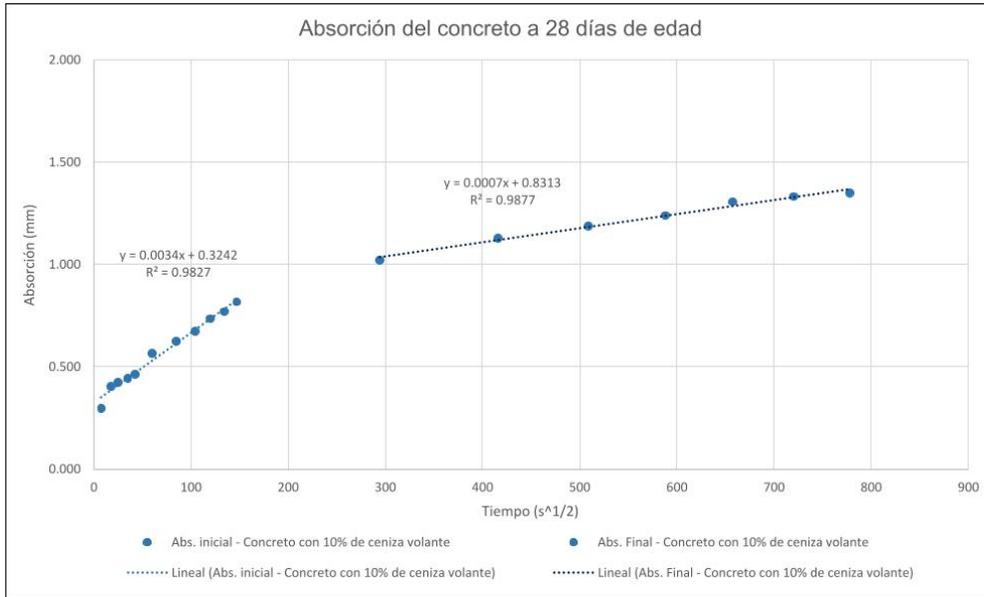


MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
 Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
 Gerente General
 CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
 Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
 Jefe de laboratorio
 CIP N° 275591

4. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA ABSORCIÓN INICIAL Y SECUNDARIA




 MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
 Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
 Gerente General
 CIP N° 248191


 Ing. Oswaldo David Díaz Pino
 Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
 Jefe de laboratorio
 CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 715-23-TEM

Ensayo de determinación de la velocidad de absorción del concreto (ASTM C-1585)

1. INFORMACIÓN GENERAL

SOLICITANTES : BLAS CALDERÓN, EDIN MILTON / PONCE SUÁREZ, GILMER CRISTIAN

PROYECTO : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, FLEXIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR EN CONCRETO ESTRUCTURAL DE 210 KG/CM² ADICIONANDO CENIZAS VOLANTES DE LADRILLERAS ARTESANALES

MUESTRA : CONCRETO CON 20% DE CENIZA VOLANTE (28 DÍAS)

FECHA : 05/06/2023

2. DATOS DE LA MUESTRA

# de Espécimen	Código	Diámetro (mm)	Diámetro (mm)	Espesor (mm)	Área (mm ²)	Masa Inicial (g)	Hora
Espécimen 1	CE2 - 210 - 28D	101.5	101.5	47.5	8091.4	903.6	12:00 p. m.
Espécimen 2	CE2 - 210 - 28D	101.0	101.5	47.5	8051.6	902.3	12:00 p. m.

