



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Adición de fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la
resistencia del concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Gallardo Cabrera, Oscar Raul (orcid.org/0000-0003-2301-6286)

Pariona Huamani, Daniel Larsson (orcid.org/0000-0002-2535-445X)

ASESOR:

Mg. Corzo Aliaga, Agustin Victor (orcid.org/0000-0002-7606-4348)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2023

Dedicatoria

Va dedicado a mi familia que gracias por su apoyo incondicional que siempre me brindan y a mis compañeros por el apoyo diario que damos por salir adelante en la carrera de ingeniería Civil.

Dedicatoria

El presente artículo va dedicado a nuestros docentes que día a día, con su ejemplo y experiencias, no ayudan a ser mejores personas y mejores profesionales.

Agradecimiento

Agradezco a los docentes de la casa de estudios de la Universidad César Vallejo por la excelente labor que han realizado al compartir todos sus conocimientos y de esta manera seamos buenos profesionales.

Agradecimiento

Agradecer a la Escuela Profesional de ingeniería por brindar el soporte necesario para formar como futuros profesionales y ser competitivos.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CORZO ALIAGA AGUSTIN VICTOR, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Adición de Fibra de Acero y Desecho Cerámico Para Mejorar la Resistencia del Concreto F'C = 245 KG/CM2, Lima, 2023", cuyos autores son GALLARDO CABRERA OSCAR RAUL, PARIONA HUAMANI DANIEL LARSSON, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 02 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CORZO ALIAGA AGUSTIN VICTOR DNI: 32789955 ORCID: 0000-0002-7606-4348	Firmado electrónicamente por: ACORZOA el 02-12- 2023 10:47:13

Código documento Trilce: TRI - 0677466



DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL AUTOR / AUTORES



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, GALLARDO CABRERA OSCAR RAUL, PARIONA HUAMANI DANIEL LARSSON estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Adición de Fibra de Acero y Desecho Cerámico Para Mejorar la Resistencia del Concreto F'C = 245 KG/CM2, Lima, 2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Nombres y Apellidos	Firma
DANIEL LARSSON PARIONA HUAMANI DNI: 74129576 ORCID: 0000-0002-2535-445X	Firmado electrónicamente por: DPARIONAHU el 02-12-2023 19:59:58
OSCAR RAUL GALLARDO CABRERA DNI: 72572046 ORCID: 0000-0003-2301-6286	Firmado electrónicamente por: OGALLARDO el 02-12-2023 19:55:11

Código documento Trilce: TRI - 0677467

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARATULA	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR/ AUTORES	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE GRAFICOS Y FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	11
II. MARCO TEÓRICO	14
III. METODOLOGÍA	26
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	26
3.2. Variables y operacionalización	26
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	28
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	31
3.5. Procedimientos	31
3.6. Método de análisis de datos	36
3.7. Aspectos éticos.	37
IV. RESULTADOS.....	38
V. DISCUSION	60
VI. CONCLUSIONES	64
VII. RECOMENDACIONES.....	65
REFERENCIAS.....	61
ANEXOS	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de Cemento Hidráulico	18
Tabla 2. <i>Gradación del AF.</i>	19
Tabla 3. <i>Gradación del AG.</i>	20
Tabla 4 <i>Granulometría del A. Global.</i>	21
Tabla 5. <i>Muestra Patrón.</i>	26
Tabla 6. <i>Concreto Adicionado con FA.</i>	26
Tabla 7. <i>Concreto Adicionado con Desecho Cerámico.</i>	27
Tabla 8. <i>Técnicas e instrumentos de recolección de datos.</i>	28
Tabla 9. <i>Diseño de mezcla.</i>	31
Tabla 10. RAC de la Muestra Patrón con Cerámico	36
Tabla 11. Prueba de Normalidad – Ensayo a Compresión del D. Cerámico	37
Tabla 12. Coeficiente de Correlación Pearson – Compresión del Cerámico.	38
Tabla 13. Resistencia a Compresión y Muestra Patrón con adición de F. Acero	39
Tabla 14. Prueba de Normalidad – Ensayo a Compresión de F. Acero.	40
Tabla 15. Coeficiente de Spearman – Compresión de Acero	41
Tabla 16. Resistencia a Tracción y Muestra Patrón con adición de Cerámico.	43
Tabla 17. Prueba de Normalidad – Ensayo a Tracción del D. Cerámico.	44
Tabla 18. Coeficiente de Correlación Pearson – Tracción del D. Cerámico.	45
Tabla 19. Resistencia a Tracción y Muestra Patrón con adición de F. Acero.	46
Tabla 20. Prueba de Normalidad – Ensayo a Tracción de F. Acero.	47
Tabla 21. Coeficiente de Correlación Pearson – Ensayo a Tracción de F. Acero	48
Tabla 22. Resistencia a Flexión y Muestra Patrón con adición de D. Cerámico.	50
Tabla 23. Prueba de Normalidad – Ensayo a Flexión de D. Cerámico.	51
Tabla 24. Coeficiente de Correlación Pearson – Flexión de D. Cerámico.	52
Tabla 25. Resistencia a Flexión y Muestra Patrón con adición de F. Acero.	53
Tabla 26. Prueba de Normalidad – Ensayo a Flexión F. Acero.	54
Tabla 27. Coeficiente de Correlación Pearson – Ensayo a Flexión de F. Acero	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Muestra Fibra de Acero y Desecho Cerámico Triturado.....	29
Figura 2. <i>Ensayo de granulometría</i>	29
Figura 3. <i>Tamizado</i>	30
Figura 4. <i>PE del agregado fino</i>	30
Figura 5. <i>PE del agregado grueso</i>	30
Figura 6. Elaboración de concreto, SLUMP y probetas.....	31
Figura 7. Mapa político de Lima.....	34
Figura 8. Mapa político del Perú.....	34
Figura 10. Mapa geográfico de Lima Metropolitana.....	35
Figura 11. Rotura de probetas por Compresión.....	35
Figura 12. Aumento de la resistencia en Muestra Patrón del concreto.....	37
Figura 13. Aumento de la RCE.....	40
Figura 14. Rotura de Probetas por Tracción.....	42
Figura 15. Aumento de la resistencia en Muestra Patrón del concreto.....	44
Figura 16. Aumento de la RCE.....	47
Figura 17. Rotura Probetas por Flexión.....	49
Figura 18. Aumento de la RCE.....	51
Figura 19. Aumento de la RCE.....	54
Figura 20. Mapa político de Lima.....	80
Figura 21. Mapa político del Perú.....	80
Figura 22. Mapa geográfico de Lima Metropolitana.....	80

RESUMEN

La construcción desempeña un papel crucial en el desarrollo social y genera una gran demanda de concreto. Sin embargo, enfrentamos desafíos ambientales, como la explotación de canteras, la extracción de lechos de ríos y las emisiones de gases. En respuesta, se busca una producción de concreto sostenible que sustituya o complemente los agregados tradicionales.

La población de estudio consistirá en un total de 147 probetas, distribuidas en 21 probetas de Muestra Patrón y 126 probetas con la adición de Fibra de Acero y Desecho Cerámico. Se llevarán a cabo ensayos de compresión, tracción y flexión en períodos de 7, 14 y 28 días, siguiendo la Norma Técnica Peruana.

En conclusión, el alcance de la investigación revela la incorporación de desechos cerámicos y fibras de acero del concreto con la resistencia inicial $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$ conlleva una mejora significativa en su resistencia y durabilidad. Esto abre perspectivas prometedoras para impulsar la producción de concreto sostenible y su aplicación en la construcción.

Palabra clave: Desecho Cerámico, Fibra de Acero y Resistencia del concreto.

ABSTRACT

Construction plays a crucial role in social development and generates a high demand for concrete. However, we face environmental challenges, such as quarry exploitation, riverbed extraction, and gas emissions. In response, there is a search for sustainable concrete production that can either replace or complement traditional aggregates.

The study population will consist of a total of 81 test specimens, divided into 27 standard test specimens and 54 specimens with the addition of Steel Fiber and Ceramic Waste. Compression, tension, and flexural tests will be carried out on these specimens at the ages of 7, 14, and 28 days, following the Peruvian Technical Standard (NTP).

In conclusion, the results obtained in this research demonstrate that the inclusion of ceramic waste and steel fibers in concrete with an initial strength of $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$ significantly enhances its strength and durability. This opens promising prospects for promoting the production of sustainable concrete and its application in construction.

Keywords: Steel Fiber, Ceramic Waste and Concrete Strength.

I. INTRODUCCIÓN

Para estos tiempos se vienen ejecutando proyectos de manera masiva y estos necesitan una alta producción del concreto, por ello, la alta producción de concreto conlleva a la explotación de canteras como lechos de ríos o montañas y es considerado un problema muy grave. En la actualidad se identificó desechos industriales como el mineral de hierro, desecho de acero, cenizas, desechos de vidrios, desecho cerámico. (Garg de Himanshu y Satya Prakash, 2022). Los residuos de cerámica y acero son materiales desechables cuyo uso en aplicaciones como la fabricación de hormigón evita su acumulación en el medio ambiente; En estudios previos, los residuos cerámicos se utilizaron como agregados gruesos o finos, como reemplazo parcial del cemento, estudiaron las PMC producido con desechos cerámicos para encontrar una mayor vida, así como su RAC y RAT considerablemente mejoradas (Zahra Keshavarz, 2019). El agregado fino incrementa la trabajabilidad, pero altera la relación A/C y perjudica el endurecimiento de la probeta, en concreto endurecido los finos forman capas que separa al agregado grueso (Angie Briones et al. 2020). El concreto proyectado con FDA, llegó a demostrar mejoras las PMDC endurecido obteniendo mejoras en la RAC, RAF y RAT en la adición del 0.5% - 2%. (Al Feehan et al, 2020). Es decir, adicionado con FDA son duraderos y tienen buen comportamiento en cantidades de 0, 25, 50, 75 y 100 como sustituto del AF en los ensayos de compresión; también se puede reemplazar con fibra de acero un 25% de AG para una mayor RAC. (Keshavarz y Mostofinejad, 2019). Por último, en las investigaciones se quiere demostrar diversas formas de implementar residuos de acero que favorece a no contaminar y muestra edificaciones eco amigables. Tiene como objetivo la implementación de RDA a la mezcla de hormigón y saber cómo influyente su comportamiento mecánico, se eligió implementar escoria, limadura y fibras (Sócrates Muñoz et al, 2022).

Se consideró como problema general de la investigación: ¿De qué manera la aplicación de fibra de acero y desecho cerámico mejora la resistencia del concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023?, por su parte, los P. Específicos fueron: ¿Cuál es el impacto de la incorporación de fibra de acero y residuos cerámicos en la RAC del concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023?, ¿Cuál es el impacto de la incorporación de

fibra de acero y residuos cerámicos en la RAT del concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023?, ¿Cuál es el impacto en la incorporación de fibra de acero y residuos cerámicos en la RAF del concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023?

Justificación social radicó en el bien que este desarrollo puede hacer por las personas y el mundo en general. Se mejora la seguridad de quienes utilizan la infraestructura y se mitigan los peligros relacionados con la mala infraestructura y las ocurrencias sísmicas, al hacer que el concreto utilizado en la construcción sea más resistente. La inclusión de residuos cerámicos también ayuda a promover la gestión eficaz de los residuos industriales y a disminuir el impacto ambiental negativo, ambos factores importantes para garantizar la sostenibilidad ambiental. La justificación metodológica del tema incluyó la necesidad de una estrategia científica adecuada para explorar y evaluar sistemáticamente la eficacia de este cambio en el concreto. Para examinar las cualidades y características del concreto modificado, es necesario realizar estudios y experimentos científicos, como pruebas de laboratorio y pruebas en muestras representativas. Además, es necesario el análisis estadístico cuidadoso del resultado obtenido, así como un proceso de dosificación preciso y repetible. Esto permitió que se alcancen juicios confiables y basados en evidencia, sentando las bases para que este cambio en las prácticas de construcción de Lima se arraigue y tenga éxito. La justificación científica del tema se basó en el hecho de que necesitamos estudios científicos integrales si alguna vez vamos a poder mostrar objetivamente qué influencia tienen la introducción de FDA y los DC en las cualidades del concreto. Como resultados de investigaciones científicas se utilizaron para evaluar las propiedades mecánicas que presente el concreto proyectado, así como su comportamiento bajo diferentes cargas y circunstancias ambientales. La efectividad, confiabilidad y longevidad de las estructuras de concreto mejoradas en Lima se pueden garantizar a través de pruebas experimentales, análisis que presenten los datos y la utilización de técnicas de vanguardia, todo lo cual brinda una base científicamente respaldada para la implementación exitosa de esta mejora en la construcción. La justificación económica del tema estuvo basada en el dinero que se puede ganar gracias a esta mejora. Los gastos a largo plazo de reparaciones y mantenimiento pueden minimizarse aumentando la durabilidad del concreto. Además, el uso de residuos cerámicos como material de construcción ayuda a la gestión sostenible de los

residuos al tiempo que reduce los costes de compra de nuevos recursos. Construcciones más duraderas, menores riesgos de colapso y menores costos de reparación son todos los posibles resultados de esta actualización de concreto. La incorporación de fibra de acero y desecho cerámico en la manufactura de la construcción de Lima puede generar ahorros de costos a largo plazo y mayores ganancias debido a la mayor durabilidad y eficiencia de las estructuras de la ciudad.

Por lo tanto, el objetivo general del proyecto fue: Evaluar cómo la aplicación de la FA con DC mejora la resistencia del concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023. A su vez, los O. Específicos fueron: Determinar el impacto de la incorporación de FA y DC en la RAC del concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023; Determinar el impacto de la incorporación de FA y DC en la RAT del concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023 y Determinar el impacto de la incorporación de FA y DC en la RAF del concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023. A raíz de ello, nace la siguiente hipótesis general: La aplicación de la FA y DC mejora significativamente la resistencia del concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$ en Lima 2023. De la cual, parten las hipótesis específicas: La incorporación de FA y DC mejorará la RAC del concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023; La incorporación de FA y DC mejorará la RAT del concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023 y La incorporación de fibra de FA y DC aumentará la RAF del concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023.

II. MARCO TEÓRICO

Los siguientes artículos estudiados y evaluados verificando por consecuencia de los autores. Como antecedente nacional Aguilar (2021), tuvo como fin crear la influencia de la FDA para mejorar su RAC y % Absorción del hormigón del distrito de Castilla - Piura, 2021. Fue un estudio aplicado por que soluciona un problema real a través de estudios anteriores, el diseño de investigación es cuantitativo, porque se obtiene mediante la recopilación de datos y la investigación de tipo experimental, porque, manipula la variable independiente de forma intencional para poder obtener fin, para la población de esta investigación se tomará en cuenta todo el concreto que se produzca con estos agregados. Los resultados obtenidos en este proyecto con MP de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ a 28 días con una proporción de 0,1,3,5 y 7% en 218.00 kg/cm^2 , 221 kg/cm^2 , 223.20 kg/cm^2 225.60 kg/cm^2 y 221.60 kg/cm^2 correspondiente. Se concluye que la adición de FDA aumento significativamente la

RAC del concreto y además recalcar que al agregarle el 7% de FDA a la mezcla patrón la resistencia tiende a disminuir.

Rojas (2019), el objetivo general del proyecto fue establecer el dominio de los RC como sustitución porcentual de cemento y agregado fino sobre la RC del concreto en Trujillo, 2019. Este proyecto Aplicado, de enfoque cuantitativo porque los resultados se obtienen mediante datos numéricos, el tipo de diseño experimental porque manipula la variable independiente de manera propositiva y poder obtener resultados. Para la población de esta investigación es para todos los concretos que se le adicionan desechos cerámicos para mejorar su resistencia a compresión solo en departamento de Trujillo. La muestra fueron los distintos diseños de mezcla que se realizaron tanto como la muestra Patrón y las probetas con desechos cerámicos. Los resultados a los 28 días de curado evidencio que la RAC con la adición de desecho cerámico como agregado fino y cementico mejoran la resistencia a compresión en un 115, 18 y 23 %. Concluye con la adición de los desechos cerámicos y mejora la resistencia a compresión

Christoff (2022), tuvo como objetivo principal incorporar la FDA del concreto con el propósito enriquecer las propiedades mecánicas. Esta búsqueda es aplicada, de enfoque cuantitativo, porque, para obtener sus resultados se requiere mediante cálculos y datos numéricos, su diseño es experimental porque manipula las variables independientes en porcentaje que se le agregue. Las poblaciones son Todos los concretos de Uruguay, las muestras que se tuvieron fueron distintos diseños de mezcla de concreto convencional y posteriormente tenían probetas, las adiciones de Fibra de Acero en porcentajes menores. Los resultados y conclusiones obtenidos por la adición de FDA mejora las características del concreto aumenta su RAC en un 8% según el tipo de dosificación que se realice.

Los siguientes Artículos de Investigación estudiadas y analizadas se dará a conocer.

Según Keshavarz et al (2019), tuvo como objetivo decidir cómo RCA (Residuos de cerámico y acero) podrían utilizarse aplicado a la producción del material para limitar que dicho sea acumulado directamente en el ambiente e incrementar las características favorables de concreto El estudio se realizó vaciando especímenes de mezcla de concreto con dos clases diferentes compuestas de combinación de

concreto 1) mezclador de concreto con proporciones de volumétricas de 1 %, 1,25 % y 1,5 % de virutas de acero únicamente, y 2) mezclas de concreto en cantidades de acero en proporciones de 25%, 50% y 100% de residuos de gres porcelánico empleados de acuerdo a un sustituto del árido grueso. Luego se determinaron las propiedades mecánicas de las muestras, incluida la RAC, la RAT, la RAF y la TAA. Se descubrió que las virutas de acero podrían aumentar las RAC y RAT hasta en un 12,8 % y un 21 %, respectivamente, y que la presencia de residuos de gres porcelánico junto con las virutas de acero mejoraba estas propiedades hasta en un 41 % y un 27 %, respectivamente. Por otra parte, se descubrió que las virutas de acero tenían efectos positivos en los indicadores relacionados RAF y tenacidad del concreto, como lo demuestra el aumento del 64,7 % en la RAF. Como conclusión, se puede afirmar que los materiales de desecho probados no solo pueden ser utilizados como reemplazos en el concreto para ahorrar materiales y energía, sino, de igual manera con el fin de incrementar las cualidades mecánicas del concreto. El aporte de esta investigación radica a ofrecer una solución para la disposición masiva de desechos cerámicos y de acero en el medio ambiente, al tiempo que se mejora la calidad del concreto. Además, se destaca la capacidad de utilizar estos materiales de desecho como adición de los AG del hormigón, lo que puede tener beneficios económicos y ambientales significativos

Parashar et al (2022), su objetivo fue investigar las propiedades del concreto proyectado con DC y MS. Es un estudio de tipo aplicativo. La población a estudiar es el concreto, específicamente aquel que podría beneficiarse de la adición de desechos de cerámica y micro sílice. La muestra consistió en muestreo de concreto fabricadas en distintas proporciones de DC y micro sílice. Los resultados del estudio incluyeron qué tanto es la evaluación de las cualidades mecánicas que posee el concreto, como la RAC y la absorción de agua. Se observó que la inclusión de desechos de cerámica y micro sílice tuvo un impacto significativo en estas propiedades. Se encontró que la RAC mejoró con la adición de desecho de cerámico y micro sílice, pero redujo la absorción de agua. Como conclusión, la adición de desechos de cerámica y micro sílice puede mejorar las propiedades del concreto, especialmente en términos de RAC y absorción de agua. El uso de estos materiales de desecho en la producción de concreto puede ser beneficioso tanto desde una perspectiva ambiental, al reutilizar los desechos, desde una perspectiva

técnica, al aumentar la propiedad del concreto. El aporte de la investigación radica en proporcionar información sobre el uso de desechos de cerámica y micro sílice en el concreto, lo que puede tener implicaciones importantes. Esta investigación muestra una posible aplicación práctica de los desechos de cerámica y micro sílice, lo que contribuye a la búsqueda de soluciones sostenibles y eficientes en el campo del concreto.

Según Keshavarz et al (2019), tuvo como objetivo principal incorporar las virutas de acero y los desechos de porcelana reemplazo de los AG del concreto tiene como finalidad de mejorar sus propiedades mecánicas. Para esta investigación se tuvieron 2 mezclas de concreto: 1) Mezcla de concreto con proporciones de volumen del 1 %, 1.25 % y 1.5% de astillas de acero solamente 2) Mezcla de concreto con la misma cantidad de astillas de acero más 25, 50 y 100 % de relaciones de peso de desechos de baldosa de porcelana utilizados como reemplazo del agregado grueso. Los efectos obtenidos en las pruebas dieron la incorporación con astillas de acero mejora podrían aumentar la RAC y RAT del concreto hasta 12.8 % y 21% respectivamente, y que con la presencia de las baldosas de porcelana juntas con virutas de acero aumentaba más aun estas propiedades hasta en 27 % y 41% respectivamente.

Sivakumar et al (2022), tuvo como objetivo estudiar el empleo de desechos de cerámica como reemplazo parcial de los AF y AG del concreto. El estudio se realizó con especímenes de concretos preparados con diferentes porcentajes de desechos de cerámica como reemplazo de los agregados finos y gruesos, con niveles 0%, 10%, 20%, 30%, 40% y 50%. Se investigó la influencia de los AF y AG de cerámica en las características del concreto mediante propiedades frescas, mecánicas y de durabilidad. Basándose en los hallazgos, se encontró que el nivel óptimo de reemplazo de los agregados fue del 20%. Cuando se utilizó un 20% de desechos de cerámica en el concreto, se observó que la RAC, la RAT y la resistencia a la flexión fueron mayores que en las otras mezclas. La RC disminuyó con mayores cantidades de desechos de cerámica en comparación con la mezcla convencional. El estudio concluye que usando DC como sustituto parcial del agregado en el concreto puede tener impacto positivo en las propiedades mecánicas. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el aumento en la cantidad de reemplazo de

desechos de cerámica puede disminuir la RC en comparación con la mezcla formulada. El aporte de esta investigación reúne su concentración en demostrar qué tan viable puede resultar el utilizar desechos de cerámica como una alternativa sostenible en la construcción de concreto. Al reemplazar parcialmente los agregados finos y gruesos con desechos de cerámica, se pueden reducir los residuos sólidos y aprovechar un recurso disponible. Esto contribuye a la búsqueda de soluciones adecuadas para la construcción.

Según Córdova et al. (2019), se trata de la capacidad de un material para resistir la compresión, es un atributo mecánico esencial. Esto es particularmente cierto en el caso. La carga que se ejerce sobre él en el sentido de la compresión; es decir, cuando está expuesto a fuerzas que tienden a comprimirlo o bajar su volumen, se dice que tiene RAC. Las pruebas de compresión, en las que se aplica una fuerza cada vez mayor a una muestra del material hasta que se rompe, se utilizan para determinar qué tan bien un material tiene este atributo. La RAC se mide en unidades de presión, como kg/cm² o Pa, e indica la mayor fuerza que un material es capaz de soportar antes de que ceda por completo o se deforme irreversiblemente. Debido a que permite dimensionar adecuadamente los componentes de una estructura, así como para asegurar las impuestas por el entorno y la aplicación prevista, la RAC tiene una importancia fundamental en la ingeniería estructural. Una mayor RAC en los materiales de construcción se traduce en una mejor capacidad de carga y una mayor durabilidad de las estructuras, ambos vitales para garantizar la capacidad de las estructuras para mantener su integridad y funcionamiento en el tiempo.

Zia (2023) el diseño del hormigón convencional y hormigón adicionado con acero reciclado no son indiferentes a excepción de la adición. Teniendo como base el concreto convencional, se realiza un comparativo con el concreto adicionado, evalúa las características del concreto endurecido con FDA y DC por un promedio de tres lecturas.

Como base teórica consideramos al Reglamento Nacional de Edificaciones, del cual extraeremos los siguientes conceptos de materiales.

El cemento portland, es un pulverizado (Clínker) que está compuesto por silicatos de calcio hidráulico. En el DS N° 001-2022-PRODUCE, menciona en el Capítulo 1 del presente reglamento los cementos hidráulicos en edificaciones. Los tipos de

cementos hidráulicos se clasifican en Cemento Portland, Cementos Hidráulicos Adicionados y Cementos Hidráulicos Especificados por su Desempeño, ya que, estos tipos de cementos son de diferentes características y su uso va a depender del diseño a emplear.

Tabla 1. Tipos de Cemento Hidráulico

Cementos hidráulicos	TIPO	Descripción
C. Portland ntp 334.009:2020	1	Cemento, de uso general
	2	Cemento, de uso general de moderada resistencia a los sulfatos.
	3	Cemento, de alta resistencia inicial
	4	Cemento, de bajo calor de hidratación
	5	Cemento, de alta resistencia a los sulfatos
C. hidráulicos adicionados ntp 334.082:2020	is	Cemento, con escoria de alto horno
	IP	Cemento, puzolanico
	1 (PM)	Cemento, puzolanico modificado
	IL	Cemento caliza
	IT	Cemento, adicionado ternario
	Ico	Cemento compuesto

Nota: Según el D.S. N° 001-2022-PRODUCE, los cementos deben cumplir las características de la NTP.

Los agregados deben ordenar la granulometría y calidad, del AF y AG porque son partículas de origen nativo o artificioso, los cuales se dividen por dimensiones que se establecen en la NTP 400.037 y la NTP 400.011, ya que, los agregados que no cumplen con la normativa indicada, el constructor debe demostrar por medio de ensayos o experiencia en obra. Los agregados pasan desde la malla 9.5 milímetros (3/8") hasta el retenido del tamiz N° 200.

La siguiente tabla 2 muestra la gradación del AF según el análisis granulométrico.

Tabla 2. Gradación del AF.

Tamiz	% pasa
9.5 mm (3/8")	100
4.75 mm (N°4)	95 a 100
2.36 mm (N°8)	80 a 100
1.18 mm (N°16)	50 a 85
600 µm (N°30)	25 a 60
300 µm (N°50)	05 a 30
150 µm (N°100)	0 a 10
75 µm (N°200)	0 a 0,3 ^{A,B}

Nota: Gradación según NTP 400.037.2018

Arena, proviene de la separación natural de las rocas.

A.G, A. retenido en malla N°4 procedente por desintegración mecánica de la roca.

La Tabla 3 describe la gradación del AG según su análisis granulométrico que deberá cumplir con los requisitos, según su uso específico.

Tabla 3. Gradación del AG.

Huso	Tamaño máximo nominal	Porcentajes que pasan por los tamices normalizados													
		100 mm (4")	90 mm (3 1/8")	75 mm (3")	63 mm (2 1/2")	50 mm (2")	37.5 mm (1 1/2")	25 mm (1")	19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	4.75 mm (N° 4)	2.36 mm (N° 8)	1.18 mm (N° 16)	300 µm (N° 30)
1	90 a 37.5 mm (3 1/2" a 1 1/2")	100	90 A 100	.....	25 A 60	.....	0 A 15	0 A 5	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
2	63 a 37.5 mm (2 1/2" a 1 1/2")	.....	.....	100	90 A 100	35 A 70	0 A 15	0 A 5	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
3	50 a 25 mm (2" a 1")	.....	.....	.....	100	90 A 100	35 A 70	0 A 15	0 A 5	.....	.....	.....	.....	.....	.....
357	50 a 25 mm (2" a 1")	.....	.....	.....	100	95 A 100	.....	35 A 70	.....	10 A 30	0 A 5	.....	.....	.....	.....
4	37.5 a 19 mm (1 1/2" a 3/4")	.....	.....	.....	.....	100	90 A 100	20 A 55	0 A 5	.....	0 A 5	.....	.....	.....	.....
467	37.5 a 4.75 mm (1 1/2" a 3/4")	.....	.....	.....	.....	100	95 A 100	.....	35 A 70	.....	0 A 5	.....	.....	.....	.....
5	25 a 12.5 mm (1" a 1/2")	.....	.....	.....	.....	.....	100	90 A 100	20 A 55	0 A 10	0 A 5	.....	.....	.....	.....
56	25 a 9.5 mm (1" a 3/8")	.....	.....	.....	.....	.....	100	90 A 100	40 A 85	10 A 40	0 A 15	.....	.....	.....	.....
57	25 a 9.5 mm (1" a N° 4)	.....	.....	.....	.....	.....	100	95 A 100	.....	25 A 60	.....	0 A 5	.....	.....	.....
6	19 a 9.5 mm (3/4" a 3/8")	.....	.....	.....	.....	.....	.....	100	90 A 100	20 A 55	0 A 15	.....	.....	.....	.....
67	19 a 4 mm (3/4" a N° 4)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	100	90 A 100	20 A 55	0 A 15	0 A 5	.....	.....	.....
7	12.5 a 4.75 mm (1/2" a N° 4)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	100	90 A 100	40 A 70	0 A 5	.....	.....	.....
8	9.5 a 2.36 mm (3/8" a N° 8)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	100	85 A 100	10 A 30	0 A 5	.....	.....	.....
89	12.5 a 9.5 mm (1/2" a 3/8")	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	100	90 A 100	20 A 55	5 A 30	0 A 10	0 A 5	0 A 5
9	4.75 a 1.18 mm (N° 4 a N° 16)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	100	85 A 100	10 A 40	0 A 10	0 A 5	0 A 5

Nota: Norma Técnica Peruana 400.037.2018, PAG. 12

La grava o AG, es la erosión natural de la materia que se ubican en canteras o lechos que se encuentran almacenados de forma natural. La piedra chancada, llama al AG triturado mecánicamente a las rocas. El tamaño máximo corresponde a lo que pasa el AG. El TMN, pertenece la menor malla que contiene el primer retenido de 5 a 10 %. Entonces, la homogeneidad del material se desempeña con el termino establecido en parte de la misma. Sin embargo, el A. Global, este compuesto por AG y AF y la combinación de estos produce un hormigón de máxima compacidad. Según el anexo “A” del Agregado Global es de carácter informativo y tiene en consideración los límites granulométricos del AG, proporciona superior amplitud en su uso, ya que, se encuentra normalizado por La Comisión de Normas Técnicas. Debe de cumplir como lo determina en la tabla 4.

Tabla 4 Granulometría del A. Global

Tamiz	Tamaño máximo nominal		
	37.5 mm (1 ½")	19.9 mm (3/4")	9.5 mm (3/8")
50 mm (2")	100		
37.5 mm (1 ½")	95 a 100	100	
19.0 mm (3/4")	45 a 80	95 a 100	
12.5 mm (1/2")			100
9.5 mm (3/8")			95 a 100
4.75 mm (N°4)	25 a 50	35 a 55	30 a 65
2.36 mm (N° 8)			20 a 50
1.18 mm (N° 16)			15 a 40
600 µm (N° 30)	8 a 30	10 a 35	10 a 30
300 µm (N° 50)			5 a 15
15 µm (N° 100)	0 a 8*	1 a 8*	2 a 8*

Nota: (Norma Técnica Peruana 400.037, p. 18)

Agregado reciclado, materiales procedentes de escombros o desechos obtenidos de demolición de construcciones.

La FA es un elemento cuya preparación química es la combinación del metal con el carbono cuya propiedad es darles mayor resistencia a los filamentos de acero. Uno de los principales usos de la fibra de acero es que ha sido incorporada en el rubro de la construcción ya que sirve para darle mayor RAC del concreto. (Vargas et al 2020. P. 34)

La NTP 339.204, señala las especificaciones normalizadas del hormigón y hormigón proyectado reforzado con fibra, define los propósitos de esta Norma aplicada en los siguientes términos (Norma Técnica Peruana 339.204, 2007, p. 6)

La norma cataloga el concreto proyectado con fibras de refuerzo según el material de fibra incorporado. El comportamiento del concreto o concreto proyectado con fibras de refuerzo dependen básicamente de la susceptibilidad de las fibras a recibir estímulos físicos durante el mezclado o lanzado del concreto. Su magnitud mejora las propiedades mecánicas del concreto proyectado tienen un alto ME y RAT, son más efectivas en volumen equivalente que las fibras de bajo módulo y resistencia. Se considera 3 tipos de concreto proyectado (Norma Técnica Peruana 339.204, 2007, p. 7)

Tipo I. Contiene aleación de acero inoxidable o FA al carbono.

Tipo II. Contiene fibra de vidrio resistentes a los álcalis.

Tipo III. contiene fibras sintéticas para documentar como evidencia que pueden ser producidas asegurando su resistencia al deterioro en términos de longitud.

Residuos Cerámicos, son los sobrantes de la cerámica que no fue utilizado en el revestimiento de las paredes y pisos por tal razón se reciclará y demolerá hasta que tenga una estructura fina en la que se utilizara el maya número 10, estos residuos cerámicos normalmente se encuentran en las grandes demoliciones de los diferentes proyectos que se realicen. Bach. Armando Edwar Rojas Ledesma. (2019. P. 42)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación:

Este análisis necesita llevar efecto la diferencia de lo que se pueda

nombrar sobre el problema real, la problemática, la problematización y problema de investigación propiamente dicho. Por lo general se encuentran estos cuatro conceptos y se confunden en la literatura, pero identificados esclarecen el proceso de recreación del problema de investigación (Arias, 2020, pág. 302). Investigación aplicada, con objetivo de resolver un determinado planteamiento específico.

3.1.2 El diseño de la investigación:

Estudio cuantitativo, por ello, debe de manifestar la problemática con relación de las variables de estudio, como problema se debe formular con claridad, el problema permite en lo posible realizar pruebas empíricas y teorizarse las variables de estudio (Arias, 2021, pág. 5 y 6). El problema general tiene una relación directa con los problemas específicos, ya que, se busca la importancia en la incorporación de otros agentes del concreto convencional

3.2. Variables y operacionalización:

Agrupación de funciones realizadas después del análisis teórico o práctico de las variables. Tiene como fin establecer la forma de cómo medir las variables, también se puede enunciar la siguiente definición operacional, la cual acepta conocer el mecanismo para usar o conseguir los efectos de la variable (Arias, 2021, pág. 53)

V. Independiente (1): Fibra de Acero.

- **Definición conceptual**

El aumento de proyectos, lleva a la búsqueda de nuevos materiales como el acero que es un residuo industrial. Este material brindara un diseño más eficaz, económico y de buena producción de concreto para reducir el impacto que estos generan. (Sócrates Muñoz et al, 2022).

- **Definición operacional**

Es la agrupación de acciones que se realiza posterior al razonamiento teórico - práctico de las variables. Con el fin de establecer la forma de calcular las variables, también se puede decir la definición operacional consiente el instrumento a utilizar para lograr los efectos de la variable (Arias, 2021, pág. 53)

- **Dimensión**

Porcentaje de la Fibra de Acero

- **Indicadores**

Indicador 1: 0.75%

Indicador 2: 1.50%

Indicador 3: 2.00%

- **Escala de medición**

Razón.

- **V. independiente (2): Desecho Cerámico.**

A esta producción de concreto le podemos adicionar los desechos industriales como fibras, pigmentos o cargas para mejorar sus características y propiedades. El agregado grueso tiene una alta demanda en la producción del concreto, por ello, el uso de agregado cerámico será utilizado y para la presente investigación se va a determinar las propiedades físicas y mecánicas. (Huamán et al, 2022).

- **Definición operacional**

Conjunto de actividades que realiza posterior al análisis teórico y práctico de las variables. Tiene como fin establecer la forma de cómo medir las variables, también se puede decir el concepto operacional nos autoriza conocer el instrumento a emplear para obtener las consecuencias de la variable (Arias, 2021, pág. 53)

- **Dimensión**

Porcentaje de Desecho Cerámico

- **Indicadores**

Indicador 1: 15.00%

Indicador 2: 20.00%

Indicador 3: 25.00%

- **Escala de medición**

Razón.

- **V. dependiente (1): Resistencia del concreto.**

Son aquellas que modifican o cambian por la intervención de la VI, conocida como "efecto", ocurre con las variables dependientes, solo se plantea el alcance explicativo, aplicativo o predictivo. Arias, 2021, pág. 46 y 47)

- **Dimensión**

Propiedades mecánicas

- **Indicadores**

Indicador 1: RAC kg/cm²

Indicador 2: RAF kg/cm²

Indicador 3: RAT kg/cm²

- **Escala de medición**

Razón.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población:

Para evaluar la población se van a elaborar un total de 147 probetas, 21 probetas de Muestra Patrón y 126 probetas con FA y DC. Se realizarán los siguientes ensayos: Ensayo de RAC en P. Cilíndricas de Concreto (NTP 339.034), Ensayo de RAF en Vigas de Concreto Simplemente Apoyada con carga a los Tercios de Tramo, viguetas de 15x15x50 cm (NTP 339.078) y Ensayo de RAT por Compresión Diametral en P. Cilíndricas de Concreto (NTP 339.084.2018).

3.3.2 Muestra:

El investigador es responsable de decidir cómo elegir la muestra, lo que a su vez determina el diseño del estudio. Un diseño de muestra es un plan detallado y priorizado para recopilar información de un grupo demográfico objetivo (Misra y Alok, 2017, p.8). Se tomarán tres muestras de concreto endurecido en diferentes edades utilizando la NTP ya mencionada para identificar la muestra y las propiedades que son conocidas como físicas se evaluarán por medio de estudios de RAC (ASTM C39), RAF (ASTM C78) Y RAT (ASTM C496).

Tabla 5. Muestra Patrón.

Muestra patrón				
Ensayo	Dias de curado			N° de probetas
	7	14	28	
Compresion	3	3	3	9
Traccion	3	3	3	9
Flexion			3	3
Total de ensayo				21

Tabla 6. Concreto Adicionado con FA.

Muestra patron + fibra de acero										
Ensayo	% Fibra de acero + tiempo de curado									N° de probetas
	0.75%			1.50%			2.00%			
	7 dias	14 dias	28 dias	7 dias	14 dias	28 dias	7 dias	14 dias	28 dias	
Compresion	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27
Traccion	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27
Flexion			3			3			3	9
Total de ensayos										63

Tabla 7. Concreto Adicionado con Desecho Cerámico.

Muestra patrón + fibra de acero										
Ensayo	% Desecho cerámico + tiempo de curado									N° de probetas
	10.00%			15.00%			20.00%			
	7 días	14 días	28 días	7 días	14 días	28 días	7 días	14 días	28 días	
Compresión	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27
Tracción	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27
Flexión			3			3			3	9
Total de ensayos										63

3.3.3 Muestreo:

Las muestras en el muestreo no probabilístico no se seleccionan al azar como en el muestreo probabilístico. Está directamente relacionado con la investigación si los participantes fueron elegidos porque eran fáciles de reclutar, por ejemplo, si los amigos y colegas del investigador tenían más probabilidades de participar. (Showkat, 2017, p.7). En esta ocasión, el muestreo utilizado de tipo no probabilístico, porque la muestra se tomó a provecho del investigador.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Tabla 8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnicas	Instrumentos	Fuentes
Diseño de Mezcla y Estudio de Agregados - Sin aditivo	Ficha para registro de datos sobre la clasificación y propiedades físicas del concreto.	RNE E.060
Elaboración, curado y ensayo a compresión en probetas	Ficha para registro de datos sobre las propiedades mecánicas	NTP 339.034
Elaboración, curado y ensayo a flexión en vigas	Ficha para registro de datos sobre las propiedades mecánicas	NTP 339.078
Elaboración, curado y ensayo a tracción en probetas	Ficha para registro de datos sobre las propiedades mecánicas	NTP 339.084

3.5. Procedimientos:

El actual proyecto de investigación selecciona la Fibra de Acero y Desecho Cerámico que serán añadidos a la MP para ejecutar los EAC, Tracción y Flexión con sus respectivas edades.

Adquisición de Los Materiales

Los materiales que se utilizaran para los siguientes ensayos son AG, P. Chancada, cemento portland tipo 1 y agua para la MP; también debemos de considerar para las adiciones los siguientes materiales, que son, el desecho cerámico que fue triturado hasta llegar a una granulometría que permita realizar esta adición y la fibra de acero. Es importante la selección o calidad de estos, ya que, de esta manera podemos asegurar un buen diseño de mezcla. Para esta ocasión utilizamos agregados de la cantera ubicada en el Centro Poblado Trapiche, ciudad de Lima.

En cuanto al cemento se utilizó de tipo 1, ya que, es de uso común en la construcción y es de uso general, los desechos cerámicos fueron obtenidos de

botaderos informales y la FA que se utilizara para el diseño de tipo “C”.



Figura 1. Muestra Fibra de Acero y Desecho Cerámico Triturado.

Ensayo de los Materiales del AF y AG

A los materiales le debemos realizar el Análisis Granulométrico de AF, AG y A. Global (NTP 400.012), con ello se podrá determinar la gradación del material para su uso como agregado. Luego orientamos con la Norma Técnica Peruana la cual dará la información correcta para los ensayos de peso unitario (NTP 400.017.2018), la gravedad específica y abs. de agregados fi (NTP 400.022), P. específico y abs. de agregados gruesos (NTP 400.021.2018), contenido de humedad del suelo (NTP 339.127.2018) y las descripciones normalizadas para los materiales del concreto (NTP 400.037.2018).

Todos estos ensayos se deben realizar previo al diseño de mezcla, los cuales podremos guiar del manual de ensayo de materiales y la Norma E – 0.60.



Figura 2. Ensayo de granulometría.



Figura 3. *Tamizado*



Figura 4. *PE del agregado fino*



Figura 5. *PE del A. Grueso*

Diseño de Mezcla del Concreto Fresco

Obteniendo el resultado de los agregados podemos iniciar con el diseño de mezcla, ya que, sin estos valores no podremos calcular las proporciones del concreto fresco con la relación agua/cemento. Para empezar, el diseño empleado para el proyecto de indagación del $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$, el cual será considerado como Muestra Patrón, también debemos considerar la Muestra Patrón más la adición de Desecho cerámico y Fibra de acero graduados en porcentajes.

Al mismo tiempo se procede a la elaboración de las Probetas de concreto (100 x 200 mm) y vigas de concreto sin refuerzo de acero (150 x 150 x 500 mm), para la muestra patrón y muestra patrón con sus respectivas adiciones. Los porcentajes

que se manejan para el desecho cerámico serán de 10 %, 15%, 20% y el porcentaje de fibra de acero será de 0.75 %, 1.50 % y 2.00 %.

Dicho lo anterior, continuamos con la prueba de SLUMP (ASTM C143/C143M-10) que permite saber la consistencia o asentamiento del concreto fresco por medio de un molde cónico de acero que se agrega la mezcla fresca en tercios con 25 chutadas por capa. Para este diseño estamos considerando un SLUMP de 4” a 5”, ya que, sería un concreto plastificado.



Figura 6. Elaboración de concreto, SLUMP y probetas.

Tabla 9. *Diseño de mezcla*

Material	Peso específico (g/cc)	Módulo de fineza (%)	Humedad natural (%)	Absorción (%)	P.U.S. (kg/m ³)	P.U.H. (kg/m ³)
Cemento sol tipo 1	3.13					
AF - cantera trapiche	2.55	2.85	3.2	1.5	1842	2033
AG - cantera trapiche	2.7		0.8	0.6	1453	1630

A) VALORES DE DISEÑO:

1. ASENTAMIENTO: 4 pulgadas
2. T. MÁXIMO NOMINAL: 3/4 pulgadas
3. RELACIÓN A/C: 0.62
4. AGUA: 205 litros
5. TOTAL, DE AIRE ATRAPADO (%): 2.0

6. VOL. AG: 0.37

B) ANÁLISIS DE DISEÑO:

- FACTOR CEMENTO: 352 Kg/m³
- Vol. Abs. del cemento: 0.1125 m³/m³
- Vol. Abs. del Agua: 0.2050 m³/m³
- Vol. Abs. del Aire: 0.0200 m³/m³
- Σ de Vol. Abs.: 1.000

C) CANTIDAD DE MATERIALES (m³ POR EN PESO SECO):

- CEMENTO: 352 Kg/m³
- AGUA: 205 Litros/m³
- AF: 752 Kg/m³
- AG: 993 Kg/m³
- PESO DE MEZCLA: 2302 Kg/m³

D) CORRECCIÓN POR HUMEDAD:

- AF HÚMEDO: 775.6 Kg/m³
- AG HÚMEDO: 1000.9 Kg/m³

E) CONTRIBUCIÓN DE AGUA DE LOS AGREGADOS (% y Lts/m³):

- A F: -1.700% y -12.8 Lts/m³
- A G: -0.200% y -2.0 Lts/m³
- AGUA DE MEZCLA CORREGIDA: 219.8 Lts/m³

F) CANTIDAD DE MATERIALES (42.50 kg):

- CEMENTO: 42.50 Kg (0.042)
- AGUA: 26.52 Litros
- A F: 93.60 Kg
- A G: 120.80 Kg

Porcentaje de la mezcla en peso (húmedo):

- CEMENTO: 1.0
- A F: 2.20
- A G: 2.84
- AGUA: 0.6

Curado y Rotura del concreto endurecido

Una vez fraguadas las probetas y vigas ingresaron a la poza de curado con la finalidad de que el concreto no perdiera humedad y llegara a su resistencia, a las muestras se les realizaron pruebas de Compresión, Tracción y flexión, en tres edades respectivamente.

Se utilizó la normativa ASTM Curing Concrete (ASTM C171) para el curado adecuado del concreto, que proporciona directrices sobre técnicas de curado, como el uso de membranas curadoras, mantas húmedas, agua rociada y otros métodos.

Para los ensayos de compresión, se siguió la normativa ASTM C39/C39M, "Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens."

Los ensayos a tracción y flexión siguieron las pautas de la normativa correspondiente, como la normativa ASTM C496/C496M para ensayos de tracción en cilindros de concreto, y la normativa ASTM C78/C78M para ensayos de flexión en V. de concreto.