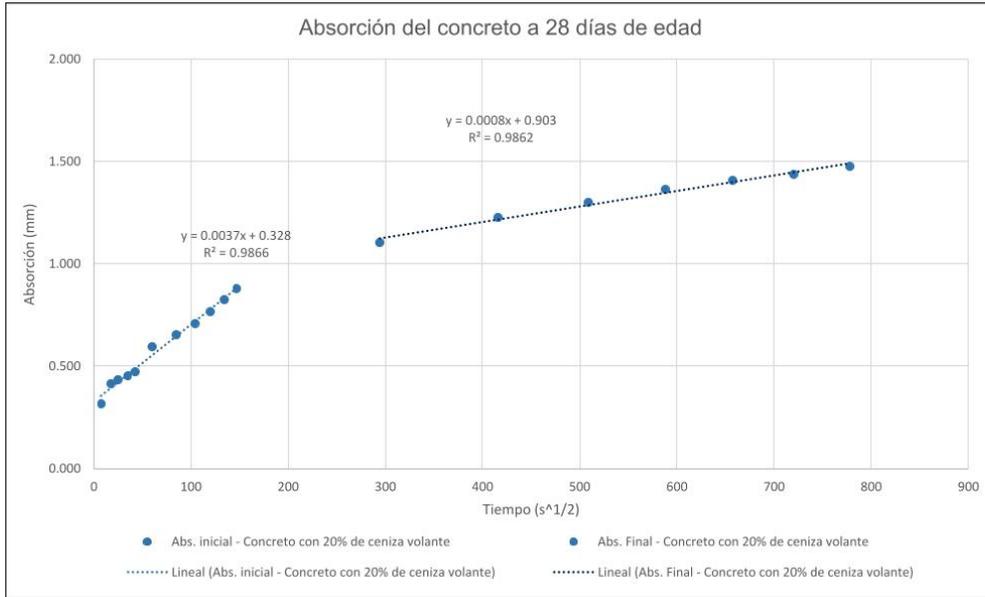
3. RESULTADOS DEL ENSAYO

Tiempo	Tiempo (s)	s ^{1/2}	Masa (g)		Δ Masa Acumulada (g)		Absorción (mm)		Abs. Promedio (mm)
			CE2(1)	CE2(2)	CE2(1)	CE2(2)	CE2(1)	CE2(2)	
0 min	0	0	903.6	902.3	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
1 min	60	8	906.2	904.8	2.60	2.50	0.321	0.310	0.316
5 min	300	17	906.9	905.7	3.30	3.40	0.408	0.422	0.415
10 min	600	24	907.0	905.9	3.37	3.63	0.416	0.451	0.433
20 min	1200	35	907.0	906.2	3.43	3.87	0.424	0.481	0.452
30 min	1800	42	907.1	906.4	3.50	4.10	0.433	0.509	0.471
1 hr	3600	60	908.0	907.5	4.40	5.20	0.544	0.646	0.595
2 hr	7200	85	908.4	908.0	4.80	5.72	0.593	0.710	0.652
3 hr	10800	104	908.8	908.5	5.20	6.24	0.643	0.775	0.709
4 hr	14400	120	909.2	909.1	5.60	6.76	0.692	0.840	0.766
5 hr	18000	134	909.6	909.6	6.00	7.30	0.742	0.907	0.824
6 hr	21600	147	910.0	910.1	6.40	7.80	0.791	0.969	0.880
1 día	86400	294	911.8	911.9	8.20	9.60	1.013	1.192	1.103
2 día	172800	416	913.0	912.7	9.40	10.40	1.162	1.292	1.227
3 día	259200	509	913.6	913.3	10.00	11.00	1.236	1.366	1.301
4 día	345600	588	914.1	913.8	10.50	11.50	1.298	1.428	1.363
5 día	432000	657	914.4	914.2	10.80	11.90	1.335	1.478	1.406
6 día	518400	720	914.7	914.4	11.10	12.10	1.372	1.503	1.437
7 día	604800	778	915.0	914.7	11.40	12.40	1.409	1.540	1.474
8 día	691200	831	915.2	914.7	11.60	12.40	1.434	1.540	1.487


MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191


Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

4. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA ABSORCIÓN INICIAL Y SECUNDARIA




 MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
 Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
 Gerente General
 CIP N° 248191


 Ing. Oswaldo David Díaz Pino
 Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
 Jefe de laboratorio
 CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 716-23-TEM

Ensayo de determinación de la velocidad de absorción del concreto (ASTM C-1585)

1. INFORMACIÓN GENERAL

SOLICITANTES : BLAS CALDERÓN, EDIN MILTON / PONCE SUÁREZ, GILMER CRISTIAN

PROYECTO : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, FLEXIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR EN CONCRETO ESTRUCTURAL DE 210 KG/CM² ADICIONANDO CENIZAS VOLANTES DE LADRILLERAS ARTESANALES

MUESTRA : CONCRETO CON 30% DE CENIZA VOLANTE (28 DÍAS)

FECHA : 05/06/2023

2. DATOS DE LA MUESTRA

# de Espécimen	Código	Diámetro (mm)	Diámetro (mm)	Espesor (mm)	Área (mm ²)	Masa Inicial (g)	Hora
Espécimen 1	CE3 - 210 - 28D	101.5	101.5	51.0	8091.4	916.5	12:00 p. m.
Espécimen 2	CE3 - 210 - 28D	102.0	102.0	48.5	8171.3	922.8	12:00 p. m.

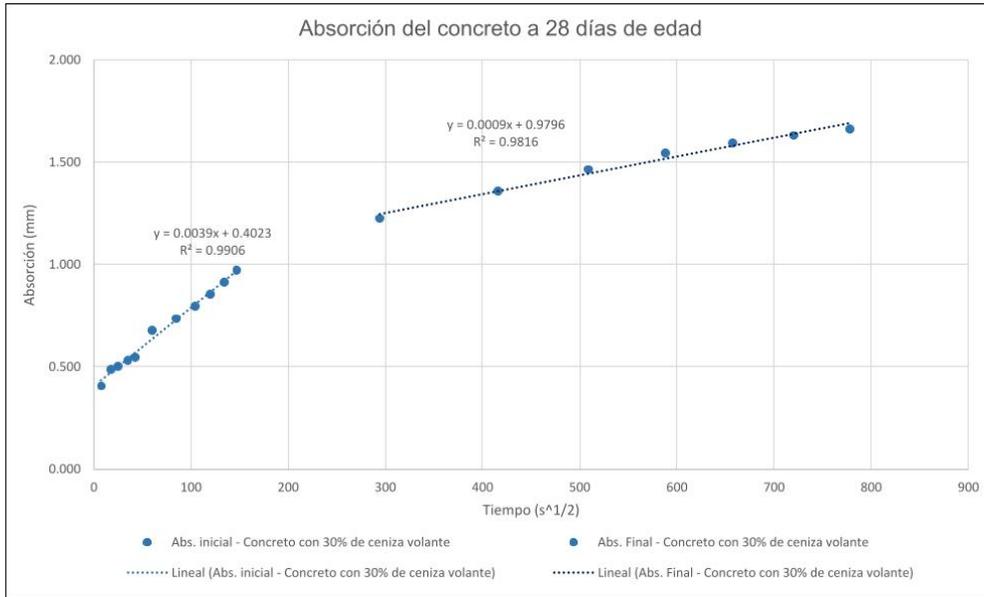
3. RESULTADOS DEL ENSAYO

Tiempo	Tiempo (s)	s ^{1/2}	Masa (g)		Δ Masa Acumulada (g)		Absorción (mm)		Abs. Promedio (mm)
			CE3(1)	CE3(2)	CE3(1)	CE3(2)	CE3(1)	CE3(2)	
0 min	0	0	916.5	922.8	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
1 min	60	8	920.0	925.9	3.50	3.10	0.433	0.379	0.406
5 min	300	17	920.7	926.5	4.20	3.70	0.519	0.453	0.486
10 min	600	24	920.9	926.6	4.37	3.80	0.540	0.465	0.503
20 min	1200	35	921.1	926.8	4.60	4.00	0.569	0.490	0.529
30 min	1800	42	921.2	927.0	4.70	4.20	0.581	0.514	0.547
1 hr	3600	60	922.4	927.9	5.90	5.10	0.729	0.624	0.677
2 hr	7200	85	922.9	928.3	6.40	5.54	0.791	0.678	0.734
3 hr	10800	104	923.4	928.8	6.94	5.98	0.858	0.732	0.795
4 hr	14400	120	924.0	929.2	7.46	6.42	0.922	0.786	0.854
5 hr	18000	134	924.5	929.7	8.00	6.86	0.989	0.840	0.914
6 hr	21600	147	925.0	930.1	8.50	7.30	1.051	0.893	0.972
1 día	86400	294	927.1	932.1	10.60	9.30	1.310	1.138	1.224
2 día	172800	416	928.4	933.0	11.90	10.20	1.471	1.248	1.359
3 día	259200	509	929.3	933.8	12.80	11.00	1.582	1.346	1.464
4 día	345600	588	930.0	934.4	13.50	11.60	1.668	1.420	1.544
5 día	432000	657	930.5	934.7	14.00	11.90	1.730	1.456	1.593
6 día	518400	720	930.9	934.9	14.40	12.10	1.780	1.481	1.630
7 día	604800	778	931.2	935.1	14.70	12.30	1.817	1.505	1.661
8 día	691200	831	931.3	935.2	14.80	12.40	1.829	1.518	1.673


MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191


Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

4. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA ABSORCIÓN INICIAL Y SECUNDARIA




 MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
 Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
 Gerente General
 CIP N° 248191


 Ing. Oswaldo David Díaz Pino
 Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
 Jefe de laboratorio
 CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 717-23-TEM

Ensayo de determinación de la velocidad de absorción del concreto (ASTM C-1585)

1. INFORMACIÓN GENERAL

SOLICITANTES : BLAS CALDERÓN, EDIN MILTON / PONCE SUÁREZ, GILMER CRISTIAN

PROYECTO : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, FLEXIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR EN CONCRETO ESTRUCTURAL DE 210 KG/CM² ADICIONANDO CENIZAS VOLANTES DE LADRILLERAS ARTESANALES

MUESTRA : CONCRETO CON 40% DE CENIZA VOLANTE (28 DÍAS)

FECHA : 05/06/2023

2. DATOS DE LA MUESTRA

# de Espécimen	Código	Diámetro (mm)	Diámetro (mm)	Espesor (mm)	Área (mm ²)	Masa Inicial (g)	Hora
Espécimen 1	CE4 - 210 - 28D	101.5	102.5	50.0	8171.3	885.5	12:00 p. m.
Espécimen 2	CE4 - 210 - 28D	103.0	101.0	48.0	8171.3	870.1	12:00 p. m.

3. RESULTADOS DEL ENSAYO

Tiempo	Tiempo (s)	s ^{1/2}	Masa (g)		Δ Masa Acumulada (g)		Absorción (mm)		Abs. Promedio (mm)
			CE4(1)	CE4(2)	CE4(1)	CE4(2)	CE4(1)	CE4(2)	
0 min	0	0	885.5	870.1	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
1 min	60	8	891.1	874.2	5.60	4.10	0.685	0.502	0.594
5 min	300	17	892.6	874.5	7.10	4.40	0.869	0.538	0.704
10 min	600	24	892.7	874.7	7.20	4.60	0.881	0.563	0.722
20 min	1200	35	892.9	874.9	7.43	4.80	0.909	0.587	0.748
30 min	1800	42	893.1	875.1	7.60	5.00	0.930	0.612	0.771
1 hr	3600	60	894.4	876.4	8.90	6.30	1.089	0.771	0.930
2 hr	7200	85	894.9	877.0	9.40	6.86	1.150	0.840	0.995
3 hr	10800	104	895.4	877.5	9.90	7.42	1.212	0.908	1.060
4 hr	14400	120	895.9	878.1	10.40	7.98	1.273	0.977	1.125
5 hr	18000	134	896.3	878.6	10.80	8.54	1.322	1.045	1.183
6 hr	21600	147	896.9	879.2	11.40	9.10	1.395	1.114	1.254
1 día	86400	294	898.6	881.1	13.10	11.00	1.603	1.346	1.475
2 día	172800	416	899.9	882.0	14.40	11.90	1.762	1.456	1.609
3 día	259200	509	901.0	883.1	15.50	13.00	1.897	1.591	1.744
4 día	345600	588	901.6	883.7	16.10	13.60	1.970	1.664	1.817
5 día	432000	657	902.2	884.3	16.70	14.20	2.044	1.738	1.891
6 día	518400	720	902.5	884.6	17.00	14.50	2.080	1.775	1.927
7 día	604800	778	902.8	884.9	17.30	14.80	2.117	1.811	1.964
8 día	691200	831	902.8	884.9	17.30	14.80	2.117	1.811	1.964



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
 Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
 Gerente General
 CIP N° 248191



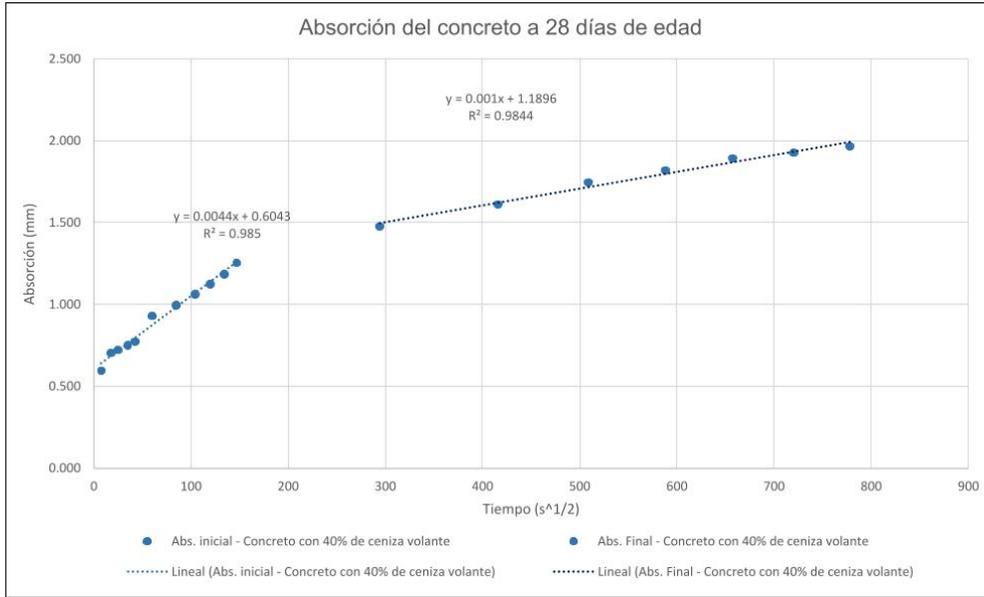
Ing. Oswaldo David Díaz Pino
 Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
 Jefe de laboratorio
 CIP N° 275591

Oficina: Enrique Barrón 1231 Of. 104 - Urb. Santa Beatriz - Lima.