3.6. Método de análisis de datos:

Se analiza estos datos y sometidos a un análisis detallado utilizando herramientas de estadística descriptiva. Este enfoque permitió una comprensión profunda de las cualidades y tendencias del espécimen de concreto, revelando patrones en el curado, la resistencia y las propiedades de tracción y flexión a lo largo de las edades de 7, 14 y 28 días. La estadística descriptiva desglosó estos datos de manera sistemática y proporcionó información valiosa evaluando la calidad y el rendimiento del concreto en el proceso de construcción.

3.7. Aspectos éticos:

Según el reglamento establecido por la escuela y el alcance de la investigación, los aspectos éticos que se deben tener en cuenta en este proyecto de investigación

son: respetar la autenticidad de los autores, evitar la copia parcial o total de otras fuentes, respetar la gestión de investigadores, fuentes consultadas, transparencia de la información obtenida, integridad en los objetivos de la indagación y confidencialidad con profundidad para el desarrollo del proyecto de investigación

IV. RESULTADOS

Desarrollo

Descripción de zona de estudio

Los resultados que se obtuvieron fueron analizados en concordancia con los objetivos establecidos como también los procedimientos aplicados se llevaron a cabo siguiendo las directrices establecidas por la NTP.

Ubicación Geográfica



Figura 7. Mapa político de Lima

Fuente: <http://bigkarta.ru/es/mapa>



Figura 8. Mapa político del Perú

Fuente: <http://bigkarta.ru/es/mapa>

Ubicación del proyecto:



Figura 9. Mapa geográfico de Lima Metropolitana

Fuente: <https://www.google.com/search?q=mapa>

Límites:

Los límites de Lima Metropolitana Son:

Norte : Ancash y Huánuco

Sur : Ica y Huancavelica

Este : Pasco, Junín y Huancavelica

Oeste : Océano Pacífico

Ubicación Geográfica:

Provincia de Lima, su capital Lima, conforma 43 distritos. Como extensión territorial aproxima 2 638 mil km² Su ubicación está posicionada en zona centro y occidente del Perú distintas áreas por zona interandina. Su posición Geográfica esta entre los 110°16'18" y 13°19'16" de latitud sur, y entre los 75°30'18" y 77°53'02" de longitud oeste con respecto al meridiano de Greenwich.

Objetivo específico 1: La incorporación de fibra de acero y residuos cerámicos mejorará la RAC del concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$.



Figura 10. Rotura de probetas por Compresión

Con el ensayo de compresión vemos la propiedad mecánica principal del concreto; Con ello podemos ver la capacidad que soporta la carga por área y expresado en kg/cm^2 , MPa o PSI. A estos resultados se le saca el promedio de 3 pruebas consecutivas que deben ser igual o mayor a su $f'c$. Asimismo, se realizó pruebas de calidad para el concreto fresco, el ensayo físico del SLUMP para la muestra patrón evidenciando 11.50 cm (4.5”), el SLUMP para las adiciones de Desecho Cerámico y Fibra de Acero estuvo en el rango de 7.9 cm a 10.7 cm (3” a 4.5”), la temperatura del concreto fresco se mantuvo por el rango de 21.3 °C a 24.1 °C, estando dentro de la temperatura permitida que es de 32 °C.

La Muestra Patrón ensayada en 28 días llego a obtener como promedio un $f'c = 248.50 \text{ kg/cm}^2$ siendo óptima para la resistencia planteada. En la tabla 9 y tabla 12, observamos que la RAC de la MP y la MP adicionado con D. Cerámico y F. Acero.

Tabla 10. RAC de la Muestra Patrón con Cerámico.

Propiedad Mecánica del Concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$ - Ensayo de Compresión (NTP 339.034.2018)						
Dias	7		14		28	Ganancia en %
Probetas	Compresión		Compresión		Compresión	
Muestra Patrón	176.90 177.60 176.77 175.80		203.50 204.60 204.83 206.40		247.10 249.90 248.50 248.50	1.4%
Muestra Patrón + D.C. 10.0 %	181.30 182.80 182.53 183.50		208.60 209.60 209.13 209.20		253.10 253.50 252.87 252.00	3.2%
Muestra Patrón + D.C. 15.0 %	190.00 189.30 189.20 188.30		213.80 214.40 214.07 214.00		260.40 259.90 260.47 261.10	6.3%
Muestra Patrón + D.C. 20.0 %	195.10 197.00 195.60 194.70		219.40 221.90 220.77 221.00		266.70 265.90 266.83 267.90	8.9%

La tabla 10, evidencia el comportamiento de la muestra patrón y su adición de

Desecho Cerámico. Por otro lado, la Figura 12, muestra de forma relativa el aumento de su resistencia con la adición del DC.

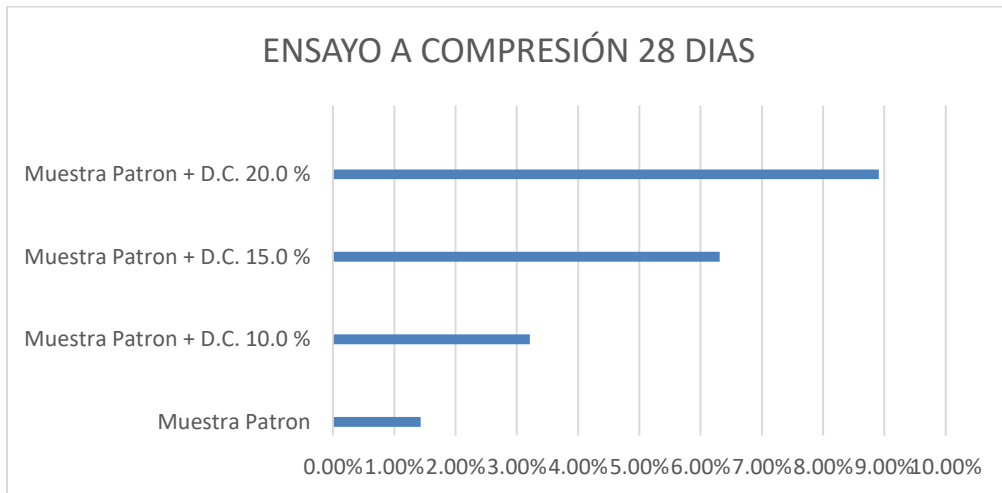


Figura 11. Aumento de la resistencia en Muestra Patrón del concreto.

Para el ensayo a compresión vamos a utilizar los promedios de la resistencia a los 28 días, ya que, debemos evidenciar la mejora en la RAC, donde el diseño patrón es $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$, por otra parte, la muestra patrón obtuvo mejoras con las adiciones de 10%, 15% y 20% de desecho cerámico, con el 10% de adición se ganó un 3.20% dando como resultado $f'c = 252.84 \text{ kg/cm}^2$, la adición del 15% gana un 6.3% dando como resultado $f'c = 260.47 \text{ kg/cm}^2$ y la adición del 20% gana un 8.9% dando como resultado $f'c = 266.83 \text{ kg/cm}^2$.

Contrastación de H_0 del H_{a1}

Tabla 11. Prueba de Normalidad – Ensayo a Compresión del D. Cerámico

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Compresión	,190	12	,200*	,918	12	,273
Porcentaje	,186	12	,200*	,856	12	,043

La tabla 11, presenta la contratación de hipótesis del objetivo específico 1. En este caso, se evaluó el contraste de hipótesis donde la hipótesis nula (H_0) afirmaba que la aplicación del residuo cerámico tiene normalidad, mientras que la hipótesis alternativa (H_{a1}) sostenía que la incorporación del residuo cerámico no tiene

normalidad. La significancia elegida para este análisis fue del 5% (0.05). Para llevar a cabo esta prueba estadística, se optó por el test de Shapiro-Wilk debido al número de muestras < 50. El resultado de la prueba arrojó un valor $p = 0.273$, que es mayor al nivel de significancia, aceptándola como hipótesis nula. En consecuencia, concluye la variable "Desecho Cerámico" con nivel de significancia del 5% exhibe normalidad.

Tabla 12. Coeficiente de Correlación Pearson – Compresión del Cerámico.

Correlaciones

		Compresion	Porcentaje
Compresion	Correlación de Pearson	1	,954**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	12	12
Porcentaje	Correlación de Pearson	,954**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	12	12

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

La tabla 12, describe como contrastación de la hipótesis con el objetivo 1, en donde la H_0 : La aplicación de la fibra de acero y residuos cerámicos mejora significativamente el concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$ en Lima 2023 y H_{a1} : La incorporación de fibra de acero y residuos cerámicos mejorará la RAC del concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$ en Lima, 2023, trabaja con un 5% (0.05) del nivel de significancia, se elige la correlación "r" de Pearson para el ensayo probabilístico, obteniendo el valor por la regla de decisión en donde $p = 0.000$ siendo < 0.05 que acepta esta hipótesis alterna, teniendo como conclusión que la incorporación FA mejorará la RAC del concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023, consiguiendo una relación muy intensa de 0.954.

Tabla 13. Resistencia a Compresión y Muestra Patrón con adición de F. Acero.

Propiedad Mecánica del Concreto $f'_c = 245 \text{ kg/cm}^2$ - Ensayo de Compresión (NTP 339.034.2018)							
Días	7		14		28		Ganancia en %
Probetas	Compression		Compression		Compression		
Muestra Patrón	176.90		203.50		247.10		1.4%
	177.60	176.77	204.60	204.83	249.90	248.50	
	175.80		206.40		248.50		
Muestra Patrón + F.A. 0.75%	179.70		207.30		252.00		2.8%
	180.30	179.77	207.90	207.97	251.50	251.90	
	179.30		208.70		252.20		
Muestra Patrón + F.A. 1.50%	182.30		210.20		256.20		4.1%
	181.80	181.83	209.70	210.77	255.00	255.17	
	181.40		212.40		254.30		
Muestra Patrón + F.A. 2.00%	184.70		214.40		258.60		5.8%
	186.40	185.57	214.80	214.87	259.50	259.10	
	185.60		215.40		259.20		

La tabla 13, nos muestra la MP y su adición con FA. Por otro lado, la Figura 13, muestra de forma relativa el aumento de su resistencia con la adición del Fibra de Acero.

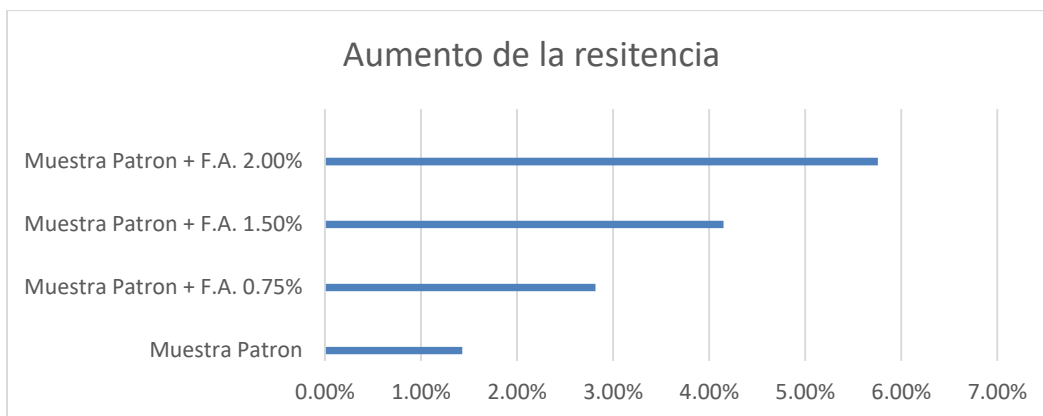


Figura 12. Aumento de la RCE.

La adición de FA obtuvo mejoras con los porcentajes de 0.75% 1.50% y 2.0%, dejando en evidencia que el 0.75% de adición mejoró un 2.8% dando como resultado $f'c = 251.90 \text{ kg/cm}^2$, la adición de 1.50% mejoró un 4.10% dando como resultado $f'c = 255.17 \text{ kg/cm}^2$ y la adición de 2.0% mejoró un 5.8% dando como resultado $f'c = 259.10 \text{ kg/cm}^2$.

Contrastación de H_0 del H_{a1}

Tabla 14. Prueba de Normalidad – Ensayo a Compresión de F. Acero.

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Compresión	,333	12	,001	,610	12	,000
Porcentaje	,210	12	,151	,864	12	,055

a. Corrección de significación de Lilliefors

La tabla 14 da la contrastación de hipótesis del objetivo específico 1, en donde el H_0 : La aplicación de fibra de acero tiene normalidad y H_1 : La incorporación de fibra de acero no tiene normalidad, ya que, se trabaja con una significancia del 0.05, empleando la prueba estadística Shapiro-wilk porque el número de muestras es < 50 , siguiendo con la con la regla de decisión con el valor de $p = 0.000$ siendo un valor < 0.05 rechaza la hipótesis nula y acepta la hipótesis alterna, como conclusión

la variable Fibra de Acero con 5% de nivel de significancia obtiene una distribución normal.

Tabla 15. Coeficiente de Spearman – Compresión de Acero.

			Compresión	Porcentaje
Rho de Spearman	Compresión	Coeficiente de correlación	1,000	,907**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	12	12
	Porcentaje	Coeficiente de correlación	,907**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	12	12

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

La tabla 15, describe la contratación de hipótesis nula con hipótesis alterna 1, donde la H_0 : La aplicación de la fibra de acero y residuos cerámicos mejora significativamente la resistencia del concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$ en Lima 2023 y la H_1 : La incorporación de fibra de acero y residuos cerámicos mejorará la resistencia a compresión del concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023, trabaja un 5% (0.05) del nivel de significancia, se elige la correlación “r” Rho de Spearman para el ensayo probabilístico, obteniendo el valor por la “regla de decisión” en donde $p = 0.000$ siendo < 0.05 que acepta la hipótesis nula, teniendo como conclusión incorporando fibra de acero mejorará la compresión del concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023, consiguiendo una correlación muy alta de 0.907

Objetivo específico 2: Determinar el impacto de la incorporación de FA y DC en la resistencia a tracción del concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$.



Figura 13. Rotura de Probetas por Tracción.

La RAT del concreto es de gran interés en el diseño y control de calidad para proyectos como estructuras hidráulicas y pavimentos. A estos resultados le sacamos el promedio de 3 pruebas consecutivas que deben ser igual o mayor a su $f'c$. Asimismo, se realizó pruebas de calidad para el concreto fresco, el ensayo físico del SLUMP para la muestra patrón evidenciando 11.50 cm (4.5”), el SLUMP para las adiciones de Desecho Cerámico y Fibra de Acero estuvo en el rango de 7.9 cm a 10.7 cm (3” a 4.5”), la temperatura del concreto fresco se mantuvo en el rango de 21.3 °C a 24.1 °C, estando dentro de la temperatura permitida que es de 32 °C.

La Muestra Patrón ensayada en 28 días llegó a obtener este promedio $f'c = 24.59 \text{ kg/cm}^2$ siendo ideal a la resistencia planteada. En la tabla 15 y tabla 18, observamos el resultado de su RAT de la MP y la MP adicionado con DC y FA.

Tabla 16. Resistencia a Tracción y Muestra Patrón con adición de Cerámico.

Propiedad Mecánica del Concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$ - Ensayo de Tracción (NTP 339.0.84.2018)						
Días	7		14		28	Ganancia en %
Probetas	Tracción		Tracción		Tracción	
Muestra Patron	17.79		20.47		24.61	100.00%
	17.25	17.64	20.34	20.36	24.67 24.59	
	17.89		20.28		24.48	
Muestra Patron + D.C. 10.0 %	18.49		20.91		25.34	103.09%
	18.33	18.31	20.72	20.83	25.24 25.35	
	18.11		20.85		25.46	
Muestra Patron + D.C. 15.0 %	18.97		21.29		25.97	105.94%
	18.84	18.94	21.36	21.38	26.10 26.05	
	19.00		21.49		26.07	
Muestra Patron + D.C. 20.0 %	19.61		22.03		26.61	108.19%
	19.39	19.51	21.96	21.95	26.67 26.60	
	19.54		21.87		26.52	

La tabla 16 se observa el comportamiento de la MP y su adición de Desecho Cerámico. Por otro lado, la Figura 15, muestra de forma relativa el aumento de su resistencia con la adición del DC.

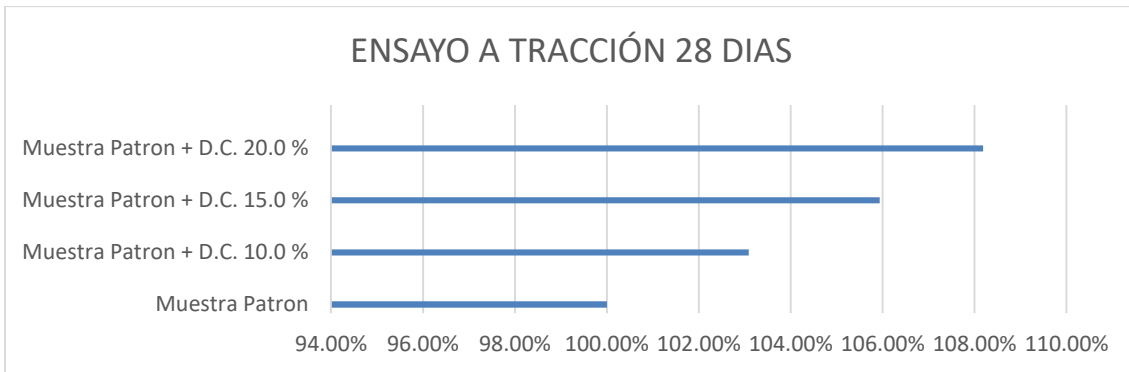


Figura 14. Aumento de la resistencia en Muestra Patrón del concreto.

Para el ensayo a tracción vamos a utilizar los promedios de la resistencia a los 28 días, ya que, debemos evidenciar la mejora en la RAT, donde el diseño patrón es $f'c = 24.59 \text{ kg/cm}^2$, por otra parte, la muestra patrón obtuvo mejoras con las adiciones de 10%, 15% y 20% de desecho cerámico, con el 10% de adición se ganó un 3.09% dando como resultado $f'c = 25.35 \text{ kg/cm}^2$, la adición del 15% gana un 5.94% dando como resultado $f'c = 26.05 \text{ kg/cm}^2$ y la adición del 20% gana un 8.19% dando como resultado $f'c = 26.60 \text{ kg/cm}^2$.

Contrastación de H_0 del H_{a2}

Tabla 17. Prueba de Normalidad – Ensayo a Tracción del D. Cerámico.

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Tracción	,161	12	,200*	,913	12	,232
Porcentaje	,186	12	,200*	,856	12	,043

La tabla 17, da la contratación de hipótesis del objetivo específico 2, en donde el H_0 : La aplicación del residuo cerámico tiene normalidad y H_{a2} : La incorporación del residuo cerámico no tiene normalidad, ya que, se trabaja con su significancia del 5% (0.05), optando la estadística Shapiro-wilk porque el número de muestras es < 50, siguiendo con la con la regla de decisión con el valor de $p = 0.273$ siendo un valor superior a 0.05 aceptando la hipótesis nula, como conclusión la variable Desecho Cerámico con 5% de nivel de significancia obtiene normalidad.

Tabla 18. Coeficiente de Correlación Pearson – Tracción del D. Cerámico.

		Traccon	Porcentaje
Tracción	Correlación de Pearson	1	,988**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	12	12
Porcentaje	Correlación de Pearson	,988**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	12	12

La tabla 18, describe el contraste de hipótesis, en donde la H_0 : La aplicación de la fibra de acero y residuos cerámicos mejora significativamente la resistencia del concreto $f'c = 24.59 \text{ kg/cm}^2$, Lima 2023 y la H_{a2} : La incorporación de fibra de acero y residuos cerámicos mejorará la RAT del concreto $f'c = 24.59 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023, trabaja con un 5% (0.05) del nivel de significancia, se elige la correlación “r” de Pearson para el ensayo probabilístico, obteniendo el valor por la regla de decisión en donde $p = 0.000$ siendo < 0.05 que acepta la hipótesis alterna, teniendo como conclusión que la incorporación FA mejorará la RAT del concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023, consiguiendo una relación muy intensa de 0.988.

Tabla 19. RAT y MP con adición de F. Acero.

Propiedad Mecánica del Concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$ - Ensayo de Traccion (NTP 339.0.84)							
Días	7		14		28		Ganancia en %
Probetas	Tracción		Tracción		Tracción		
Muestra Patron	17.79		20.47		24.61		100.00%
	17.25	17.64	20.34	20.36	24.67	24.59	
	17.89		20.28		24.48		
Muestra Patron + F.A. 0.75%	17.86		20.85		25.21		102.62%
	17.98	17.92	20.72	20.79	25.11	25.23	
	17.92		20.79		25.37		
Muestra Patron + F.A. 1.50%	18.18		21.17		25.50		103.97%
	18.30	18.20	21.10	21.17	25.53	25.56	
	18.11		21.23		25.66		
Muestra Patron + F.A. 2.00%	18.62		21.55		25.85		105.44%
	18.75	18.62	21.39	21.48	26.01	25.92	
	18.49		21.49		25.91		

La tabla 19 se puede observar el comportamiento de la MP y su adición de FA. Por otro lado, la Figura 16, muestra de forma relativa el aumento de su resistencia con la adición del Fibra de Acero.

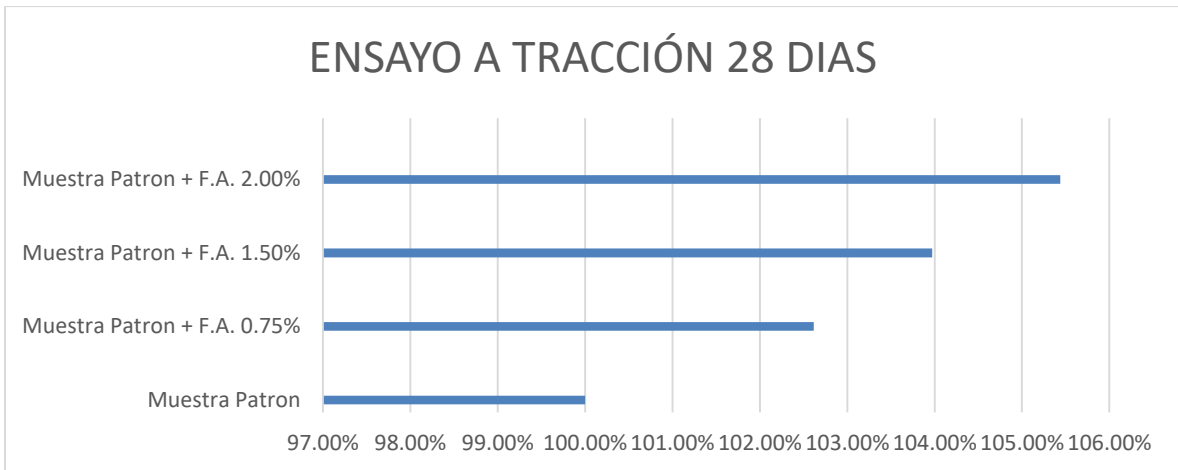


Figura 15. Aumento de la RCE.

La adición de FA obtuvo mejoras con los porcentajes de 0.75% 1.50% y 2.0%, dejando en evidencia que el 0.75% de adición mejoro un 2.62% dando como resultado $f'c = 25.23 \text{ kg/cm}^2$, la adición de 1.50% mejoro un 3.97% dando como resultado $f'c = 25.56 \text{ kg/cm}^2$ y la adición de 2.0% mejoro un 5.44% dando como resultado $f'c = 25.92 \text{ kg/cm}^2$.

Contrastación de H_0 del H_{a2}

Tabla 20. Prueba de Normalidad – Ensayo a Tracción de F. Acero.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Tracción	,146	12	,200*	,931	12	,388
Porcentaje	,210	12	,151	,864	12	,055

La tabla 20, da la contrastación de hipótesis del objetivo específico 2, en donde el H_0 : La aplicación de fibra de acero tiene normalidad y H_{a2} : La incorporación de fibra de acero no tiene normalidad, ya que, se trabaja con una significancia del 5% (0.05), optando por el método estadístico Shapiro-wilk porque la cantidad de muestras es menor a 50, siguiendo con la con la regla de decisión con el valor de $p = 0.388$ siendo un valor > 0.05 que acepta la hipótesis nula, en conclusión la variable

Desecho Cerámico con 5% de nivel de significancia obtiene normalidad.

Tabla 21. Coeficiente de Correlación Pearson – Ensayo a Tracción de F. Acero.

Correlaciones

		Tracción	Porcentaje
Tracción	Correlación de Pearson	1	,978**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	12	12
Porcentaje	Correlación de Pearson	,978**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	12	12

La tabla 21, describe esta contrastación de hipótesis con el objetivo 2, en donde la H_0 : La aplicación de la fibra de acero y residuos cerámicos mejora significativamente la resistencia del concreto $f'c = 24.59 \text{ kg/cm}^2$ en Lima 2023 y la H_2 : La incorporación de fibra de acero y residuos cerámicos mejorará la RAT del concreto $f'c = 24.59 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023, trabaja con un 5% (0.05) del nivel de significancia, se elige la correlación “r” de Pearson para el ensayo probabilístico, obteniendo el valor por la regla de decisión en donde $p = 0.000$ siendo < 0.05 que acepta la hipótesis alterna, teniendo como conclusión que la incorporación FA mejorará la RAT del concreto $f'c = 24.59 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023, consiguiendo una relación muy intensa de 0.978.

Objetivo específico 3: Determinar el impacto de la incorporación de fibra de acero y residuos cerámicos en la RAF del concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$.



Figura 16. Rotura Probetas por Flexión.

La RAF del concreto es una medida de resistencia a la falla por momento de una viga o loza de concreto no reforzado. A estos resultados le sacamos el promedio de 3 pruebas consecutivas que deben ser igual o mayor a su $f'c$. Asimismo, se realizó pruebas de calidad para el concreto fresco, el ensayo físico del SLUMP para la muestra patrón evidenciando 11.50 cm (4.5”), el SLUMP para las adiciones de Desecho Cerámico y Fibra de Acero estuvo en el rango de 7.9 cm a 10.7 cm (3” a 4.5”), la temperatura del concreto fresco se mantuvo en el rango de 21.3 °C a 24.1 °C, estando dentro de la temperatura permitida que es de 32 °C.

La Muestra Patrón ensayada en 28 días llegó a obtener la media del $f'c = 34.53 \text{ kg/cm}^2$ cumpliendo la resistencia planteada. En la tabla 20 y tabla 23, observamos la consecuencia de la RAT de la MP y la MP adicionado con D. Cerámico y F. Acero.

Tabla 22. RAF y Muestra Patrón con adición de D. Cerámico.

Propiedad Mecánica del Concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$ - Ensayo de Flexión (NTP 339.078)							
Días	7		14		28		Aumento en %
Probetas	Flexion		Flexion		Flexion		
Muestra Patron	0.00		0.00		34.30		100.00%
	0.00	0.00	0.00	0.00	34.80	34.53	
	0.00		0.00		34.50		
Muestra Patron + D.C. 10.0 %	0.00		0.00		35.90		103.57%
	0.00	0.00	0.00	0.00	36.10	35.77	
	0.00		0.00		35.30		
Muestra Patron + D.C. 15.0 %	0.00		0.00		37.20		107.34%
	0.00	0.00	0.00	0.00	36.90	37.07	
	0.00		0.00		37.10		
Muestra Patron + D.C. 20.0 %	0.00		0.00		38.00		110.81%
	0.00	0.00	0.00	0.00	38.30	38.27	
	0.00		0.00		38.50		

La tabla 22 se observa el comportamiento de la MP y su adición de Desecho Cerámico. Por otro lado, la Fig. 18, ilustra de forma relativa un aumento de su resistencia por adición del DC.

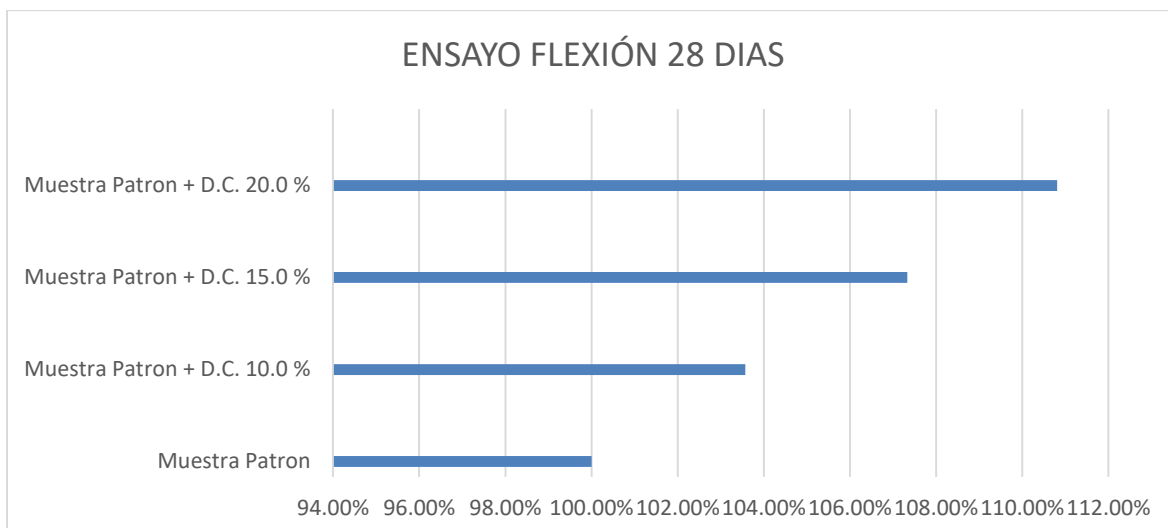


Figura 17. Aumento de la RCE.

Para el ensayo a flexión vamos a utilizar los promedios de la resistencia a los 28 días, ya que, debemos evidenciar la mejora en la RAF, donde el diseño patrón es $f'c = 34.53 \text{ kg/cm}^2$, por otra parte, la muestra patrón obtuvo mejoras con las adiciones de 10%, 15% y 20% de desecho cerámico, con el 10% de adición se ganó un 3.57% dando como resultado $f'c = 35.77 \text{ kg/cm}^2$, la adición del 15% gana un 7.34% dando como resultado $f'c = 37.07 \text{ kg/cm}^2$ y la adición del 20% gana un 10.81% dando como resultado $f'c = 38.27 \text{ kg/cm}^2$.

Contrastación de H_0 del H_{a3}

Tabla 23. Prueba de Normalidad – Ensayo a Flexión de D. Cerámico.

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Flexión	,130	12	,200*	,937	12	,458
Porcentaje	,186	12	,200*	,856	12	,043

La tabla 23 da la contrastación de hipótesis del objetivo específico 3, en donde el H_0 : La aplicación del residuo cerámico tiene normalidad y H_3 : La incorporación del residuo cerámico no tiene normalidad, ya que, se trabaja con la significancia del 5% (0.05), optando por la prueba estadística Shapiro-wilk porque el número de

muestras es menor a 50, siguiendo con la con la regla de decisión con el valor de $p = 0.458$ siendo un valor > 0.05 que acepta la hipótesis nula, en conclusión la variable Desecho Cerámico con 5% de nivel de significancia obtiene normalidad.

Tabla 24. Coeficiente de Correlación Pearson –Flexión de D. Cerámico.

Correlaciones

		Flex	Porcentaje
Flex	Correlación de Pearson	1	,969**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	12	12
Porcentaje	Correlación de Pearson	,969**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	12	12

La tabla 24, describe la contrastación de la hipótesis con el objetivo 3, en donde la H_0 : La aplicación de la fibra de acero y residuos cerámicos mejora significativamente la resistencia del concreto $f'c = 24.59 \text{ kg/cm}^2$, Lima 2023 y la H_{a3} : La incorporación de fibra de fibra de acero y residuo cerámico aumentará la RAF del concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023, trabaja con un 5% (0.05) del nivel de significancia, se elige la correlación “r” de Pearson para el ensayo probabilístico, obteniendo el valor por la regla de decisión en donde $p = 0.000$ siendo < 0.05 que acepta la hipótesis alterna, teniendo como conclusión que la incorporación de Desecho Cerámico mejorará la RAT del concreto $f'c = 34.53 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023, consiguiendo una relación muy intensa de 0.969.

Tabla 25. RAF y MP con adición de F. Acero.

Propiedad Mecánica del Concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$ - Ensayo de Flexión (NTP 339.078)							
Días	7		14		28		Ganancia en %
Probetas	Flexión		Flexión		Flexión		
Muestra Patron	0.00		0.00		34.30		100.00%
	0.00	0.00	0.00	0.00	34.80	34.53	
	0.00		0.00		34.50		
Muestra Patron + F.A. 0.75%	0.00		0.00		35.10		101.93%
	0.00	0.00	0.00	0.00	35.20	35.20	
	0.00		0.00		35.30		
Muestra Patron + F.A. 1.50%	0.00		0.00		36.00		104.92%
	0.00	0.00	0.00	0.00	36.30	36.23	
	0.00		0.00		36.40		
Muestra Patron + F.A. 2.00%	0.00		0.00		37.20		108.11%
	0.00	0.00	0.00	0.00	37.50	37.33	
	0.00		0.00		37.30		

La tabla 25 se observar el comportamiento por muestra patrón y su adición de FA. Por otro lado, la Figura 19, muestra de forma relativa el aumento de su resistencia con la adición del FA.

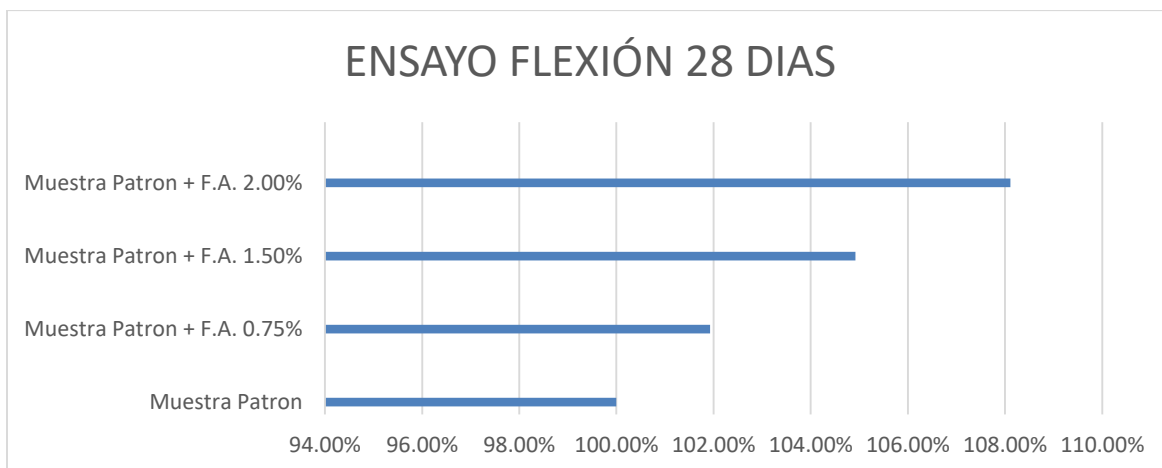


Figura 18.Aumento de la RCE.

La adición de FA obtuvo mejoras con los porcentajes de 0.75% 1.50% y 2.0%, dejando en evidencia que el 0.75% de adición mejoro un 1.93% dando como resultado $f'c = 35.20 \text{ kg/cm}^2$, la adición de 1.50% mejoro un 4.92% dando como resultado una resistencia $f'c = 36.23 \text{ kg/cm}^2$ y la adición del 2.0% mejoro un 8.11% dando como resultado $f'c = 37.33 \text{ kg/cm}^2$.

Contrastación de H_0 del H_{a3}

Tabla 26. Prueba de Normalidad – Ensayo a Flexión F. Acero.

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Flex	,180	12	,200*	,927	12	,354
Porcentaje	,210	12	,151	,864	12	,055

La tabla 26, da la contrastación de hipótesis del objetivo específico 3, en donde el H_0 : La aplicación de FA tiene normalidad y H_{a3} : La incorporación de FA no tiene normalidad, ya que, se trabaja con una significancia del 5% (0.05), optando por el método estadístico Shapiro-wilk porque el número muestras es menor a 50, siguiendo con la con la regla de decisión con el valor de $p = 0.354$ siendo un valor

< 0.05 que acepta la hipótesis nula, en conclusión la variable Desecho Cerámico con 5% de nivel de significancia obtiene normalidad.

Tabla 27. Coeficiente de Correlación Pearson – Ensayo a Flexión de F. Acero.

		Flex	Porcentaje
Flex	Correlación de Pearson	1	,973**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	12	12
Porcentaje	Correlación de Pearson	,973**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	12	12

La tabla 27, describe como contrastación de hipótesis con el objetivo 3, en donde la H_0 : La aplicación de la fibra de acero y residuos cerámicos mejora significativamente la resistencia del concreto $f'c = 34.53 \text{ kg/cm}^2$ en Lima 2023 y la H_{a3} : La incorporación de FA y DC aumentará la RAF del concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023, trabaja con un 5% (0.05) del nivel de significancia, se elige la correlación “r” de Pearson para el ensayo probabilístico, obteniendo el valor por la regla de decisión en donde $p = 0.000$ siendo > 0.05 que acepta la hipótesis alterna, teniendo como conclusión que la incorporación FA mejorará la RAT del concreto $f'c = 24.59 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023, consiguiendo una relación muy intensa de 0.973.

V. DISCUSIÓN:

En el marco de la investigación, se llevará a cabo una comparación con varias investigaciones previas, con el objetivo de analizar de manera exhaustiva el impacto agregado de FA y DC para mejorar la propiedad del concreto inicialmente con una resistencia de $f'c$ de 245 kg/cm^2 .

En la tesis de Aguilar (2021), se llevó a cabo la investigación la incorporación de FA reciclado en el hormigón con una RI de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Las conclusiones de

este estudio resaltaron el impacto significativo del agregado de FA reciclado en diversas propiedades del concreto. En primer lugar, se observó una reducción del asentamiento y una disminución en la permeabilidad del hormigón, lo que sugiere que las fibras influyeron en la compactación y en la retención de agua del concreto. Esto respalda la hipótesis que la incorporación de fibras tenía un efecto en las propiedades físicas, lo cual tiene implicaciones en la durabilidad y resistencia del mismo.

Una de las conclusiones más notables de la investigación de Aguilar fue el aumento en la RAC del hormigón con la adición de FA reciclado. Los resultados mostraron un incremento significativo en la RAC, en particular la adición del 0.50% de fibras de aluminio reciclado. Este hallazgo fue respaldado por pruebas estadísticas con un nivel del 95%, lo que sugiere una correlación sólida entre la adición de fibra y mejoras en la resistencia del hormigón.

Por otro lado, la tesis propia se centró en la incorporación de FA en el concreto con una resistencia inicial de $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$. La aplicación de FA y residuo cerámico en el concreto con una RI de $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$ en Lima, 2023, demostró mejoras significativas en la RAT y la RAF. Para la RAT, se observó una correlación muy alta de 0.978 y una puntuación de $p = 0.000$, mientras que, para la RAF, se registró una relación muy intensa de 0.973 con una puntuación de $p = 0.000$. Estos resultados son inferiores al nivel de significancia del 0.05, indicando la eficacia de la FA en fortalecer estas características específicas del Hormigón. Sin embargo, en cuanto a la RAC, no se evidenciaron mejoras significativas, con una correlación de 0.907 y una puntuación de $p = 0.000$, por debajo del nivel de significancia establecido. Estos hallazgos resaltan la variabilidad de la FA en diferentes propiedades del hormigón, subrayando la importancia de considerar objetivos específicos al aplicar esta estrategia de fortalecimiento.

Si bien ambos estudios coinciden en el impacto positivo de la incorporación de fibras en el concreto, existen diferencias notables en los resultados. Mientras que Aguilar se enfocó en fibras de aluminio reciclado y observó mejora con la RAC, la tesis propia se centró en FA y destacó mejoras en la RAT y la RAF. Estas diferencias sugieren la importancia de considerar el tipo de fibra y las condiciones específicas del estudio al evaluar los efectos en el concreto.

Además, ambas investigaciones resaltaron un aumento de precios en producción del concreto como resultado de la adición de fibras. Aguilar observó un incremento en los costos, especialmente con la adición del 1.00% de FA reciclado, lo cual se justificó debido a la mayor mano de obra involucra la producción de fibras. En el caso de la tesis propia, también se concluyó que la adición de FA aumentaba los costos de producción.

La investigación de Rojas (2019) se centró en el efecto de la adición de DC como adición porcentual para la RAC del concreto a lo largo de varios períodos de curado (14, 21 y 28 días). Los resultados de este estudio revelaron una variabilidad significativa influye de la adición de residuos de cerámica en la RC. En particular, se observó el incremento en la RAC en casos de adición del 10%, mientras que en otros porcentajes (0%, 5%, 15%, 20%, 25%), se registró una disminución. Este hallazgo destaca que la efectividad de las adiciones porcentuales no es uniforme y que algunos porcentajes pueden contribuir positivamente a mejorar la RC, mientras que otros no.

En contraste, el enfoque de la tesis del usuario se dirigió hacia la incorporación de FA en el concreto con una RI de $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$. Las conclusiones para esta investigación subrayaron mejoras notables en la RAT y la RAF del concreto con la adición de FA. Como resultados se sugiere la incorporación de fibra de acero representa una estrategia eficaz para fortalecer aspectos específicos de la resistencia del concreto, lo que puede tener un impacto significativo en la construcción de estructuras más sólidas y duraderas.

En el aspecto de la caracterización de los agregados utilizados, Rojas (2019) concluyó que los agregados fino y grueso cumplían con las gradaciones especificadas en las normas técnicas peruanas. Esta conclusión respalda la idoneidad del material para la producción de concreto, lo que es crucial para garantizar la calidad del material y la consistencia en su desempeño.

Por otro lado, en las conclusiones del usuario no se mencionó explícitamente una evaluación de la caracterización de los agregados utilizados. Esta área podría ser un aspecto a considerar para futuras investigaciones, ya que la calidad del agregado es fundamental para la calidad del concreto producido.

Finalmente, La tesis de Christoff (2022) el comparativo de resultados obtenidos a

través del ensayo MVD (Modificado de Vigas con Disco) y el ensayo de flexión de vigas en el contexto hormigón reforzado con fibras de acero de alto rendimiento (HRFA). Los hallazgos de esta investigación muestran un prometedor avance en la determinación de su RAF del HRFA y la simplificación de los métodos de registro de calidad en laboratorios con recursos limitados.

En los resultados normalizados, se verificó que aplicar un factor de 1.35, propuesto previamente por Segura-Castillo et al. (2022), condujo a un 8% por encima de $fR1$ y un 4% por debajo de $fR3$. Esto sugiere que el ensayo MVD modificado puede proporcionar valores de resistencia que se encuentran dentro de márgenes aceptables de seguridad. Sin embargo, es importante destacar que los valores de resistencia obtenidos a través del ensayo MVD presentan un margen de error ligeramente mayor en comparación con los ensayos de flexión de vigas.

Además, se plantea una futura línea de investigación que implica la extracción de testigos de vigas para realizar ensayos de flexión media, lo que permitiría una muestra más amplia de datos y posiblemente reducir el error.

Con relación a la construcción de un sensor magnético para la determinación de la cantidad y orientación preferencial de las fibras en el HRFA, los resultados son prometedores. Evidencio correlación entre la cantidad de fibras y diferencia de inductancia obtenida con el sensor, lo que posibilita identificar áreas con diferentes cantidades de fibras en estructuras ya construidas. También se observó una relación entre la medida de inductancia y la posición de las fibras con respecto a la bobina, lo que permite estimar la orientación preferencial de las fibras. Sin embargo, es necesario señalar que las mediciones realizadas con el sensor no siempre coinciden con los resultados obtenidos a través del ensayo MVD, posiblemente debido a la limitación del sensor en cuanto a su alcance de profundidad.

Como línea de investigación futura, se sugiere la búsqueda de métodos que permitan mejorar la adherencia entre el dispositivo y los testigos en el ensayo MVD modificado. Además, se propone la exploración de un dispositivo que permita variar la frecuencia del sensor para obtener su frecuencia de resonancia y evaluar su funcionamiento en condiciones óptimas.

VI. CONCLUSIONES

Conclusión 1: En conclusión, en cuanto al objetivo general, la aplicación de FA y

DC en el concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$ en Lima, 2023, muestra mejoras significativas en la RAT y la RAF. Estos hallazgos proporcionan evidencia de que la incorporación de FA representa una estrategia efectiva para fortalecer aspectos específicos de la RDC, lo que tiene importantes implicaciones para la ejecución de estructuras más sólidas y duraderas

Conclusión 2: En cuanto al primer objetivo específico, se constató que la incorporación de FA no mejoró significativamente la RAC del hormigón con una resistencia inicial $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$. Esto se basó en la observación de una correlación muy alta de 0.907 y una puntuación de $p = 0.000$, que fue menor al nivel de significancia del 0.05.

Conclusión 3: En conclusión, en cuanto al objetivo general, la aplicación de FA y DC en el concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$ en Lima, 2023, muestra mejoras significativas en la RAT y la RAF. Estos hallazgos proporcionan evidencia de que la incorporación de fibra de acero representa una estrategia efectiva para fortalecer aspectos específicos de la RDC, lo que tiene importantes implicaciones para la ejecución de estructuras más sólidas y duraderas

Conclusión 4: En cuanto al primer objetivo específico, se constató que la incorporación de FA no mejoró significativamente la RAC del hormigón con una resistencia inicial de $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$. Esto se basó en la observación de una correlación muy alta de 0.907 y una puntuación de $p = 0.000$, fue menor al nivel de significancia del 0.05.