Laboratorio: Av Oswaldo Hercelles 390 Urb Chimú - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

4. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA ABSORCIÓN INICIAL Y SECUNDARIA




 MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
 Gerente General
 CIP N° 248191


 Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
 Jefe de laboratorio
 CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 728-23-TEM

Ensayo de determinación de la velocidad de absorción del concreto (ASTM C-1585)

1. INFORMACIÓN GENERAL

SOLICITANTES : BLAS CALDERÓN, EDIN MILTON / PONCE SUÁREZ, GILMER CRISTIAN

PROYECTO : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, FLEXIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR EN CONCRETO ESTRUCTURAL DE 210 KG/CM² ADICIONANDO CENIZAS VOLANTES DE LADRILLERAS ARTESANALES

MUESTRA : CONCRETO PATRÓN (56 DÍAS)

FECHA : 28/06/2023

2. DATOS DE LA MUESTRA

# de Espécimen	Código	Diámetro (mm)	Diámetro (mm)	Espesor (mm)	Área (mm ²)	Masa Inicial (g)	Hora
Espécimen 1	CP - 210 - 56D	102.0	101.5	52.0	8131.3	969.4	12:00 p. m.
Espécimen 2	CP - 210 - 56D	101.0	101.0	49.5	8011.8	934.0	12:00 p. m.

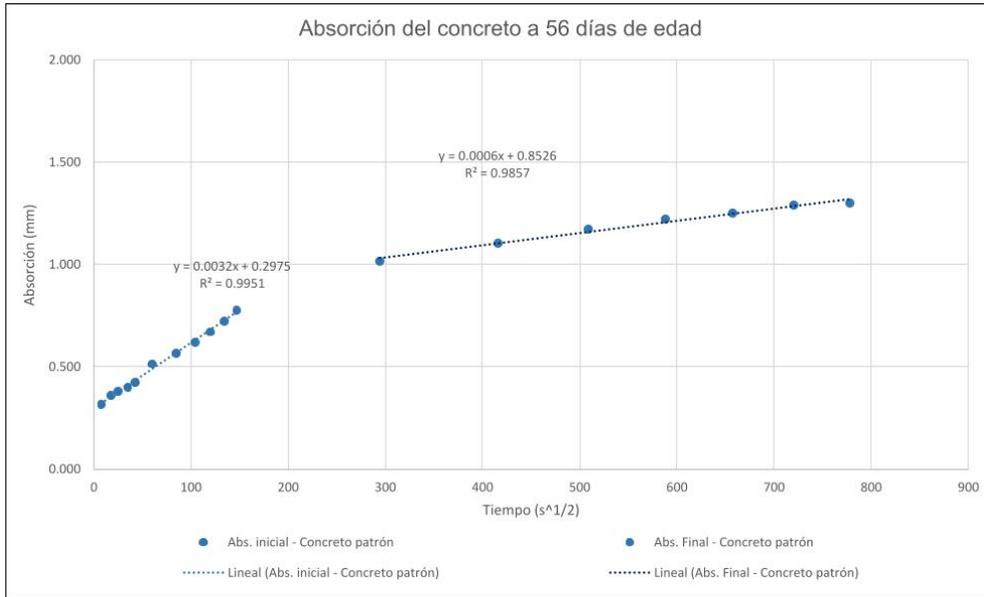
3. RESULTADOS DEL ENSAYO

Tiempo	Tiempo (s)	s ^{1/2}	Masa (g)		Δ Masa Acumulada (g)		Absorción (mm)		Abs. Promedio (mm)
			CP (1)	CP (2)	CP (1)	CP (2)	CP (1)	CP (2)	
0 min	0	0	969.4	934.0	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
1 min	60	8	972.1	936.4	2.70	2.40	0.332	0.300	0.316
5 min	300	17	972.4	936.8	3.00	2.80	0.369	0.349	0.359
10 min	600	24	972.6	937.0	3.17	2.97	0.389	0.370	0.380
20 min	1200	35	972.7	937.1	3.33	3.13	0.410	0.391	0.400
30 min	1800	42	972.9	937.3	3.50	3.30	0.430	0.412	0.421
1 hr	3600	60	973.6	938.1	4.20	4.10	0.517	0.512	0.514
2 hr	7200	85	974.0	938.5	4.62	4.52	0.568	0.564	0.566
3 hr	10800	104	974.4	938.9	5.04	4.94	0.620	0.617	0.618
4 hr	14400	120	974.9	939.4	5.46	5.36	0.671	0.669	0.670
5 hr	18000	134	975.3	939.8	5.88	5.78	0.723	0.721	0.722
6 hr	21600	147	975.7	940.2	6.30	6.20	0.775	0.774	0.774
1 día	86400	294	977.8	942.0	8.40	8.00	1.033	0.999	1.016
2 día	172800	416	978.1	943.1	8.70	9.10	1.070	1.136	1.103
3 día	259200	509	978.6	943.7	9.20	9.70	1.131	1.211	1.171
4 día	345600	588	979.0	944.1	9.60	10.10	1.181	1.261	1.221
5 día	432000	657	979.2	944.4	9.80	10.40	1.205	1.298	1.252
6 día	518400	720	979.5	944.7	10.10	10.70	1.242	1.336	1.289
7 día	604800	778	979.6	944.8	10.20	10.80	1.254	1.348	1.301
8 día	691200	831	979.7	945.0	10.30	11.00	1.267	1.373	1.320


MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191


Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de Laboratorio
CIP N° 275591

4. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA ABSORCIÓN INICIAL Y SECUNDARIA




 MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
 Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
 Gerente General
 CIP N° 248191


 Ing. Oswaldo David Díaz Pino
 Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
 Jefe de laboratorio
 CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 729-23-TEM

Ensayo de determinación de la velocidad de absorción del concreto (ASTM C-1585)

1. INFORMACIÓN GENERAL

SOLICITANTES : BLAS CALDERÓN, EDIN MILTON / PONCE SUÁREZ, GILMER CRISTIAN

PROYECTO : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, FLEXIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR EN CONCRETO ESTRUCTURAL DE 210 KG/CM² ADICIONANDO CENIZAS VOLANTES DE LADRILLERAS ARTESANALES

MUESTRA : CONCRETO CON 10% DE CENIZA VOLANTE (56 DÍAS)

FECHA : 29/06/2023

2. DATOS DE LA MUESTRA

# de Espécimen	Código	Diámetro (mm)	Diámetro (mm)	Espesor (mm)	Área (mm ²)	Masa Inicial (g)	Hora
Espécimen 1	CE1 - 210 - 56D	101.0	101.0	51.0	8011.8	951.1	12:00 p. m.
Espécimen 2	CE1 - 210 - 56D	102.0	101.5	51.0	8131.3	960.7	12:00 p. m.

3. RESULTADOS DEL ENSAYO

Tiempo	Tiempo (s)	s ^{1/2}	Masa (g)		Δ Masa Acumulada (g)		Absorción (mm)		Abs. Promedio (mm)
			CE1 (1)	CE1 (2)	CE1 (1)	CE1 (2)	CE1 (1)	CE1 (2)	
0 min	0	0	951.1	960.7	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
1 min	60	8	953.9	963.6	2.80	2.90	0.349	0.357	0.353
5 min	300	17	954.8	964.4	3.70	3.70	0.462	0.455	0.458
10 min	600	24	955.1	964.5	3.96	3.80	0.494	0.467	0.481
20 min	1200	35	955.3	964.6	4.23	3.90	0.528	0.480	0.504
30 min	1800	42	955.6	964.7	4.50	4.00	0.562	0.492	0.527
1 hr	3600	60	956.2	965.7	5.10	5.00	0.637	0.615	0.626
2 hr	7200	85	956.8	966.0	5.74	5.32	0.716	0.654	0.685
3 hr	10800	104	957.3	966.3	6.18	5.64	0.771	0.694	0.732
4 hr	14400	120	957.7	966.7	6.62	5.96	0.826	0.733	0.780
5 hr	18000	134	958.2	967.0	7.06	6.28	0.881	0.772	0.827
6 hr	21600	147	958.6	967.3	7.50	6.60	0.936	0.812	0.874
1 día	86400	294	960.3	969.2	9.20	8.50	1.148	1.045	1.097
2 día	172800	416	960.8	969.5	9.70	8.80	1.211	1.082	1.146
3 día	259200	509	961.7	969.9	10.60	9.20	1.323	1.131	1.227
4 día	345600	588	962.3	970.1	11.20	9.40	1.398	1.156	1.277
5 día	432000	657	962.6	970.4	11.50	9.70	1.435	1.193	1.314
6 día	518400	720	962.9	970.6	11.80	9.90	1.473	1.218	1.345
7 día	604800	778	963.0	970.7	11.90	10.00	1.485	1.230	1.358
8 día	691200	831	963.1	970.9	12.00	10.20	1.498	1.254	1.376



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



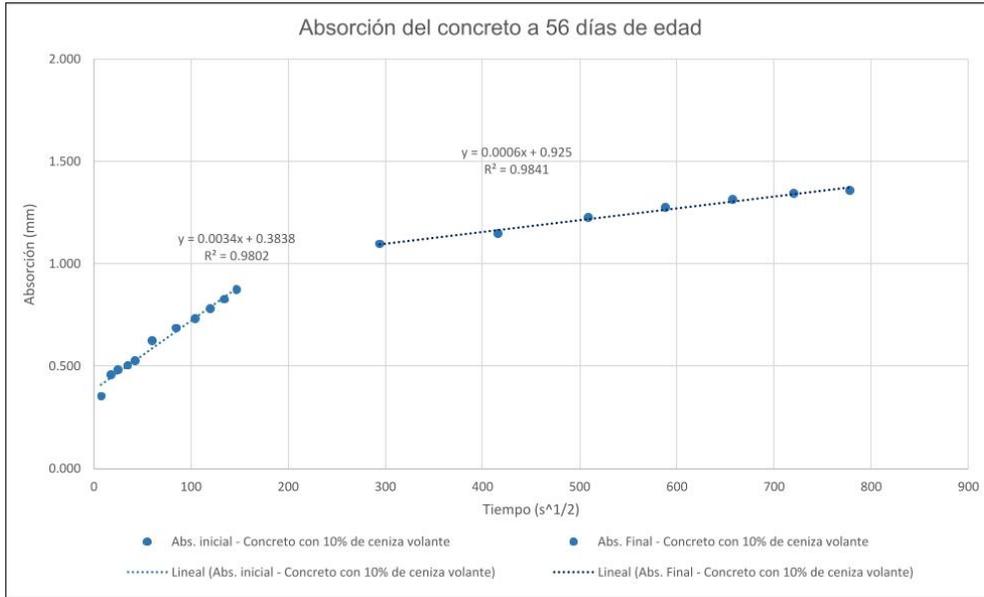
Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

Oficina: Enrique Barrón 1231 Of. 104 - Urb. Santa Beatriz - Lima.