VII. RECOMENDACIONES

Recomendación 1: Aplicar adición FA y DC en proyectos de construcción de concreto con RI $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$ en Lima año 2023. Esta acción se traduce en un fortalecimiento significativo de la RAT y la RAF en las estructuras edificadas. La consecuencia de esta aplicación es la contribución directa a la construcción de estructuras más sólidas y duraderas, que, en última instancia, se reflejarán en la seguridad y calidad de las construcciones en la región.

Recomendación 2: Continuar explorando diversas variaciones posibles en la adición de FA y DC en proyectos de hormigón con RI $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$. Este proceso de exploración deberá incluir la consideración de diferentes porcentajes y factores que pueden influir en la resistencia a la compresión de dichos proyectos.

Recomendación 3: Implementar la adición de FA en proyectos en los que la RAT sea un factor crítico, como en estructuras sujetas a tensiones o flexión. Esta implementación se basa en las mejoras significativas observadas en la RAT al utilizar fibra de acero como un componente clave en el concreto. Al hacerlo, se aprovecharán los beneficios de esta estrategia para asegurar la integridad y seguridad de las estructuras.

Recomendación 4: Considerar la incorporación de fibra de acero como una estrategia efectiva para fortalecer estructuras y mejorar su durabilidad, especialmente en elementos sometidos a cargas de flexión. Esto se vuelve crucial en proyectos que requieran una mayor RAF del concreto. La inclusión de FA en la formulación del concreto resultará en una mayor capacidad de resistir tensiones de flexión, lo que contribuirá a la construcción de estructuras más resistentes y duraderas.

REFERENCIAS

1. A. Alfeehan, M. Mohammed, M. Jasim, U. Fadehl and F. Habeeb. Utilizing industrial metal wastes in one-way ribbed reinforced concrete panels. Data in Brief, 35, 3. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.010> . Disponible en: https://www.scielo.cl/pdf/ric/v35n3/en_0718-5073-ric-35-03-246.pdf
2. ANDRANGO LOACHAMIN, Willian Alexander y ULCUANGO ESCOLA Brayan Rigoberto. Validación de juntas empernadas sometidas a cargas de torsión, flexión y tensión mediante un Software de diseño especializado. Tesis (Obtener grado de Licenciado). Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana. Disponible en: [Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana: Validación de juntas empernadas sometidas a cargas de torsión, flexión y tensión mediante un software de diseño especializado \(ups.edu.ec\)](https://repositorio.institucional.de.la.universidad.politecnica.salesiana.edu.ec/Repositorio%20Institucional%20de%20la%20Universidad%20Politecnica%20Salesiana%3A%20Validaci%C3%B3n%20de%20juntas%20empernadas%20sometidas%20a%20cargas%20de%20torsi%C3%B3n%2C%20flexi%C3%B3n%20y%20tensi%C3%B3n%20mediante%20un%20software%20de%20dise%C3%B1o%20especializado)
3. Alejandro Lobo, Philipp Laurens Rosendahl and Ulrich Knaack. Additive manufacturing of clay and ceramic building components. Data in Brief, 133, 103956. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2021.103956>. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926580521004076>
4. Ali A. Al Ghalib and Dhia B. Ghailan. Flexural strength of aligned steel fiber reinforced self-compacting concrete Data in brief.1, 020108 DOI:[10.1063/5.0107684](https://doi.org/10.1063/5.0107684). Disponible en: [Flexural strength of aligned steel fiber reinforced self-compacting concrete \(researchgate.net\)](https://www.researchgate.net/publication/358123456).
5. Angie N. Briones Ponce, Jean C. Zambrano Macías, Jonathan A. Muñoz Macías, Wilter E. Ruiz Párraga and Ramona A. Panchana de Calderero. Análisis de la prestación mecánica del hormigón empleando virutas de acero como agregado fino. Data in Brief, 5, 1. <https://doi.org/10.33936/riemat.v5i1.2498> . Disponible en: <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Riemat/article/view/2498>
6. Arun Kumar Parashar, Prashant Sharma and Neha Sharma. An investigation on properties of concrete with the adding of waste of ceramic and micro silica. Data in Brief, 62, pag. 4036-4040. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.04.603> . Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214785322027626?vi>

[a%3Dihub](#)

7. Ashish Simalti and A.P. Singhb. Comparative study on performance of manufactured steel fiber reinforced self-consolidating concrete. Data in Brief, 266, 121102. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.121102>. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950061820331068>
8. Asad Zia, Pu Zhang and Ivan Holly. Experimental investigation of raw steel fibers derived from waste tires for sustainable concrete. Data in Brief, 368, 130410. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2023.130410>
9. CHRISTOFF, Sara Y HERNÁNDES, Camilo [et al] Aporte para el Control de calidad del Hormigón reforzado con fibra de acero. Tesis (Obtener título de Ingeniero Civil). Uruguay: Universidad de la República, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2022. 15 - 35 pp. Disponible en: <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/32593>
10. CORDOVA FARFÁN, Marlon, Pinedo Díaz, Diana, Araujo Novoa, Josué y Orbegoso Alayo, JHILSON. Fibras de acero en la resistencia en la compresión del concreto. GACETA TÉCNICA. Artículo de investigación [en línea]. Vol. 20, n° 2, diciembre 2019. Disponible en: [\(PDF\) FIBRAS DE ACERO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO STEEL FIBERS IN THE RESISTANCE TO COMPRESSION OF THE CONCRETE \(researchgate.net\)](#)
ISSN 1856-9560, ISSN: 2477-9539
11. Himanshu Garg and Satya Prakash. Durability of concrete made with steel filings as a replacement of fine aggregate. Data in Brief, 49, pag. 3217-3221. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.12.146>. Disponible en : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221478532039831X?via%3Dihub>
12. Huamán Changa, Marilyn Del Rosario; Rodriguez Gozar, Talia Mayra y Diaz Garamendi. Comparación de propiedades físicas y mecánicas del hormigón tradicional y el hormigón con fibras metálicas recicladas. Data in Brief, 23, pág. 1. <https://doi.org/10.51372/gacetatecnica232.3> . Disponible en: <https://revistas.uclave.org/index.php/qt/article/view/4036> . ISSN: 2477-9539

13. PARASHAR, Arun; SHARMA, Prashant; SHARMA, Neha [et al]. And investigation on properties of concrete with the adding of waste of ceramica Micro Silica. Rev. IBRACON Estrut. Mater. Vol. 14, n° 6, abril de 2021. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/S1983-41952021000600005> ISSN 2214-7853.
14. Rojas Ledesma, Armando. Influencia de los Residuos Cerámicos como sustitución porcentual del cemento sobre la resistencia a la compresión del concreto. Tesis (Obtener el Título de Ingeniero civil). Trujillo: Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, 2019. 203 pp. Disponible en: [Rojas Ledesma Armando Edwar \(2\).pdf](#)
15. A. Sivakumar, S. Srividhya, V. Sathiyamoorthy, M. Seenivasan and M. R. subbarayan. Impact of waste ceramic tiles as partial replacement of fine and coarse aggregates in concrete. Data in Brief, 61, pag. 224-231. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.08.142> . Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214785321055802?via%3Dihub>
16. Bartosz Zegardto. Heat-resistant concretes containing waste carbon fibers from the sailing industry and recycled ceramic aggregates. dAta in Brief, 16, e01084. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2022.e01084>. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214509522002169>
17. Arias Castrillón, Juan Camilo. Plantear y formular un problema de investigacion: un ejercicio de razonamiento, Data in Brief, 17, pag. 302. <https://doi.org/10.22507/rli.v17n1a4> . Disponible en: [Plantear y formular un problema de investigación: un ejercicio de razonamiento \(scielo.org.co\)](#) . ISSN 1794-4449.
18. Arias Gonzales, José Luis. Diseño y metodología de la investigación. Data in Brief, 1, pág. 5 y 6. 2021. Libro electrónico disponible en: [\(PDF\) DISEÑO Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN \(researchgate.net\)](#) . ISBN: 978-61248444-2-3
19. Danying Gao, Lijuan Zhang, Jun Zhao and Peibo You. Durability of steel fibre-reinforced recycled coarse aggregates concrete. Data in brief, 232, 117119. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.117119>. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950061819325619?via%3Dihub>

20. Dias Kazhimkanuly and Valeriy Chernavin. Experimental study on physical-mechanical characteristics of steel fiber reinforced concrete with worn rope fibers. Data in brief. 3. <https://doi.org/10.54355/tbus/3.1.2023.0035>. Disponible en: <https://technobius.kz/index.php/tech/article/view/69>
21. Diego Henrique de Almeida, Rodolfo Freitas, Sylma Carvalho and Carolinas del Rovei. Properties of concrete manufactured with use of ceramic sanitary ware waste as aggregate. Data in Brief, 24, pag. 10. <https://doi.org/10.1590/S1517-707620190002.0665>. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rmat/a/GcLwhhs8CcXfFjVbjcriJCM/?lang=en#>
22. Disorn Jarunvorakunvong, Pakamas Choosit, Nilamit Nilas and Phuwakrit Wikrantanon. Product of lightweight concrete block mixed with ceramic waste from industrial for green building construction. Data in Brief, 1,1. <http://dx.doi.org/10.14416/j.ted.2023.02.005> . Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/369833058_Product_of_Light_Weight_Concrete_Block_Mixed_with_Ceramic_Waste_from_Industrial_for_Green_Building_Construction
23. Divyarth Manas. Use of waste ceramic as aggregate in concrete. Data in brief, 10 pag. 5. <http://dx.doi.org/10.22214/ijraset.2022.39883>. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/357899831_Use_of_Waste_Ceramic_as_Aggregate_in_Concrete
24. Evans Biney, Vincent K. Akortia, Peter Adzakey, Charles K Kankam and John Kwesi Quarm Junior. Assessing Structural Performance of Ceramic Waste as Partial Replacement of Coarse Aggregate on Properties of Concrete. Journal of Engineering Research and Reports. Data in brief. 23, pag. 134-147. DOI:10.9734/jerr/2022/v23i12771. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/365876906_Assessing_Structural_Performance_of_Ceramic_Waste_as_Partial_Replacement_of_Coarse_Aggregate_on_Properties_of_Concrete
25. [Evgenii Shcherban, Alexey Beskopylny, Sergei Stelmakh and Diana](#)

- [Elshaeva](#). Combined Effect of Ceramic Waste Powder Additives and PVA on the Structure and Properties of Geopolymer Concrete Used for Finishing Facades of Buildings. Data in Brief, 16, 3259. <http://dx.doi.org/10.3390/ma16083259> . Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/370192526_Combined_Effect_of_Ceramic_Waste_Powder_Additives_and_PVA_on_the_Structure_and_Properties_of_Geopolymer_Concrete_Used_for_Finishing_Facades_of_Buildings
26. F. Pacheco –Torgal and S. Jalalib. Reusing ceramic wastes in concrete. Data in Brief, 24. Pag. 832-838. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2009.10.023> . Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950061809003602>
27. Fengming xu, Lin Xiaoshan and Annan Zhou. Microstructure change and mechanical property variation of high performance concrete with recycled ceramic aggregate as internal curing material under different environmental temperatures. Data in Brief, 369, 130636. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2023.130636> . Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950061823003471?via%3Dihub>
28. Fernanda de Andrade Salgado and Flavio de Andrade Silva. Properties of recycled aggregates from different composition and its influence on concrete strength. Data in Brief, 14, pag 9. <https://doi.org/10.1590/S1983-41952021000600005>. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/riem/a/W7QTwWFBsPNPRqwWcQsrtN/?lang=en#>
29. Filip Grzymiski, Michat Musial and Tomasz Trapko. Mechanical properties of fibre reinforces concrete with recycled fibres. Data in Brief, 198, pag. 323-331. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.11.183>. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950061818328769>
30. Grigoriy Pikus, Anna Lebed. Thermal stresses at the early stage of the hardening of steel-fiber reinforced concrete. Magazine of Civil Engineering. Data in brief. 113. DOI: 10.34910/MCE.113.4. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/364308557_Thermal_stresses

- [at the early stage of the hardening of steel-fiber reinforced concrete](#)
31. Hadee Mohammed Najm. The Use of Waste Ceramic Concrete for a Cleaner and Sustainable Environment - A Comprehensive Study of Mechanical and Microstructural Properties. Data in brief. 1. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1616616/v1> .Disponible en https://www.researchgate.net/publication/360479812_The_Use_of_Waste_Ceramic_Concrete_for_a_Cleaner_and_Sustainable_Environment_-_A_Comprehensive_Study_of_Mechanical_and_Microstructural_Properties
 32. Hassan M. Magbool. Utilisation of ceramic waste aggregate and its effect on eco-friendly concrete: A review. Data in Brief, 47, 103815. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2021.103815> . Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352710221016739?via%3Dihub>
 33. Himanshu Garg and Satya Prakash. Durability of concrete made with steel filings as a replacement of fine aggregate. Data in Brief, 49, pag. 3217-3221. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.12.146>. Disponible en : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221478532039831X?via%3Dihub>
 34. Hongwei Song, Ayaz Ahmed, Krzysztof Adam Ostrowski and Marta Dudek. Analyzing the compressive strength of ceramic waste-based concrete using experiment and artificial neural network (ANN) approach. Data in Brief, 14, 16. <https://doi.org/10.3390/ma14164518> . Disponible en: <https://www.mdpi.com/1996-1944/14/16/4518>
 35. Huamán Changa, Marilyn del Rosario, Rodríguez Gonzales, Talia Mayra and Diaz Garamendi, David, Data in Brief, 23, 2. <https://doi.org/10.51372/gacetatecnica232.3> . Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/5703/570371887003/movil/> .
 36. Jay Bhavsar and Vijay Panchal. Ceramic Waste Powder as a Partial Substitute of Fly Ash for Geopolymer Concrete Cured at Ambient Temperature. Data in Brief, 8, pag. 1369-1387. <http://dx.doi.org/10.28991/CEJ-2022-08-07-05> . Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/363264695_Ceramic_Waste_Powder_as_a_Partial_Substitute_of_Fly_Ash_for_Geopolymer_Concrete_Cured_at_Ambient_Temperature

37. Jacek Szulej, Pawel Ogrodnik and Beata Klimek. Zeolite tuff recycled ceramic sanitary ware aggregate in production of concrete. Data in Brief, 11, 1782. <https://doi.org/10.3390/su11061782>. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/6/1782>
38. James A. Gana, Salomón Braimoh, Oyedele O Tope and Mateo Amodu. CERAMIC TILES WASTE AS AGGREGATE IN CONCRETE PRODUCTION. CEDTECH Revista Internacional de Ciencia Ambiental y Biotecnología. Data in brief. 2. ISSN: 2756-4541. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/359861925_CERAMIC_TILES_WASTE_AS_AGGREGATE_IN_CONCRETE_PRODUCTION
39. Marilyn Huamán Changa, Talía Rodríguez Gozar and David Díaz Garamendi. Comparison of physical and mechanical properties of traditional concrete and with recycled metal fibers. Data in Brief, 23, pag. 23-37. <https://doi.org/10.51372/gacetatecnica232.3> . Disponible en: <https://revistas.uclave.org/index.php/gt/article/view/4036>
40. Meillyta Meillyta, Wahyuni Wahyuni and Zul Fahmi. Mechanical Behaviour of self-compacting concrete using ceramic waste. Data in Brief, 1140, 12034. <http://dx.doi.org/10.1088/1755-1315/1140/1/012024>. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/368672312_Mechanical_Behaviour_of_Self-Compacting_Concrete_Using_Ceramic_Waste#fullTextFileContent
41. Mina Esmailzade, Milad Eskandarinia and Farhad Aslani. Effect of impurities of steel fibers extracted from shredded tires on the behavior of fiber-reinforced concrete. Data in Brief, 45, pag. 1175-1188. <https://doi.org/10.1016/j.istruc.2022.09.088>. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352012422008645>
42. Perú. Norma Técnica Peruana 339.204 – Hormigón (Concreto). Especificación normalizada del concreto y concreto proyectado reforzado con fibra. PDF, 1º Edición, el 15 de marzo de 2015. Pag. 6 – 10. PDF

Disponible en: [file:///D:/Descargas/pdfcoffee.com_ntp-339204-5-pdf-free%20\(1\).pdf](file:///D:/Descargas/pdfcoffee.com_ntp-339204-5-pdf-free%20(1).pdf)

43. Perú. Norma Técnica Peruana 339.034. Hormigón (Concreto). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas. 4ª Edición, 22 de diciembre del 2015. PDF Disponible en: <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-de-ingenieria/resistencia-de-materiales/ntp-339034-2015-ensayos-de-concreto/18182863>
44. Perú. Norma Técnica Peruana 339.078. Hormigón (Concreto). Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3º Edición, 26 de setiembre del 2012. PDF Disponible en: <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-de-san-agustin-de-arequipa/concreto-armado-2/ntp-339-078-ensayo-de-flexion/37000955>
45. Perú. Norma Técnica Peruana 334.009. Cementos. Cementos Portland Requisitos. 5º Edición, 17 de julio del 2013. PDF Disponible en: https://es.slideshare.net/ianjaelespinozacandia/356376665-ntp334009cementosportlandrequisitospdf?from_search=0
46. Sócrates Pedro Muñoz Pérez, Anthony Luis Cabrera-Alcántara, Carlos Cesar Delgado-Bravo and Paula Alejandra Renilla Lau. Physical-mechanical behavior of concrete with the addition of Steel waste: a review. Data in Brief, 21, pag. 57 – 72. <https://doi.org/10.18273/revuin.v21n1-2022005> . Disponible en: <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistausingenierias/article/view/12359>
47. Vargas Ortiz, Guadalupe y BACH. YATACO BARREDA Alvarado. Efectos de la Fibra de Acero y Polipropileno en la resistencia a la Flexión en el concreto para pavimentos rígidos. Tesis (Obtener el Título de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Ricardo Palma. Facultad de Ingeniería, 2020, 20 pp. Disponible en: [CIV-T030_72636801_T YATACO BARREDA ALVARO GUSTAVO.pdf \(urp.edu.pe\)](CIV-T030_72636801_T YATACO BARREDA ALVARO GUSTAVO.pdf (urp.edu.pe))

48. Zahra Keshavarz and Davood Mostofi Nejad. Porcelain and red ceramic wastes used as replacements for coarse aggregate in concrete. Data in Brief. 195, pag. 218–230. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.11.033> . Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950061818326989?via%3Dihub>
49. Zahra Keshavarz and Davood Mostofinejad. Steel chip and porcelain ceramic wastes used as replacements for coarse aggregates in concrete. Data in Brief, 230, pag. 339-351. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.010> . Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652619315203?via%3Dihub>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

Título: Adición de la Fibra de Acero y Desecho Cerámico para Mejorar la Resistencia del Concreto $f_c = 245 \text{ KG/CM}^2$, Lima, 2023

Autor: Gallardo Cabrera, Oscar Raúl y Pariona Huamani, Daniel Larsson

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION
Variable Independiente 1. Fibra de Acero	El aumento de proyectos, nos lleva a la búsqueda de nuevos materiales como el acero que es un residuo industrial. Este material nos brindara un diseño más eficaz, económico y de buena producción de concreto para reducir el impacto que estos generan. (Muñoz, Cabrera, Delgado y Reyna, 2022).	Por la alta demanda en la producción de concreto, se esta utilizando la fibra de acero para buscar un mejor diseño y reducir el impacto que este genera.	% de la Fibra de Acero	0.75%	Razón
				1.50%	
				2.00%	
Variable Independiente 2. Desecho Cerámico	A esta producción de concreto le podemos adicionar los desechos industriales como fibras, pigmentos o cargas para mejorar sus características y propiedades. El agregado fino tiene una alta demanda en la producción del concreto, por ello, el uso de agregado cerámico será utilizado y para la presente investigación se va a determinar las propiedades físicas y mecánicas. (Huaman, Rodriguez y Diaz, 2022).	Debido a la producción de concreto y la demanda del agregado grueso se busca la adición de residuos cerámicos.	% de Desecho Cerámico	15.00%	Razón
				20.00%	
				25.00%	
Variable Dependiente Resistencia del concreto.	Los ensayos de los materiales según norma técnica, tanto agregado grueso como fino deben cumplir la calidad y los criterios ya establecidos para la dosificación de mezcla es contenido de humedad, granulometría, peso unitario, gravedad específica, absorción del agregado grueso; también se debe realizar el ensayo del concreto en estado fresco, elaboración de probetas y la resistencia del concreto. (Briones, Zambrano, Muñoz, Ruiz y Panchana, 2020)	Es necesario realizar ensayos al concreto convencional como adicionado para poder tener buenos resultados	Propiedades Mecánicas	Resistencia a la Compresión Kg/cm^2	Razón
				Resistencia a la Flexión Kg/cm^2	
				Resistencia a la Tracción Kg/cm^2	

Anexo 2. Matriz de consistencia

Título: Adición de la Fibra de Acero y Desecho Cerámico para Mejorar la Resistencia del Concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023

Autor: Gallardo Cabrera, Oscar Raúl y Pariona Huamani, Daniel Larsson

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variable Independiente	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Metodología		
Problema General:	Objetivo general:	Hipótesis general:	Fibra de Acero	% de la Fibra de Acero	0.75%	Ficha de recolección de datos	Tipo de investigación Aplicada		
¿De qué manera la aplicación de fibra de acero y desecho cerámico mejora la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023?	Evaluar cómo la aplicación de la fibra de acero con residuos cerámicos mejora la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023	La aplicación de la fibra de acero y residuos cerámicos mejora significativamente la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$ en Lima 2023			1.50%	Ficha de recolección de datos			
					2.00%	Ficha de recolección de datos			
				Desecho Cerámico	% de Desecho Cerámico	15.00%		Ficha de recolección de datos	Enfoque de investigación Cuantitativa
						20.00%		Ficha de recolección de datos	
						25.00%		Ficha de recolección de datos	
			Problemas Específicos:	Objetivos específicos:	Hipótesis específicas:	Variable	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	El diseño de la investigación descriptivo
¿Cuál es el impacto de la incorporación de fibra de acero y residuos cerámicos en la resistencia a la compresión del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023?	Determinar el impacto de la incorporación de fibra de acero y residuos cerámicos en la resistencia a compresión del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023	La incorporación de fibra de acero y residuos cerámicos mejorará la resistencia a compresión del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023	Variable Dependiente. 1. Resistencia del Concreto	Propiedades Mecánicas	Resistencia a la Compresión Kg/cm^2	Ficha de Laboratorio N.T.P. 339.034	El nivel de la investigación: xxxxxxx		
¿Cuál es el impacto de la incorporación de fibra de acero y residuos cerámicos en la resistencia a la tracción del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023?	Determinar el impacto de la incorporación de fibra de acero y residuos cerámicos en la resistencia a tracción del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023	La incorporación de fibra de acero y residuos cerámicos mejorará la resistencia a tracción del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023			Resistencia a la Flexión Kg/cm^2	Ficha de Laboratorio N.T.P. 339.078		Población: Lima Muestra: 147 Probetas Muestreo: No probabilístico	
¿Cuál es el impacto en la incorporación de fibra de acero y residuos cerámicos en la resistencia a flexión del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023?	Determinar el impacto de la incorporación de fibra de acero y residuos cerámicos en la resistencia a la flexión del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023	La incorporación de fibra de fibra de acero y residuo cerámico aumentará la resistencia a la flexión del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023			Resistencia a la Tracción Kg/cm^2	Ficha de Laboratorio N.T.P. 339.084			

Anexo 3. Instrumentos de recolección de datos

Equipos de validación de instrumentos

1. Datos Generales

Apellidos y Nombres del experto: BRANDER S. PARIONA PUMAYAURI

Institución donde Labora: BRASA CONSTRUCTORES S.A.C

Instrumentos de Validación: Equipos para realizar los ensayos a Compresión, Tracción y Flexión

Autor de Instrumento: Gallardo Cabrera, Oscar Raúl

Pariona Huamani, Daniel Larsson

I. Aspecto de validación

Muy deficiente (1) Deficiente (2) Aceptable (3) Buena (4) Excelente (5)

Criterio	Indicadores	1	2	3	4	5
Claridad	Los ítems redactados con lengua con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los Sujetos Muestrales.					
Objetividad	Las instituciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable Fibra de Acero y Desecho Cerámico para la resistencia del concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$ en todas sus dimensiones e indicadores.					
Actualidad	El instrumento refleja vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológica, innovadora y legal inherente a la variable de fibra de acero y Desecho Cerámico para la resistencia del concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$					
Organización	Los ítems de los instrumentos reflejan organización lógica entre la definición de operacional y conceptual a la variable de manera que permiten hacer interferencias en función a la Hipótesis, problema y objetivo de la investigación.					
Suficiencia	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					
Intencionalidad	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y respondan a los objetivos, hipótesis y las variables de estudio.					
Consistencia	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento permitirá analizar, describir y explicar la realidad que es motivo de la investigación					
Coherencia	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de la variable Fibra de Acero y desecho cerámico para la resistencia del concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$					
Metodología	La relación entre la técnica y el instrumento Propuesto responder al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación					
Pertinencia	La relación de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento					
Puntaje Total						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41, sin embargo; Puntaje menor al anterior se considera el instrumento no válido ni aplicable).

III. Opinión de Aplicabilidad

Lima 21 junio del 2023

**FRANK FELIPE
 BAUTISTA CUETO**
 Ingeniero Civil
 CIP N° 261295

Equipos de validación de instrumentos

1. Datos Generales

Apellidos y Nombres del experto: BRANDER S. PARIONA PUMAYAURI

Institución donde Labora: BRASA CONSTRUCTORES S.A.C

Instrumentos de Validación: Equipos para realizar los ensayos a Compresión, Tracción y Flexión

Autor de Instrumento: Gallardo Cabrera, Oscar Raúl

Pariona Huamani, Daniel Larsson


II. Aspecto de validación

Muy deficiente (1) Deficiente (2) Aceptable (3) Buena (4) Excelente (5)

Criterio	Indicadores	1	2	3	4	5
Claridad	Los ítems redactados con lengua con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los Sujetos Muestrales.					
Objetividad	Las instituciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable Fibra de Acero y Desecho Cerámico para la resistencia del concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$ en todas sus dimensiones e indicadores.					
Actualidad	El instrumento refleja vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológica, innovadora y legal inherente a la variable de fibra de acero y Desecho Cerámico para la resistencia del concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$					
Organización	Los ítems de los instrumentos reflejan organización lógica entre la definición de operacional y conceptual a la variable de manera que permiten hacer interferencias en función a la Hipótesis, problema y objetivo de la investigación.					
Suficiencia	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					
Intencionalidad	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y respondan a los objetivos, hipótesis y las variables de estudio.					
Consistencia	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento permitirá analizar, describir y explicar la realidad que es motivo de la investigación					
Coherencia	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de la variable Fibra de Acero y desecho cerámico para la resistencia del concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$					
Metodología	La relación entre la técnica y el instrumento Propuesto responder al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación					
Pertinencia	La relación de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento					
Puntaje Total						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41, sin embargo; Puntaje menor al anterior se considera el instrumento no valido ni aplicable).

III. Opinión de Aplicabilidad


BRANDER SAUL
PARIONA PUMAYAURI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 215830

Lima 21 junio del 2023

Evaluación de Expertos

Proyecto de investigación: Adición de Fibra de Acero y Desecho Cerámico para mejorar la resistencia del Concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$ Ima, 2023.

Magister / Licenciado(a) experto:


PARIQUA PUMAYALURI BRANDE S

Se presenta a usted el instrumento de recolección de datos del proyecto de investigación para su revisión y sugerencia:

Criterios	Observaciones
1. ¿El instrumento de recolección de datos está orientado al problema e investigación?	Si
2. ¿En el instrumento de recolección de datos se aprecia la variable de investigación?	Si
3. ¿Los instrumentos de recolección de datos facilitaran el logro de los objetivos de la investigación?	Si
4. ¿Los instrumentos de recolección de datos se relacionan con la o las variables de estudio?	Si
5. ¿El instrumento de recolección de datos presenta la cantidad de ítems necesarios apropiados?	Si
6. ¿La redacción del instrumento de recolección de datos es coherente?	SP
7. ¿El diseño de instrumento de recolección de datos es coherente?	Si
8. ¿Del instrumento de recolección de datos, usted eliminaría algún ítem?	NO
9. ¿En el instrumento de recolección de datos, usted agregaría algún ítem?	NO
10. ¿El diseño del instrumento de recolección de datos será accesible a la población sujeto de estudio?	SP
11. ¿La recolección del instrumento de recolección de datos es clara, sencilla y precisa para toda la investigación?	SP

Sugerencias:

Atentamente:


.....
PARIQUA PUMAYALURI
INGENIERO CIVIL
Reg. CP N° 215630

Firma y Sello

Evaluación de Expertos

Proyecto de investigación: Adición de Fibra de Acero y Desecho Cerámico para mejorar la resistencia del Concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$ lima, 2023.

Magister / Licenciado(a) experto:

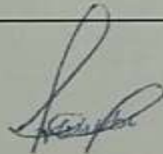
Bautista Cueto Frank. F.

Se presenta a usted el instrumento de recolección de datos del proyecto de investigación para su revisión y sugerencia:

Criterios	Observaciones
1. ¿El instrumento de recolección de datos está orientado al problema e investigación?	Si
2. ¿En el instrumento de recolección de datos se aprecia la variable de investigación?	Si
3. ¿Los instrumentos de recolección de datos facilitaran el logro de los objetivos de la investigación?	Si
4. ¿Los instrumentos de recolección de datos se relacionan con la o las variables de estudio?	Si
5. ¿El instrumento de recolección de datos presenta la cantidad de items necesarios apropiados?	Si
6. ¿La redacción del instrumento de recolección de datos es coherente?	Si
7. ¿El diseño de instrumento de recolección de datos es coherente?	Si
8. ¿Del instrumento de recolección de datos, usted eliminaría algún ítem?	Si
9. ¿En el instrumento de recolección de datos, usted agregaría algún ítem?	No.
10. ¿El diseño del instrumento de recolección de datos será accesible a la población sujeto de estudio?	Si
11. ¿La recolección del instrumento de recolección de datos es clara, sencilla y precisa para toda la investigación?	Si

Sugerencias:

Atentamente:



Firma y Sello

FRANK FELIPE
BAUTISTA CUETO
Ingeniero Civil
CIP N° 261295

Anexo 4. Instrumentos de recolección de datos



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Ficha de recolección de datos: Adición de Fibra de Acero y Desecho Cerámico
Para Mejorar la Resistencia del Concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$ ”

Parte A: Datos Generales

Tesista 01: Gallardo Cabrera, Oscar Raúl Fecha: Lima, Octubre - 2023

Tesista 02: Pariona Huamani; Daniel Larsson Fecha: Lima, Octubre – 2023

Variable independiente 1: Fibra de Acero

Ok	Dosificación de Fibra de Acero en porcentajes
----	---

Variable independiente 2: Desecho Cerámico

Ok	Dosificación de Fibra de Acero en porcentajes
----	---

Variable Dependiente: Resistencia del Concreto

Ok	Resistencia a la Compresión – NTP 339.034
Ok	Resistencia a la Tracción – NTP 339.084
Ok	Resistencia a la Flexión – NTP 339.078

Anexo 5. Panel fotográfico

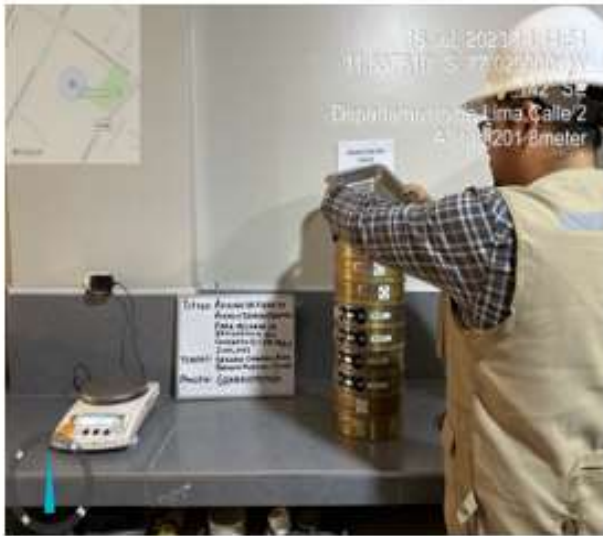


FOTO N°01:

DESCRIPCION: Análisis Granulométrico del Agregado Grueso



FOTO N°02:

DESCRIPCION: Tamizado del Agregado Grueso



FOTO N°03:

DESCRIPCION: Análisis Granulométrico del Agregado Fino



FOTO N°04:

DESCRIPCION: Tamizado del Agregado Fino



FOTO N°05:
DESCRIPCION: Peso Especifico del
Agregado Fino



FOTO N°06:
DESCRIPCION: Peso Especifico del
Agregado Grueso



FOTO N°7:
DESCRIPCION: Adición
de Desecho Cerámico



FOTO N°8:
DESCRIPCION: Adición de Fibra de
Acero



FOTO N°9:
DESCRIPCION: Moldeado de
Probetas y vigas



FOTO N°10:
DESCRIPCION: Prueba de Slump



FOTO N°11:
DESCRIPCION: Curado de Muestras

Anexo 6. Plano de Ubicación

Ubicación

Departamento: Lima

Provincia: Lima



Figura 19. Mapa político de Lima

Fuente: <http://bigkarta.ru/es/mapa>



Figura 20. Mapa político del Perú

Fuente: <http://bigkarta.ru/es/mapa>

Ubicación del proyecto:



Figura 21. Mapa geográfico de Lima Metropolitana

Fuente: <https://www.google.com/search?q=mapa>

Anexo 7. Certificado de laboratorio de los ensayos



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

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO NTP 339.127	Código	FOR-LTC-CR-001
		Revisión	1
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2023

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DE CONCRETO

REFERENCIA	DATOS DE LABORATORIO
SOLICITANTE	Gobierno Cabildo Oscar Ruz / Patricia Huamani Daniel Larrea
HECHO	Adición de la fibra de acero y ósmo cemento para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
UBICACIÓN	Lima

CONTENIDO DE HUMEDAD DE ARENA GRUESA

Nº DE ENSAYOS	1	2	3	PROMEDIO
PESO DE MUESTRA HUMEDA + MOLDE (gr.)	1476.0	1534.34	1439.11	0.90
PESO DE MOLDE (gr.)	252.31	274.63	263.52	
PESO DEL MOLDE + MUESTRA SECA	1466.21	1523.12	1426.43	
MUESTRA SECA	1212.9	1248.49	1164.91	
CONTENIDO DE AGUA	10.76	11.22	10.88	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	0.89	0.90	0.92	

OBSERVACIONES:

* Prohíbese la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. <small>Ingeniero de Suelos y Pavimentación</small>	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. <small>Equipo de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO</small>





JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

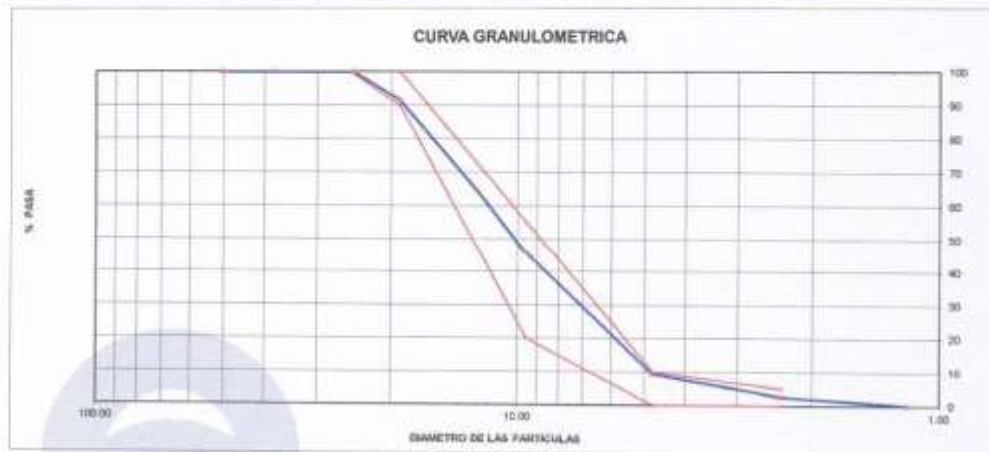
www.jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabaylo - Lima

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

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
ASTM C136

REFERENCIA	: Datos de referencia					
SOLICITANTE	: Galdero Cabrera Oscar Raúl - Patricia Huamani Daniel Larson					
TESIS	: Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023					
UBICACIÓN	: Lima					
<i>Fecha de ensayo:</i>						
MATERIAL	: AGREGADO GRUESO					
PESO INICIAL HUMEDO (g)	1,808.58	% W =	0.8			
PESO INICIAL SECO (g)	1,795.43	MF =	6.51			
MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO (g)	(%)	% ACUMULADOS Retenido	Pasa	ESPECIFICACIONES HUSO # 67
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	24.50	0.0	0.0	0.0	100.0	100
3/4"	19.05	150.4	8.4	8.4	91.6	90-100
1/2"	12.50	483.2	26.9	35.3	64.7	-
3/8"	9.53	341.4	19.0	54.3	45.7	30-70
Nº 4	4.75	650.7	36.2	90.5	9.5	0-10
Nº 8	2.38	122.5	6.8	97.4	2.6	0.5
Nº 16	1.18	45.4	2.5	99.9	0.1	
FONDO		1.8	0.1	100.0	0.0	



OBSERVACIONES:

- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
- Según la NORMA ASTM C33, en la tabla de requisitos granulométricos del agregado grueso con el porcentaje que pasa por los tamices normalizados se puede apreciar que la granulometría está dentro del Huso #457

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabaylo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

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

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
ASTM C29

REFERENCIA	: Datos de referencia
SOLICITANTE	: Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Patrona Humilini Daniel Larson
TESIS	: Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
UBICACIÓN	: Lima

Fecha de ensayo:

MATERIAL : AGREGADO GRUESO

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

1	Peso de la Muestra + Molde	g	19456	19449	19480
2	Peso del Molde	g	6181	6181	6181
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	13275	13268	13279
4	Volumen del Molde	cc	9134	9134	9134
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cc	1.453	1.453	1.454

PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO	g/cc	1.453
-------------------------------	------	-------

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

1	Peso de la Muestra + Molde	g	21071	21068	21075
2	Peso del Molde	g	6181	6181	6181
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	14890	14887	14894
4	Volumen del Molde	cc	9134	9134	9134
5	Peso Unitario Compactado de la Muestra	g/cc	1.630	1.630	1.631

PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO	g/cc	1.630
-----------------------------------	------	-------

OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabaylo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

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

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ROCAS
ASTM C127

REFERENCIA	Datos de referencia	Fecha de ensayo:
SOLICITANTE	Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson	
TESIS	Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023	
UBICACION	Lima	

MATERIAL : AGREGADO GRUESO

MUESTRA N°			M - 1	M - 2	PROMEDIO	
1	Peso de la Muestra Sumergida Canastilla	A	g	1271.5	1270.2	1270.9
2	Peso muestra Sat. Sup. Seca	B	g	2011	2011	2011.0
3	Peso muestra Seca	C	g	1999	1999	1999.0
4	Peso específico Sat. Sup. Seca = $B/B-A$		g/cc	2.72	2.71	2.72
5	Peso específico de masa = $C/B-A$		g/cc	2.70	2.70	2.70
6	Peso específico aparente = $C/C-A$		g/cc	2.75	2.74	2.75
7	Absorción de agua = $((B - C)/C)*100$		%	0.60	0.60	0.6

OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

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

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO ASTM C - 70	Código	FOR-LTC-CR-001
		Revisión	1
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	20/1/2023

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DE CONCRETO

REFERENCIA	DATOS DE LABORATORIO
SOLICITANTE	Gerardo Cabrera Cesar Rueda - Pielón Huamán Daniel Larsson
FECHA	Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
UBICACIÓN	Lima

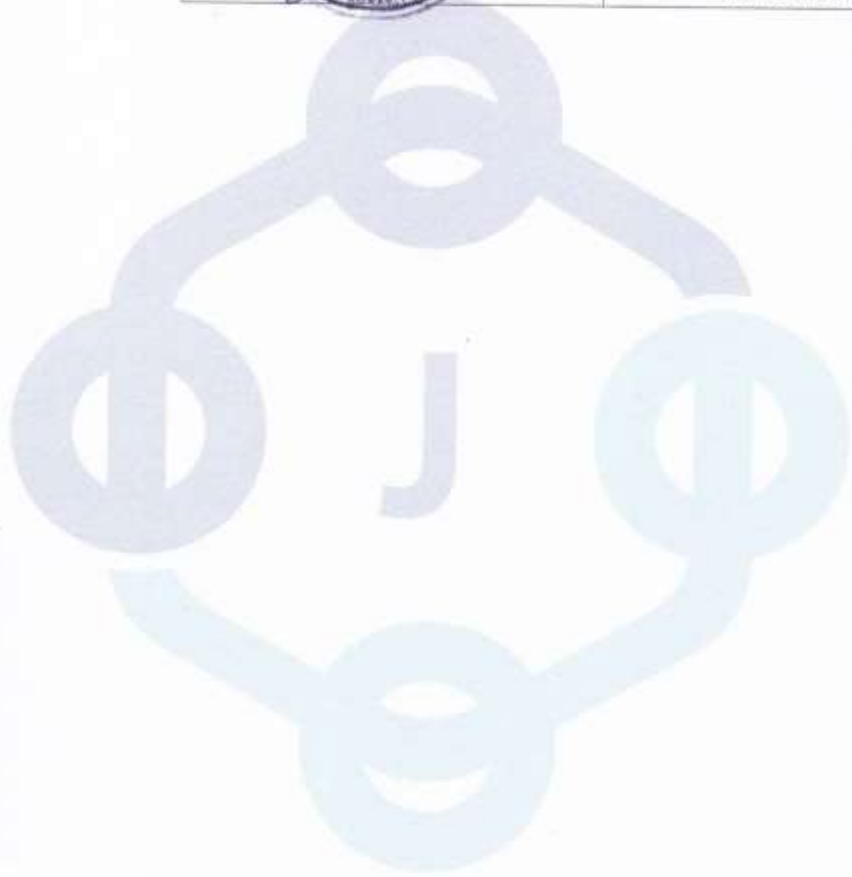
CONTENIDO DE HUMEDAD DE ARENA FINA

Nº DE ENSAYOS	1	2	3	PROMEDIO
PESO DE MUESTRA HUMEDA + MOLDE (gr.)	452.5	433.92	436.18	3.37
PESO DE MOLDE (gr.)	115	97	93	
PESO DEL MOLDE + MUESTRA SECA	441.5	423.4	424.5	
MUESTRA SECA	326.5	326.4	331.6	
CONTENIDO DE AGUA	11.04	10.52	11.58	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	3.38	3.22	3.49	

OBSERVACIONES:

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

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





JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabaylo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

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

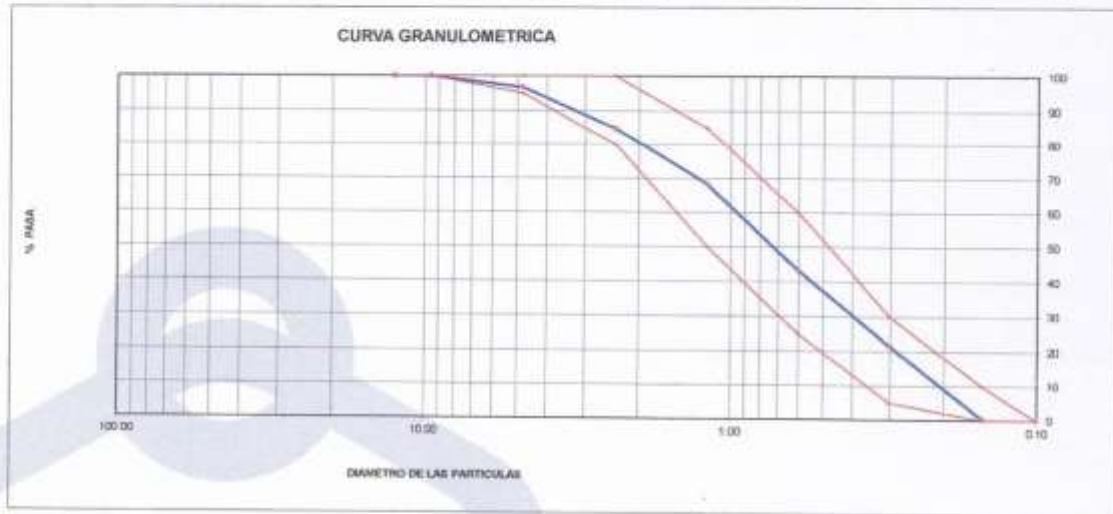
LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
ASTM C136

REFERENCIA	: Datos de referencia
SOLICITANTE	: Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
TESIS	: Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
UBICACIÓN	: Lima

Fecha de ensayo:

MATERIAL : Agregado fino
PESO INICIAL HUMEDO (g) 832.5 % W = 3.2
PESO INICIAL SECO (g) 806.9 MF = 2.85

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES ASTM C 33
		(g)	(%)	Retenido	Pasa	
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100
Nº4	4.75	26.4	3.3	3.3	96.7	88 - 100
Nº5	2.36	95.5	11.8	15.1	84.9	80 - 100
Nº 16	1.19	133.5	16.5	31.6	68.4	60 - 88
Nº 30	0.60	203.4	25.2	56.8	43.2	25 - 60
Nº 50	0.30	174.2	21.6	78.4	21.6	05 - 30
Nº 100	0.15	170.5	21.1	99.5	0.5	0 - 10
FONDO		4.0	0.5	100.0	0.00	