Laboratorio: Av Oswaldo Hercelles 390 Urb Chimú - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

4. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA ABSORCIÓN INICIAL Y SECUNDARIA




 MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
 Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
 Gerente General
 CIP N° 248191


 Ing. Oswaldo David Díaz Pino
 Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
 Jefe de laboratorio
 CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 730-23-TEM

Ensayo de determinación de la velocidad de absorción del concreto (ASTM C-1585)

1. INFORMACIÓN GENERAL

SOLICITANTES : BLAS CALDERÓN, EDIN MILTON / PONCE SUÁREZ, GILMER CRISTIAN

PROYECTO : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, FLEXIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR EN CONCRETO ESTRUCTURAL DE 210 KG/CM² ADICIONANDO CENIZAS VOLANTES DE LADRILLERAS ARTESANALES

MUESTRA : CONCRETO CON 20% DE CENIZA VOLANTE (56 DÍAS)

FECHA : 29/06/2023

2. DATOS DE LA MUESTRA

# de Espécimen	Código	Diámetro (mm)	Diámetro (mm)	Espesor (mm)	Área (mm ²)	Masa Inicial (g)	Hora
Espécimen 1	CE2 - 210 - 56D	101.5	101.5	51.0	8091.4	948.9	12:00 p. m.
Espécimen 2	CE2 - 210 - 56D	102.0	101.5	48.5	8131.3	889.6	12:00 p. m.

3. RESULTADOS DEL ENSAYO

Tiempo	Tiempo (s)	s ^{1/2}	Masa (g)		Δ Masa Acumulada (g)		Absorción (mm)		Abs. Promedio (mm)
			CE2 (1)	CE2 (2)	CE2 (1)	CE2 (2)	CE2 (1)	CE2 (2)	
0 min	0	0	948.9	889.6	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
1 min	60	8	952.1	893.0	3.20	3.40	0.395	0.418	0.407
5 min	300	17	952.7	894.0	3.80	4.40	0.470	0.541	0.505
10 min	600	24	952.8	894.3	3.90	4.70	0.482	0.578	0.530
20 min	1200	35	952.9	894.6	4.00	5.00	0.494	0.615	0.555
30 min	1800	42	953.0	894.8	4.10	5.20	0.507	0.640	0.573
1 hr	3600	60	954.0	895.5	5.10	5.90	0.630	0.726	0.678
2 hr	7200	85	954.4	896.0	5.45	6.38	0.674	0.785	0.729
3 hr	10800	104	954.7	896.5	5.82	6.86	0.719	0.844	0.781
4 hr	14400	120	955.1	896.9	6.18	7.34	0.764	0.903	0.833
5 hr	18000	134	955.4	897.4	6.54	7.82	0.808	0.962	0.885
6 hr	21600	147	955.8	897.9	6.90	8.30	0.853	1.021	0.937
1 día	86400	294	956.9	899.8	8.00	10.20	0.989	1.254	1.122
2 día	172800	416	958.0	900.3	9.10	10.70	1.125	1.316	1.220
3 día	259200	509	958.6	901.0	9.70	11.40	1.199	1.402	1.300
4 día	345600	588	959.1	901.3	10.20	11.70	1.261	1.439	1.350
5 día	432000	657	959.8	901.8	10.90	12.20	1.347	1.500	1.424
6 día	518400	720	960.1	902.2	11.20	12.60	1.384	1.550	1.467
7 día	604800	778	960.5	902.6	11.60	13.00	1.434	1.599	1.516
8 día	691200	831	960.7	902.7	11.80	13.10	1.458	1.611	1.535

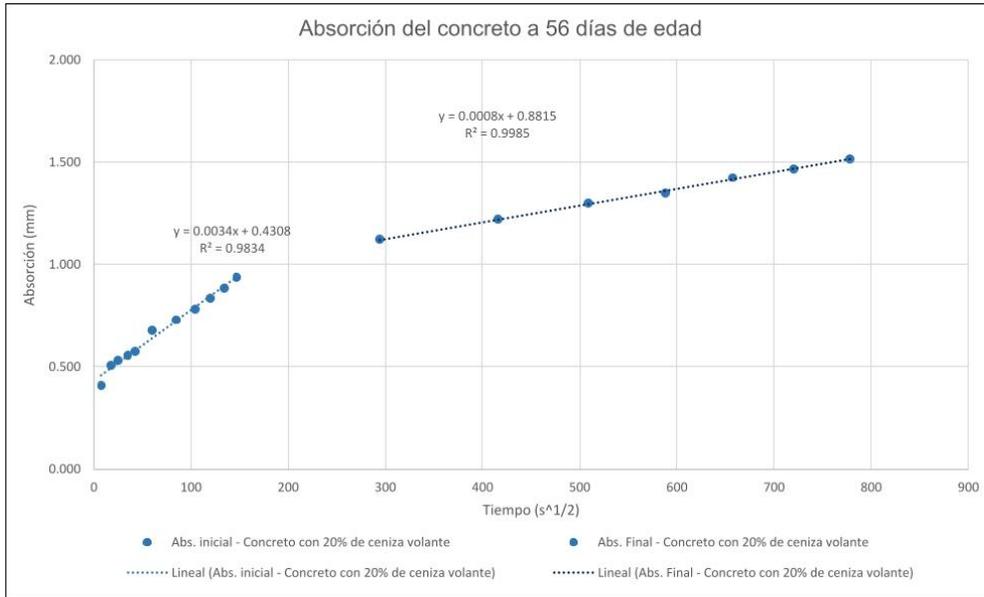


MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

4. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA ABSORCIÓN INICIAL Y SECUNDARIA




 MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
 Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
 Gerente General
 CIP N° 248191


 Ing. Oswaldo David Díaz Pino
 Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
 Jefe de laboratorio
 CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 731-23-TEM

Ensayo de determinación de la velocidad de absorción del concreto (ASTM C-1585)

1. INFORMACIÓN GENERAL

SOLICITANTES : BLAS CALDERÓN, EDIN MILTON / PONCE SUÁREZ, GILMER CRISTIAN

PROYECTO : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, FLEXIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR EN CONCRETO ESTRUCTURAL DE 210 KG/CM² ADICIONANDO CENIZAS VOLANTES DE LADRILLERAS ARTESANALES

MUESTRA : CONCRETO CON 30% DE CENIZA VOLANTE (56 DÍAS)

FECHA : 29/06/2023

2. DATOS DE LA MUESTRA

# de Espécimen	Código	Diámetro (mm)	Diámetro (mm)	Espesor (mm)	Área (mm ²)	Masa Inicial (g)	Hora
Espécimen 1	CE3 - 210 - 56D	101.0	101.0	45.0	8011.8	862.8	12:00 p. m.
Espécimen 2	CE3 - 210 - 56D	102.0	102.0	51.0	8171.3	952.3	12:00 p. m.

3. RESULTADOS DEL ENSAYO

Tiempo	Tiempo (s)	s ^{1/2}	Masa (g)		Δ Masa Acumulada (g)		Absorción (mm)		Abs. Promedio (mm)
			CE3 (1)	CE3 (2)	CE3 (1)	CE3 (2)	CE3 (1)	CE3 (2)	
0 min	0	0	862.8	952.3	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
1 min	60	8	866.5	956.2	3.70	3.90	0.462	0.477	0.470
5 min	300	17	867.2	957.2	4.40	4.90	0.549	0.600	0.574
10 min	600	24	867.3	957.2	4.53	4.93	0.565	0.604	0.585
20 min	1200	35	867.4	957.4	4.57	5.07	0.570	0.620	0.595
30 min	1800	42	867.5	957.5	4.70	5.20	0.587	0.636	0.612
1 hr	3600	60	868.4	958.6	5.60	6.30	0.699	0.771	0.735
2 hr	7200	85	868.9	959.1	6.06	6.78	0.756	0.830	0.793
3 hr	10800	104	869.3	959.6	6.52	7.26	0.814	0.888	0.851
4 hr	14400	120	869.8	960.0	6.98	7.74	0.871	0.947	0.909
5 hr	18000	134	870.2	960.5	7.44	8.22	0.929	1.006	0.967
6 hr	21600	147	870.7	961.0	7.90	8.70	0.986	1.065	1.025
1 día	86400	294	872.5	963.0	9.70	10.70	1.211	1.309	1.260
2 día	172800	416	873.2	964.0	10.40	11.70	1.298	1.432	1.365
3 día	259200	509	873.9	964.8	11.10	12.50	1.385	1.530	1.458
4 día	345600	588	874.6	965.4	11.80	13.10	1.473	1.603	1.538
5 día	432000	657	874.9	965.9	12.10	13.60	1.510	1.664	1.587
6 día	518400	720	875.1	966.5	12.30	14.20	1.535	1.738	1.637
7 día	604800	778	875.3	966.8	12.50	14.50	1.560	1.775	1.667
8 día	691200	831	875.4	967.0	12.60	14.70	1.573	1.799	1.686



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



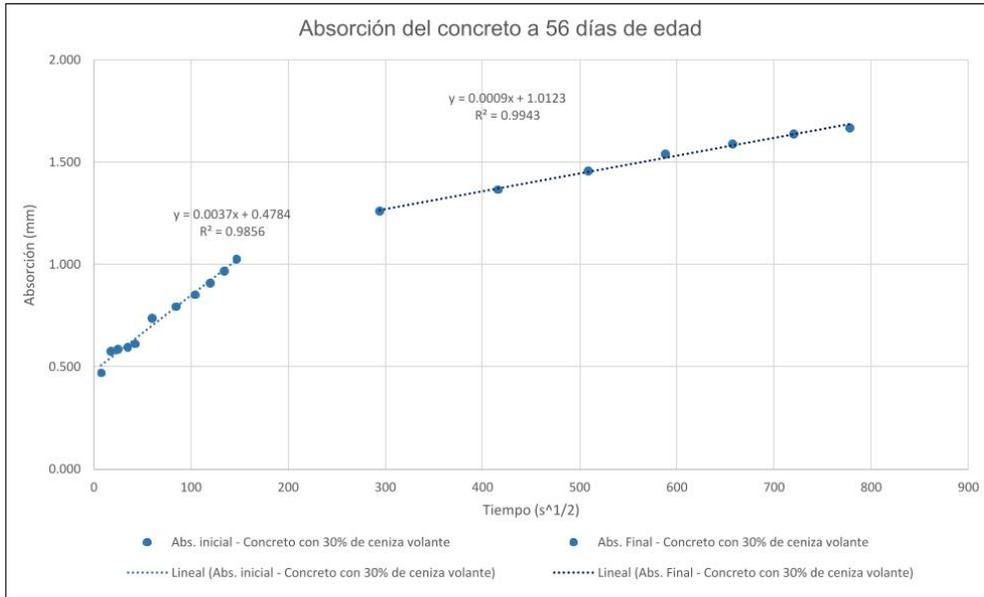
Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

Oficina: Enrique Barrón 1231 Of. 104 - Urb. Santa Beatriz - Lima.

Laboratorio: Av Oswaldo Hercelles 390 Urb Chimú - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

4. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA ABSORCIÓN INICIAL Y SECUNDARIA




 MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
 Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
 Gerente General
 CIP N° 248191


 Ing. Oswaldo David Díaz Pino
 Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
 Jefe de laboratorio
 CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 732-23-TEM

Ensayo de determinación de la velocidad de absorción del concreto (ASTM C-1585)

1. INFORMACIÓN GENERAL

SOLICITANTES : BLAS CALDERÓN, EDIN MILTON / PONCE SUÁREZ, GILMER CRISTIAN

PROYECTO : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, FLEXIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR EN CONCRETO ESTRUCTURAL DE 210 KG/CM² ADICIONANDO CENIZAS VOLANTES DE LADRILLERAS ARTESANALES

MUESTRA : CONCRETO CON 40% DE CENIZA VOLANTE (56 DÍAS)

FECHA : 30/06/2023

2. DATOS DE LA MUESTRA

# de Espécimen	Código	Diámetro (mm)	Diámetro (mm)	Espesor (mm)	Área (mm ²)	Masa Inicial (g)	Hora
Espécimen 1	CE4 - 210 - 56D	101.0	102.0	50.5	8091.4	894.3	12:00 p. m.
Espécimen 2	CE4 - 210 - 56D	102.0	102.0	52.0	8171.3	948.9	12:00 p. m.