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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabaylo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

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

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS
ASTM C29

REFERENCIA	: Datos de referencia
SOLICITANTE	: Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
TESIS	: Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
UBICACION	: Lima

Fecha de ensayo:

MATERIAL : AGREGADO FINO

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

1	Peso de la Muestra + Molde	g	7655	7659	7651
2	Peso del Molde	g	2446	2446	2446
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	5209	5213	5205
4	Volumen del Molde	cc	2827	2827	2827
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cc	1.842	1.844	1.841

PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO	g/cc	1.842
-------------------------------	------	-------

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

1	Peso de la Muestra + Molde	g	8196	8200	8190
2	Peso del Molde	g	2446	2446	2446
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	5749	5754	5744
4	Volumen del Molde	cc	2827	2827	2827
5	Peso Unitario Compactado de la Muestra	g/cc	2.033	2.036	2.032

PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO	g/cc	2.033
-----------------------------------	------	-------

OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2

Carabaylo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

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

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS
ASTM C128

REFERENCIA	: Datos de referencia
SOLICITANTE	: Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
TESIS	: Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
UBICACION	: Lima

Fecha de ensayo:

MATERIAL : AGREGADO FINO

MUESTRA N°		M - 1	M - 2	PROMEDIO	
1	Peso de la Arena S.S.S. + Peso Balón + Peso de Agua	g	754.4	757.34	755.9
2	Peso de la Arena S.S.S. + Peso Balón	g	296.11	296.11	296.1
3	Peso del Agua (W = 1 - 2)	g	458.29	461.23	459.8
4	Peso de la Arena Seca al Horno + Peso del Balón	g/cc	294.65	294.45	294.55
5	Peso del Balón N° 2	g/cc	196.11	196.11	196.11
6	Peso de la Arena Seca al Horno (A = 4 - 5)	g/cc	98.538	98.34	98.44
7	Volumen del Balón (V = 500)	cc	504.0	504.0	504.0

RESULTADOS

PESO ESPECÍFICO DE LA MASA (P.E.M. = $A/(V-W)$)	g/cc	2.55	2.55	2.55
PESO ESPEC. DE MASA S.S.S. (P.E.M. S.S.S. = $500(V-W)$)	g/cc	2.59	2.59	2.59
PESO ESPECÍFICO APARENTE (P.E.A. = $A/[(V-W)-(500-A)]$)	g/cc	2.65	2.65	2.65
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%) ($(500-A)/A \cdot 100$)	%	1.5	1.5	1.5

OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001				
		Revisión	1				
		Aprobado	AM-JC				
		Fecha	3/01/2022				
LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO ACI 211							
REFERENCIA : Datos del Laboratorio SOLICITANTE : Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larsco TESIS : Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023 UBICACIÓN : Lima							
Fecha de ensayo:							
$f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$							
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m ³	P. UNITARIO C. Kg/m ³	
CEMENTO SOL TIPO 1	3.13	2.85	3.2	1.5	1842.0	2033.0	
AGREGADO FINO	2.55						
AGREGADO GRUESO	2.70						
A) VALORES DE DISEÑO 1. ASENTAMIENTO 4 pulg 2. TAMAÑO MAXIMO NOMINAL 3/4 pulg 3. RELACION AGUA CEMENTO 0.82 4. AGUA 205 5. TOTAL DE AIRE ATRAPADO % 2.0 6. VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO 0.37							
B) ANALISIS DE DISEÑO FACTOR CEMENTO 352 Kg/m ³ Volumen absoluto del cemento 0.1125 m ³ /m ³ Volumen absoluto del Agua 0.2050 m ³ /m ³ Volumen absoluto del Aire 0.0200 m ³ /m ³ VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS Volumen absoluto del Agregado fino 0.2947 m ³ /m ³ Volumen absoluto del Agregado grueso 0.3678 m ³ /m ³ SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS 1.000							
C) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO SECO CEMENTO 352 Kg/m ³ AGUA 205 Lt/m ³ AGREGADO FINO 792 Kg/m ³ AGREGADO GRUESO 993 Kg/m ³ PESO DE MEZCLA 2302 Kg/m ³							
D) CORRECCIÓN POR HUMEDAD AGREGADO FINO HUMEDO 775.6 Kg/m ³ AGREGADO GRUESO HUMEDO 1000.9 Kg/m ³							
E) CONTRIBUCIÓN DE AGUA DE LOS AGREGADOS AGREGADO FINO % AGREGADO GRUESO -1.700 Lt/m ³ -0.200 Lt/m ³ -14.8 Lt/m ³ AGUA DE MEZCLA CORREGIDA 219.8 Lt/m ³							
F) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO HUMEDO CEMENTO 352 Kg/m ³ AGUA 220 Lt/m ³ AGREGADO FINO 776 Kg/m ³ AGREGADO GRUESO 1001 Kg/m ³ PESO DE MEZCLA 2348 Kg/m ³							
G) CANTIDAD DE MATERIALES 42.80 kg CEMENTO 42.90 Kg AGUA 26.52 Lts AGREGADO FINO 93.60 Kg AGREGADO GRUESO 120.80 Kg							
PORPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo) C 1.0 A.F 2.20 A.G 2.84 H2o 0.6							
Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:			
		 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.		 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.			
Ingeniero de Suelos y Pavimentos		Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO					



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

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

SOLICITADO POR: GALLARDO CABRERA OSCAR RAÚL - PARIONA HUAMANI
DANIEL LARSON

ASUNTO: ADICION DE LA FIBRA DE ACERO Y DESECHO CERAMICO PARA MEJORAR LA
RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C = 245 KG/ CM², LIMA, 2023.

IDENTIFICACIÓN	ASENTAMIENTO CM
PATRON	11.5
PATRON + CERAMICA 10%	9.2
PATRON + CERAMICA 15%	8.5
PATRON + CERAMICA 20%	7.9
PATON + FIBRAS DE ACERO 0.75%	10.7
PATON + FIBRAS DE ACERO 1.50%	10
PATON + FIBRAS DE ACERO 2.00%	9.4



MÉTODO DEL SLUMP


ABEL MARCELO PASQUEL
INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456
JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

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

www.jcgeotecniasac.com

REPORTE DE TEMPERATURA EN EL CONCRETO NORMA ASTM C1064 / NTP 339.184

SOLICITADO POR: GALLARDO CABRERA OSCAR RAÚL - PARIONA HUAMANI
DANIEL LARSON

ASUNTO: ADICION DE LA FIBRA DE ACERO Y DESECHO CERAMICO PARA MEJORAR LA
RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C = 245 KG/ CM2, LIMA, 2023.

IDENTIFICACIÓN	TEMPERATURA (°C)
PATRON	22.5
PATRON + CERAMICA 10%	23.1
PATRON + CERAMICA 15%	23.8
PATRON + CERAMICA 20%	24.1
PATON + FIBRAS DE ACERO 0.75%	22.5
PATON + FIBRAS DE ACERO 1.50%	22.7
PATON + FIBRAS DE ACERO 2.00%	22.9




ABEL MARCELO PASQUEL
INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456
JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

ENSAYOS A COMPRESIÓN



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

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-005
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	2/01/2023

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

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
TESIS	: Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
UBICACIÓN	: Lima

Fecha de emisión: 03/10/2023

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F _c Diseño kg/cm ²	% F _c
PATRON	26/09/2023	3/10/2023	7	13890	78.5	176.9	245.0	72.2
PATRON	26/09/2023	3/10/2023	7	13950	78.5	177.6	245.0	72.5
PATRON	26/09/2023	3/10/2023	7	13810	78.5	175.8	245.0	71.8

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabaylo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	2/01/2023

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

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
TESIS	: Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
UBICACIÓN	: Lima

Fecha de emisión: 03/10/2023

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F'c Diseño kg/cm ²	% F'c
PATRON + CERAMICA 10%	26/09/2023	3/10/2023	7	14240	78.5	181.3	245.0	74.0
PATRON + CERAMICA 10%	26/09/2023	3/10/2023	7	14360	78.5	182.8	245.0	74.6
PATRON + CERAMICA 10%	26/09/2023	3/10/2023	7	14410	78.5	183.5	245.0	74.9

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb. división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	2/01/2023

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

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
TESIS	: Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$. Lima, 2023
UBICACIÓN	: Lima
Fecha de emisión: 03/10/2023	




IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F _c Diseño kg/cm ²	% F _c
PATRON + CERAMICA 15%	26/09/2023	3/10/2023	7	14920	78.5	190.0	245.0	77.5
PATRON + CERAMICA 15%	26/09/2023	3/10/2023	7	14870	78.5	189.3	245.0	77.3
PATRON + CERAMICA 15%	26/09/2023	3/10/2023	7	14790	78.5	188.3	245.0	76.9

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2023

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

REFERENCIA	Datos de laboratorio
SOLICITANTE	Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
TESIS	Adición de la fibra de acero y desecho ceramico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
UBICACIÓN	Lima
Fecha de emisión: 03/10/2023	

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F _c Diseño kg/cm ²	% F _c
PATRON + CERAMICA 20%	26/09/2023	3/10/2023	7	15320	78.5	195.1	245.0	79.6
PATRON + CERAMICA 20%	26/09/2023	3/10/2023	7	15470	78.5	197.0	245.0	80.4
PATRON + CERAMICA 20%	26/09/2023	3/10/2023	7	15290	78.5	194.7	245.0	79.5

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2

Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	2/01/2023

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

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
TESIS	: Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
UBICACIÓN	: Lima
Fecha de emisión: 03/10/2023	




IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F _c Diseño kg/cm ²	% F _c
PATON + FIBRAS DE ACERO 0.75%	26/09/2023	3/10/2023	7	14110	78.5	179.7	245.0	73.3
PATON + FIBRAS DE ACERO 0.75%	26/09/2023	3/10/2023	7	14160	78.5	180.3	245.0	73.6
PATON + FIBRAS DE ACERO 0.75%	26/09/2023	3/10/2023	7	14080	78.5	179.3	245.0	73.2

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

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

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	2/01/2023

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

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
TESIS	: Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
UBICACIÓN	: Lima
Fecha de emisión: 03/10/2023	

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F _c Diseño kg/cm ²	% F _c
PATON + FIBRAS DE ACERO 1.5%	26/09/2023	3/10/2023	7	14320	78.5	182.3	245.0	74.4
PATON + FIBRAS DE ACERO 1.5%	26/09/2023	3/10/2023	7	14280	78.5	181.8	245.0	74.2
PATON + FIBRAS DE ACERO 1.5%	26/09/2023	3/10/2023	7	14250	78.5	181.4	245.0	74.1

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2

Carabaylo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	2/01/2023

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

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
TESIS	: Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
UBICACIÓN	: Lima
Fecha de emisión: 03/10/2023	

IDENTIFICACIÓN DE ESPECÍMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F _c Diseño kg/cm ²	% F _c
PATON + FIBRAS DE ACERO 2.0%	26/09/2023	3/10/2023	7	14510	78.5	184.7	245.0	75.4
PATON + FIBRAS DE ACERO 2.0%	26/09/2023	3/10/2023	7	14640	78.5	186.4	245.0	76.1
PATON + FIBRAS DE ACERO 2.0%	26/09/2023	3/10/2023	7	14580	78.5	185.6	245.0	75.8

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2

Carabaylo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	2/01/2023

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

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
TESIS	: Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
UBICACIÓN	: Lima
Fecha de emisión: 10/10/2023	

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F _c Diseño kg/cm ²	% F _c
PATRON	26/09/2023	10/10/2023	14	15980	78.5	203.5	245.0	83.0
PATRON	26/09/2023	10/10/2023	14	16070	78.5	204.6	245.0	83.5
PATRON	26/09/2023	10/10/2023	14	16210	78.5	206.4	245.0	84.2

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	2/01/2023

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

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
TESIS	: Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
UBICACIÓN	: Lima
Fecha de emisión: 10/10/2023	

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm^2	ESFUERZO kg/cm^2	Fc Diseño kg/cm^2	% F'c
PATRON + CERAMICA 10%	26/09/2023	10/10/2023	14	16380	78.5	208.6	245.0	85.1
PATRON + CERAMICA 10%	26/09/2023	10/10/2023	14	16460	78.5	209.6	245.0	85.5
PATRON + CERAMICA 10%	26/09/2023	10/10/2023	14	16430	78.5	209.2	245.0	85.4

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

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

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	2/01/2023

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

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
TESIS	: Adición de la fibra de acero y desecho ceramico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
UBICACIÓN	: Lima
Fecha de emisión: 10/10/2023	

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F _c Diseño kg/cm ²	% F _c
PATRON + CERAMICA 15%	26/09/2023	10/10/2023	14	16790	78.5	213.8	245.0	87.3
PATRON + CERAMICA 15%	26/09/2023	10/10/2023	14	16840	78.5	214.4	245.0	87.5
PATRON + CERAMICA 15%	26/09/2023	10/10/2023	14	16810	78.5	214.0	245.0	87.4

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

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

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	2/01/2023

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

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
TESIS	: Adición de la fibra de acero y desecho ceramico para mejorar la resistencia del concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
UBICACIÓN	: Lima
Fecha de emisión: 10/10/2023	



IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F _c Diseño kg/cm ²	% F _c
PATRON + CERAMICA 20%	26/09/2023	10/10/2023	14	17230	78.5	219.4	245.0	89.5
PATRON + CERAMICA 20%	26/09/2023	10/10/2023	14	17430	78.5	221.9	245.0	90.6
PATRON + CERAMICA 20%	26/09/2023	10/10/2023	14	17360	78.5	221.0	245.0	90.2

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

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

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	2/01/2023

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

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
TESIS	: Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
UBICACIÓN	: Lima
Fecha de emisión: 10/10/2023	




IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F _c Diseño kg/cm ²	% F _c
PATON + FIBRAS DE ACERO 0.75%	26/09/2023	10/10/2023	14	16280	78.5	207.3	245.0	84.6
PATON + FIBRAS DE ACERO 0.75%	26/09/2023	10/10/2023	14	16330	78.5	207.9	245.0	84.9
PATON + FIBRAS DE ACERO 0.75%	26/09/2023	10/10/2023	14	16390	78.5	208.7	245.0	85.2

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	2/01/2023

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

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
TESIS	: Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
UBICACIÓN	: Lima
Fecha de emisión: 10/10/2023	


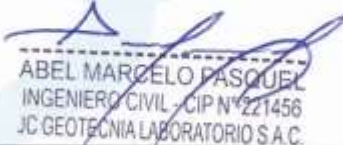

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F ^c Diseño kg/cm ²	% F ^c
PATON + FIBRAS DE ACERO 1.5%	26/09/2023	10/10/2023	14	16510	78.5	210.2	245.0	85.8
PATON + FIBRAS DE ACERO 1.5%	26/09/2023	10/10/2023	14	16470	78.5	209.7	245.0	85.6
PATON + FIBRAS DE ACERO 1.5%	26/09/2023	10/10/2023	14	16680	78.5	212.4	245.0	86.7

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb. división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2

Carabaylo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	2/01/2023

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

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
TESIS	: Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
UBICACIÓN	: Lima
Fecha de emisión: 10/10/2023	




IDENTIFICACIÓN DE ESPECÍMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm^2	ESFUERZO kg/cm^2	F _c Diseño kg/cm^2	% F _c
PATON + FIBRAS DE ACERO 2.0%	26/09/2023	10/10/2023	14	16840	78.5	214.4	245.0	87.5
PATON + FIBRAS DE ACERO 2.0%	26/09/2023	10/10/2023	14	16870	78.5	214.8	245.0	87.7
PATON + FIBRAS DE ACERO 2.0%	26/09/2023	10/10/2023	14	16920	78.5	215.4	245.0	87.9

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

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

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	2/01/2023

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 330.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
TESIS	: Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
UBICACIÓN	: Lima
Fecha de emisión: 24/10/2023	

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F _c Diseño kg/cm ²	% F _c
PATRON	26/09/2023	24/10/2023	28	19410	78.5	247.1	245.0	100.9
PATRON	26/09/2023	24/10/2023	28	19630	78.5	249.9	245.0	102.0
PATRON	26/09/2023	24/10/2023	28	19520	78.5	248.5	245.0	101.4

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2

Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FDR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	2/01/2023

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

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
TESIS	: Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
UBICACIÓN	: Lima
Fecha de emisión: 24/10/2023	

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm^2	ESFUERZO kg/cm^2	F _c Diseño kg/cm^2	% F _c
PATRON + CERAMICA 10%	26/09/2023	24/10/2023	28	19880	78.5	253.1	245.0	103.3
PATRON + CERAMICA 10%	26/09/2023	24/10/2023	28	19910	78.5	253.5	245.0	103.5
PATRON + CERAMICA 10%	26/09/2023	24/10/2023	28	19790	78.5	252.0	245.0	102.8

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

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

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	2/01/2023

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

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
TESIS	: Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
UBICACIÓN	: Lima
Fecha de emisión: 24/10/2023	




IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F _c Diseño kg/cm ²	% F _c
PATRON + CERAMICA 15%	26/09/2023	24/10/2023	28	20450	78.5	260.4	245.0	106.3
PATRON + CERAMICA 15%	26/09/2023	24/10/2023	28	20410	78.5	259.9	245.0	106.1
PATRON + CERAMICA 15%	26/09/2023	24/10/2023	28	20510	78.5	261.1	245.0	106.6

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	2/01/2023

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

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
TESIS	: Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
UBICACIÓN	: Lima

Fecha de emisión: 24/10/2023




IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F _c Diseño kg/cm ²	% F _c
PATRON + CERAMICA 20%	26/09/2023	24/10/2023	28	20950	78.5	266.7	245.0	108.9
PATRON + CERAMICA 20%	26/09/2023	24/10/2023	28	20880	78.5	265.9	245.0	108.5
PATRON + CERAMICA 20%	26/09/2023	24/10/2023	28	21040	78.5	267.9	245.0	109.3

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2

Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	2/01/2023

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

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
TESIS	: Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
UBICACIÓN	: Lima
Fecha de emisión: 24/10/2023	




IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F _c Diseño kg/cm ²	% F _c
PATON + FIBRAS DE ACERO 0.75%	26/09/2023	24/10/2023	28	19790	78.5	252.0	245.0	102.8
PATON + FIBRAS DE ACERO 0.75%	26/09/2023	24/10/2023	28	19750	78.5	251.5	245.0	102.6
PATON + FIBRAS DE ACERO 0.75%	26/09/2023	24/10/2023	28	19810	78.5	252.2	245.0	103.0

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabaylo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	2/01/2023

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

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
TESIS	: Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
UBICACIÓN	: Lima

Fecha de emisión: 24/10/2023




IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F _c Diseño kg/cm ²	% F _c
PATON + FIBRAS DE ACERO 1.5%	26/09/2023	24/10/2023	28	20120	78.5	256.2	245.0	104.6
PATON + FIBRAS DE ACERO 1.5%	26/09/2023	24/10/2023	28	20030	78.5	255.0	245.0	104.1
PATON + FIBRAS DE ACERO 1.5%	26/09/2023	24/10/2023	28	19970	78.5	254.3	245.0	103.8

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIPN° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Ingeniero de Suelos y Pavimentos

Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

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

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	2/01/2023

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

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
TESIS	: Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
UBICACIÓN	: Lima
Fecha de emisión: 24/10/2023	




IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F _c Diseño kg/cm ²	% F _c
PATON + FIBRAS DE ACERO 2.0%	26/09/2023	24/10/2023	28	20310	78.5	258.6	245.0	105.5
PATON + FIBRAS DE ACERO 2.0%	26/09/2023	24/10/2023	28	20380	78.5	259.5	245.0	105.9
PATON + FIBRAS DE ACERO 2.0%	26/09/2023	24/10/2023	28	20360	78.5	259.2	245.0	105.8

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

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

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

ENSAYOS A TRACCION



Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2

Carabaylo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

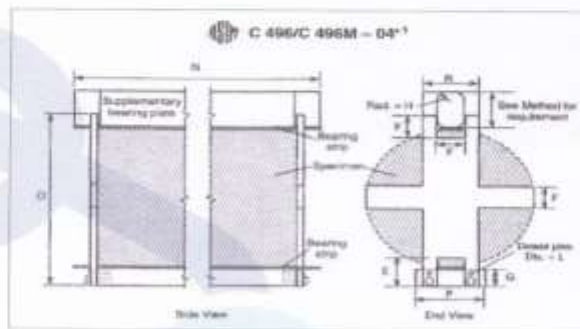
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-128
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS	Versión	01
		Fecha	02-01-2023
		Página	1 de 1

TESIS : Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kgf/cm}^2$, Lima, 2023
 SOLICITANTE : Gellardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
 UBICACIÓN : Lima
 FECHA DE EMISIÓN : 03/10/2023

Tipo de muestra	Concreto
Presentación	Especímenes Cilíndricos (4"x8")

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS ASTM C496

N°	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (cm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1	PATRON	26/09/2023	3/10/2023	7 días	10.0	5590.0	17.79 kg/cm ²
2	PATRON	26/09/2023	3/10/2023	7 días	10.0	5420.0	17.25 kg/cm ²
3	PATRON	26/09/2023	3/10/2023	7 días	10.0	5620.0	17.89 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de JC GEOTECNIA LABORATORIO.
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- Prohíbida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JC GEOTECNIA LABORATORIO.