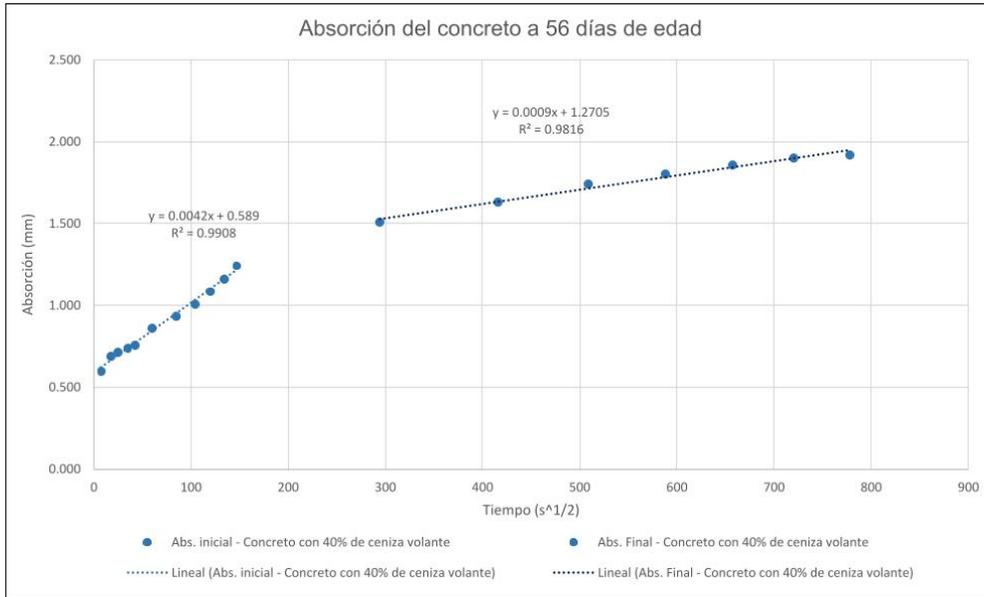
3. RESULTADOS DEL ENSAYO

Tiempo	Tiempo (s)	s ^{1/2}	Masa (g)		Δ Masa Acumulada (g)		Absorción (mm)		Abs. Promedio (mm)
			CE4 (1)	CE4 (2)	CE4 (1)	CE4 (2)	CE4 (1)	CE4 (2)	
0 min	0	0	894.3	948.9	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
1 min	60	8	898.6	954.3	4.30	5.40	0.531	0.661	0.596
5 min	300	17	899.3	955.1	5.00	6.20	0.618	0.759	0.688
10 min	600	24	899.4	955.4	5.10	6.50	0.630	0.795	0.713
20 min	1200	35	899.6	955.6	5.30	6.70	0.655	0.820	0.737
30 min	1800	42	899.8	955.7	5.50	6.80	0.680	0.832	0.756
1 hr	3600	60	900.6	956.6	6.30	7.70	0.779	0.942	0.860
2 hr	7200	85	901.1	957.2	6.80	8.34	0.840	1.021	0.931
3 hr	10800	104	901.7	957.9	7.40	8.98	0.915	1.099	1.007
4 hr	14400	120	902.3	958.5	8.00	9.62	0.989	1.177	1.083
5 hr	18000	134	902.9	959.2	8.60	10.26	1.063	1.256	1.159
6 hr	21600	147	903.6	959.8	9.30	10.90	1.149	1.334	1.242
1 día	86400	294	905.7	962.0	11.40	13.10	1.409	1.603	1.506
2 día	172800	416	906.8	962.9	12.50	14.00	1.545	1.713	1.629
3 día	259200	509	907.7	963.8	13.40	14.90	1.656	1.823	1.740
4 día	345600	588	908.4	964.1	14.10	15.20	1.743	1.860	1.801
5 día	432000	657	908.8	964.6	14.50	15.70	1.792	1.921	1.857
6 día	518400	720	909.1	965.0	14.80	16.10	1.829	1.970	1.900
7 día	604800	778	909.2	965.2	14.90	16.30	1.841	1.995	1.918
8 día	691200	831	909.4	965.4	15.10	16.50	1.866	2.019	1.943


MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191


Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

4. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA ABSORCIÓN INICIAL Y SECUNDARIA




 MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
 Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
 Gerente General
 CIP N° 248191


 Ing. Oswaldo David Díaz Pino
 Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
 Jefe de laboratorio
 CIP N° 275591

EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS



Proceso de cuarteo de los agregados para obtener muestras representativas que permitan una óptima determinación de sus características.



Proceso de determinación del peso unitario suelto y compactado de los agregados.



Proceso de determinación del contenido de humedad total de los agregados.



Proceso de análisis granulométrico por tamizado de los agregados.



Proceso de determinación del peso específico y absorción de los agregados.



Ceniza volante de ladrilleras artesanales.



Incorporación de la ceniza volante de ladrilleras artesanales en la preparación de mezclas de concreto como reemplazo del cemento.



Realización del ensayo de asentamiento con ayuda del cono de Abrams.



Realización del ensayo de peso unitario del concreto.



Realización del ensayo de medición de temperatura en mezclas de concreto.



Elaboración de especímenes de concreto para analizar resistencia a la compresión, flexión y succión capilar.



Retirado de los especímenes de concreto de las pozas de curado.



Ensayo de los especímenes de concreto.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ORDINOLA LUNA EFRAIN, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Resistencia a la compresión, flexión y succión capilar en concreto estructural de 210 kg/cm² adicionando cenizas volantes de ladrilleras artesanales", cuyos autores son PONCE SUAREZ GILMER CRISTIAN, BLAS CALDERON EDIN MILTON, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TRUJILLO, 28 de Julio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ORDINOLA LUNA EFRAIN DNI: 10760266 ORCID: 0000-0002-5358-4607	Firmado electrónicamente por: EORDINOLAL el 28- 07-2023 07:33:36

Código documento Trilce: TRI - 0625207