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabaylo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

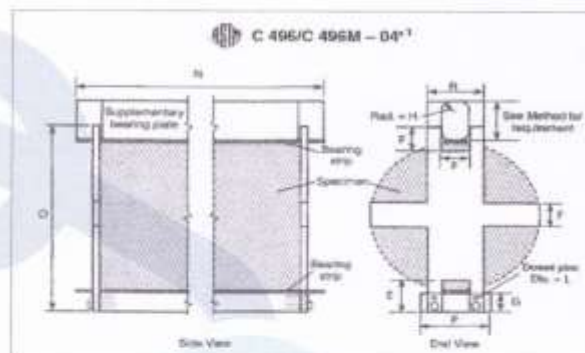
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-128
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECIMENES CILÍNDRICOS	Versión	01
		Fecha	02-01-2023
		Página	1 de 1

TESIS : Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
SOLICITANTE : Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
UBICACIÓN : Lima
FECHA DE EMISIÓN : 03/10/2023

Tipo de muestra	Concreto
Presentación	Especímenes Cilíndricos (4"x8")

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS ASTM C496

N°	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO (cm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1	PATRON + CERÁMICA 10%	26/09/2023	3/10/2023	7 días	10.0	5810.0	16.49 kg/cm ²
2	PATRON + CERÁMICA 10%	26/09/2023	3/10/2023	7 días	10.0	5760.0	18.33 kg/cm ²
3	PATRON + CERÁMICA 10%	26/09/2023	3/10/2023	7 días	10.0	5660.0	18.11 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2

Carabaylo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

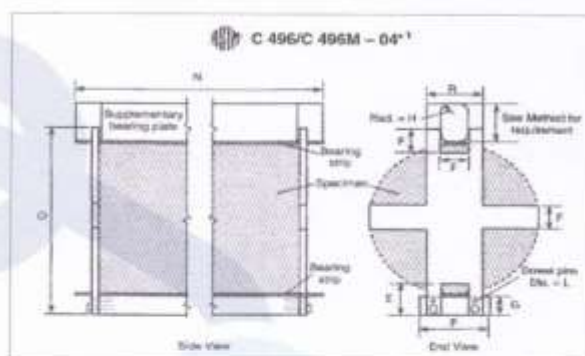
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-126	
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS	Versión	01	
		Fecha	02-01-2023	
		Página	1 de 1	

TESIS : Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
SOLICITANTE : Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
UBICACIÓN : Lima
FECHA DE EMISIÓN : 03/10/2023

Tipo de muestra : Concreto
Presentación : Especímenes Cilíndricos (4"x8")

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS ASTM C496

N°	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (cm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1	PATRON + CERAMICA 15%	26/09/2023	3/10/2023	7 días	10.0	5960.0	18.97 kg/cm ²
2	PATRON + CERAMICA 15%	26/09/2023	3/10/2023	7 días	10.0	5920.0	18.84 kg/cm ²
3	PATRON + CERAMICA 15%	26/09/2023	3/10/2023	7 días	10.0	5970.0	19.00 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

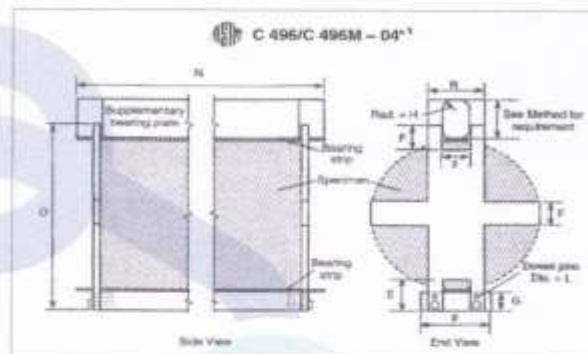
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FQ-126
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS	Versión	01
		Fecha	02-01-2023
		Página	1 de 1

TESIS : Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
SOLICITANTE : Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
UBICACIÓN : Lima
FECHA DE EMISIÓN : 03/10/2023

Tipo de muestra : Concreto
Presentación : Especímenes Cilíndricos (4"x8")

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS ASTM C496

N°	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (cm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1	PATRON + CERAMICA 20%	26/09/2023	3/10/2023	7 días	10.0	6160.0	19.61 kg/cm ²
2	PATRON + CERAMICA 20%	26/09/2023	3/10/2023	7 días	10.0	6090.0	19.39 kg/cm ²
3	PATRON + CERAMICA 20%	26/09/2023	3/10/2023	7 días	10.0	6140.0	19.54 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabaylo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

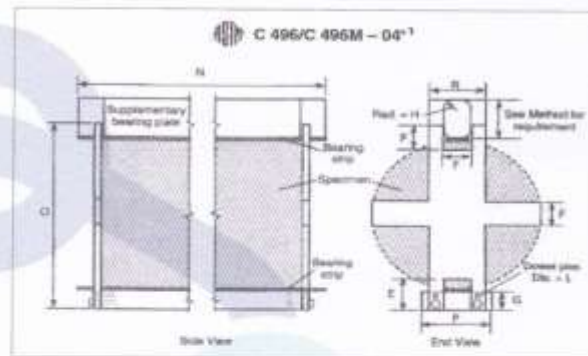
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-PO-126
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS	Versión	01
		Fecha	02-01-2023
		Página	1 de 1

TESIS : Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
 SOLICITANTE : Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
 UBICACIÓN : Lima
 FECHA DE EMISIÓN : 03/10/2023

Tipo de muestra : Concreto
 Presentación : Especímenes Cilíndricos (4"x8")

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS ASTM C496

N°	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (cm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1	PATON + FIBRAS DE ACERO 0.75%	26/09/2023	3/10/2023	7 días	10.0	5610.0	17.86 kg/cm ²
2	PATON + FIBRAS DE ACERO 0.75%	26/09/2023	3/10/2023	7 días	10.0	5650.0	17.98 kg/cm ²
3	PATON + FIBRAS DE ACERO 0.75%	26/09/2023	3/10/2023	7 días	10.0	5630.0	17.92 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

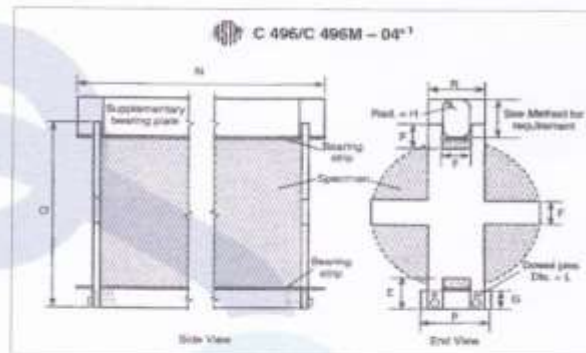
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-126
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS	Versión	01
		Fecha	02-01-2023
		Página	1 de 1

TESIS : Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
 SOLICITANTE : Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
 UBICACIÓN : Lima
 FECHA DE EMISIÓN : 03/10/2023

Tipo de muestra : Concreto
 Presentación : Especímenes Cilíndricos (4"x8")

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS ASTM C496

N°	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (cm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1	PATON + FIBRAS DE ACERO 1.0%	26/09/2023	3/10/2023	7 días	10.0	5710.0	18.18 kg/cm ²
2	PATON + FIBRAS DE ACERO 1.0%	26/09/2023	3/10/2023	7 días	10.0	5750.0	18.30 kg/cm ²
3	PATON + FIBRAS DE ACERO 1.0%	26/09/2023	3/10/2023	7 días	10.0	5690.0	18.11 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

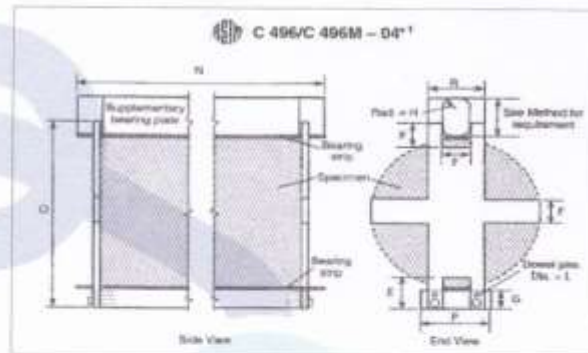
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-126
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS	Versión	01
		Fecha	03-01-2023
		Página	1 de 1

TESIS : Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
 SOLICITANTE : Galardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
 UBICACIÓN : Lima
 FECHA DE EMISIÓN : 03/10/2023

Tipo de muestra : Concreto
 Presentación : Especímenes Cilíndricos (4"x8")

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS ASTM C496

N°	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO (cm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1	PATON + FIBRAS DE ACERO 1.5%	26/09/2023	3/10/2023	7 días	10.0	5650.0	18.62 kg/cm ²
2	PATON + FIBRAS DE ACERO 1.5%	26/09/2023	3/10/2023	7 días	10.0	5690.0	18.75 kg/cm ²
3	PATON + FIBRAS DE ACERO 1.5%	26/09/2023	3/10/2023	7 días	10.0	5810.0	18.49 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

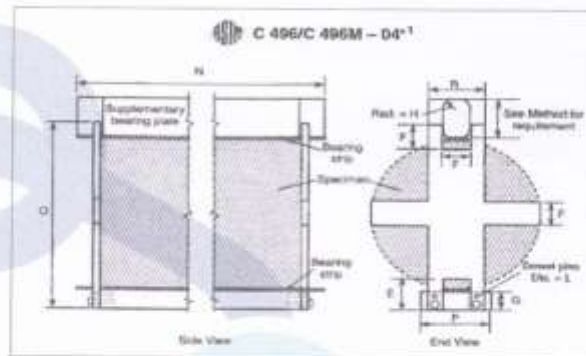
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-126
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS	Versión	01
		Fecha	02-01-2023
		Página	1 de 1

TESIS : Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$. Lima, 2023
 SOLICITANTE : Galardo Cabrera Oscar Raúl - Paniña Huamani Daniel Larson
 UBICACIÓN : Lima
 FECHA DE EMISIÓN : 10/10/2023

Tipo de muestra	Concreto
Presentación	Especímenes Cilíndricos (4"x8")

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS ASTM C496

N°	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (cm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1	PATRON	26/09/2023	10/10/2023	14 días	10.0	6430.0	20.47 kg/cm ²
2	PATRON	26/09/2023	10/10/2023	14 días	10.0	6390.0	20.34 kg/cm ²
3	PATRON	26/09/2023	10/10/2023	14 días	10.0	6370.0	20.28 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

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

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



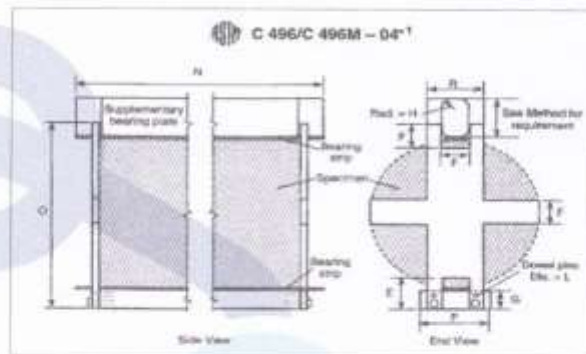
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-126
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS	Versión	01
		Fecha	02-01-2023
		Página	1 de 1

TESIS : Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
 SOLICITANTE : Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Panora Huamani Daniel Larson
 UBICACIÓN : Lima
 FECHA DE EMISIÓN : 10/10/2023

Tipo de muestra : Concreto
 Presentación : Especímenes Cilíndricos (4"x8")

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILINDRICOS ASTM C496

N°	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (cm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1	PATRON + CERAMICA 10%	26/09/2023	10/10/2023	14 días	10.0	6570.0	20.91 kg/cm ²
2	PATRON + CERAMICA 10%	26/09/2023	10/10/2023	14 días	10.0	6510.0	20.72 kg/cm ²
3	PATRON + CERAMICA 10%	26/09/2023	10/10/2023	14 días	10.0	6550.0	20.85 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

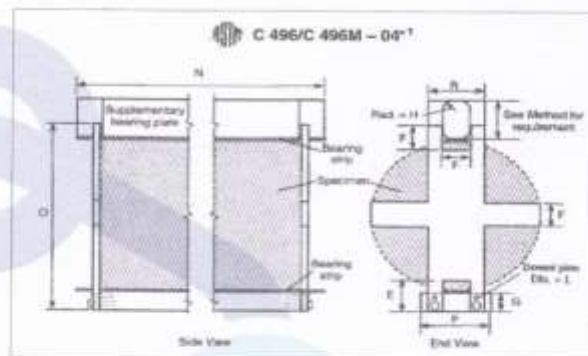
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-128
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS	Versión	01
		Fecha	02-01-2023
		Página	1 de 1

TESIS : Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
 SOLICITANTE : Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
 UBICACIÓN : Lima
 FECHA DE EMISIÓN : 10/10/2023

Tipo de muestra	: Concreto
Presentación	: Especímenes Cilíndricos (4"x8")

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS ASTM C496

N°	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (cm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1	PATRON + CERAMICA 15%	26/09/2023	10/10/2023	14 días	10.0	6890.0	21.29 kg/cm ²
2	PATRON + CERAMICA 15%	26/09/2023	10/10/2023	14 días	10.0	6710.0	21.36 kg/cm ²
3	PATRON + CERAMICA 15%	26/09/2023	10/10/2023	14 días	10.0	6750.0	21.49 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabaylo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

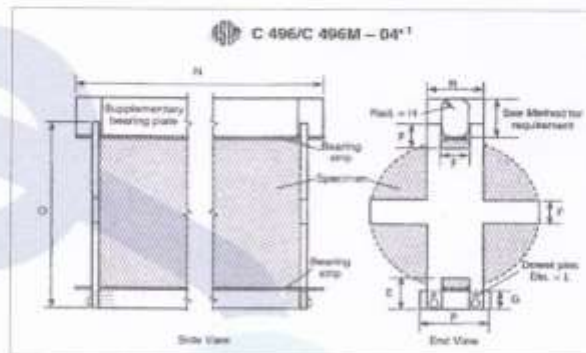
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FD-126	
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS	Versión	01	
		Fecha	02-01-2023	
		Página	1 de 1	

TESIS : Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023.
SOLICITANTE : Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
UBICACIÓN : Lima
FECHA DE EMISIÓN : 10/10/2023

Tipo de muestra	: Concreto
Presentación	: Especímenes Cilíndricos (4"x8")

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILINDRICOS ASTM C496

N°	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (cm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1	PATRON + CERAMICA 20%	26/09/2023	10/10/2023	14 días	10.0	6920.0	22.03 kg/cm ²
2	PATRON + CERAMICA 20%	26/09/2023	10/10/2023	14 días	10.0	6900.0	21.96 kg/cm ²
3	PATRON + CERAMICA 20%	26/09/2023	10/10/2023	14 días	10.0	6870.0	21.87 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de JC GEOTECNIA LABORATORIO.
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohíbida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JC GEOTECNIA LABORATORIO.

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabaylo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

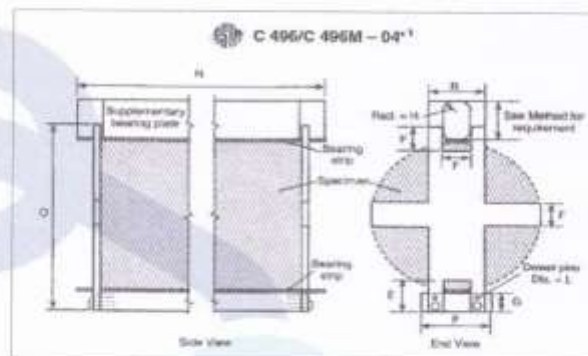
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-126
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS	Versión	01
		Fecha	02-01-2023
		Página	1 de 1

TESIS : Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
 SOLICITANTE : Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
 UBICACIÓN : Lima
 FECHA DE EMISIÓN : 10/10/2023

Tipo de muestra : Concreto
 Presentación : Especímenes Cilíndricos (4"x8")

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILINDRICOS ASTM C496

N°	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (cm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1	PATON + FIBRAS DE ACERO 0.75%	26/09/2023	10/10/2023	14 días	10.0	6550.0	20.85 kg/cm ²
2	PATON + FIBRAS DE ACERO 0.75%	26/09/2023	10/10/2023	14 días	10.0	6510.0	20.72 kg/cm ²
3	PATON + FIBRAS DE ACERO 0.75%	26/09/2023	10/10/2023	14 días	10.0	6530.0	20.79 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabaylo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

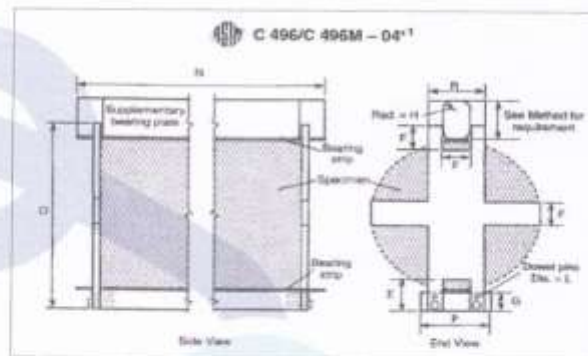
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-126
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS	Versión	01
		Fecha	02-01-2023
		Página	1 de 1

TESIS : Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
 SOLICITANTE : Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
 UBICACIÓN : Lima
 FECHA DE EMISIÓN : 10/10/2023

Tipo de muestra	Concreto
Presentación	Especímenes Cilíndricos (4"x8")

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILINDRICOS ASTM C496

N°	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (cm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1	PATON + FIBRAS DE ACERO 1.0%	26/09/2023	10/10/2023	14 días	10.0	6650.0	21.17 kg/cm ²
2	PATON + FIBRAS DE ACERO 1.0%	26/09/2023	10/10/2023	14 días	10.0	6630.0	21.10 kg/cm ²
3	PATON + FIBRAS DE ACERO 1.0%	26/09/2023	10/10/2023	14 días	10.0	6670.0	21.23 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabaylo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

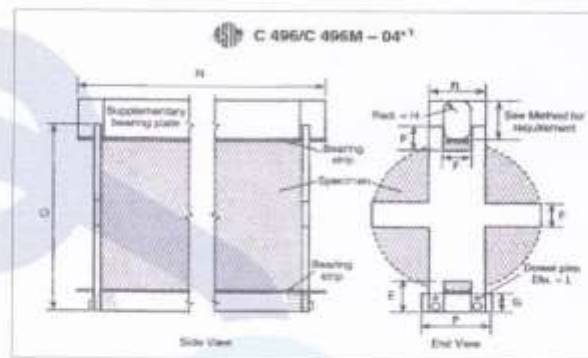
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-126
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS	Versión	01
		Fecha	02-01-2023
		Página	1 de 1

TESIS : Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kgf/cm}^2$, Lima, 2023
 SOLICITANTE : Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Patrona Huamani Daniel Larson
 UBICACIÓN : Lima
 FECHA DE EMISIÓN : 10/10/2023

Tipo de muestra : Concreto
 Presentación : Especímenes Cilíndricos (4"x8")

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS ASTM C496

N°	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (cm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1	PATON + FIBRAS DE ACERO 1.5%	26/09/2023	10/10/2023	14 días	10.0	6770.0	21.55 kg/cm ²
2	PATON + FIBRAS DE ACERO 1.5%	26/09/2023	10/10/2023	14 días	10.0	6720.0	21.39 kg/cm ²
3	PATON + FIBRAS DE ACERO 1.5%	26/09/2023	10/10/2023	14 días	10.0	6750.0	21.49 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

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

www.jcgeotecniasac.com

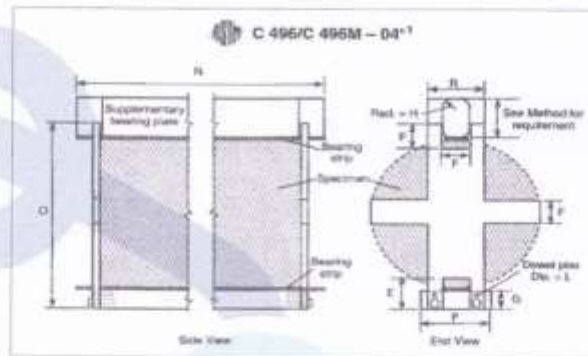
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-126
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS	Versión	01
		Fecha	02-01-2023
		Página	1 de 1

TESIS : Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
 SOLICITANTE : Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
 UBICACIÓN : Lima
 FECHA DE EMISIÓN : 24/10/2023

Tipo de muestra	: Concreto
Presentación	: Especímenes Cilíndricos (4"x8")

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILINDRICOS ASTM C496

N°	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (cm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1	PATRON	26/09/2023	24/10/2023	28 días	10.0	7730.0	24.61 kg/cm ²
2	PATRON	26/09/2023	24/10/2023	28 días	10.0	7750.0	24.67 kg/cm ²
3	PATRON	26/09/2023	24/10/2023	28 días	10.0	7690.0	24.48 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabaylo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

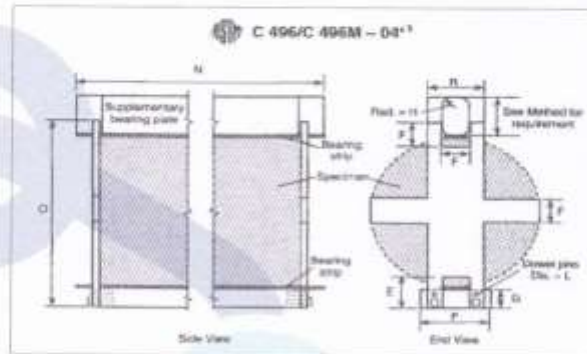
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-126
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILINDRICOS	Versión	01
		Fecha	02-01-2023
		Página	1 de 1

TESIS : Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
 SOLICITANTE : Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
 UBICACIÓN : Lima
 FECHA DE EMISIÓN : 24/10/2023

Tipo de muestra	Concreto
Presentación	Especímenes Cilíndricos (4"x8")

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILINDRICOS ASTM C496

N°	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (cm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1	PATRON + CERAMICA 10%	26/09/2023	24/10/2023	28 días	10.0	7960.0	25.34 kg/cm ²
2	PATRON + CERAMICA 10%	26/09/2023	24/10/2023	28 días	10.0	7930.0	25.24 kg/cm ²
3	PATRON + CERAMICA 10%	26/09/2023	24/10/2023	28 días	10.0	8000.0	25.46 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

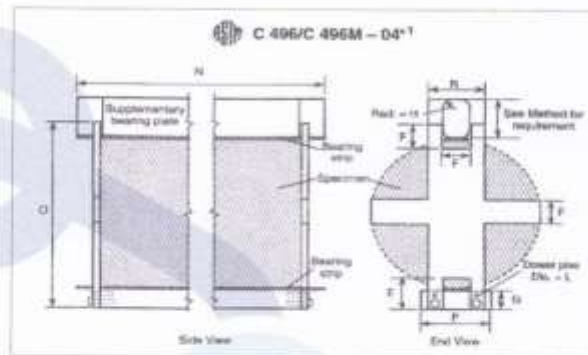
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-126
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS	Versión	01
		Fecha	02-01-2023
		Página	1 de 1

TESIS : Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
 SOLICITANTE : Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
 UBICACIÓN : Lima
 FECHA DE EMISIÓN : 24/10/2023

Tipo de muestra	Concreto
Presentación	Especímenes Cilíndricos (4"x8")

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS ASTM C496

N°	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (cm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1	PATRON + CERAMICA 15%	26/09/2023	24/10/2023	28 días	10.0	8160.0	25.97 kg/cm ²
2	PATRON + CERAMICA 15%	26/09/2023	24/10/2023	28 días	10.0	8200.0	26.10 kg/cm ²
3	PATRON + CERAMICA 15%	26/09/2023	24/10/2023	28 días	10.0	8190.0	26.07 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

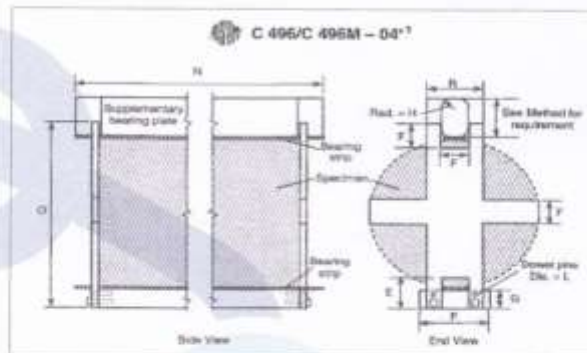
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-126	
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS	Versión	01	
		Fecha	02-01-2023	
		Página	1 de 1	

TESIS : Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
SOLICITANTE : Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
UBICACIÓN : Lima
FECHA DE EMISIÓN : 24/10/2023

Tipo de muestra : Concreto
Presentación : Especímenes Cilíndricos (4"x8")

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS ASTM C496

N°	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (cm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1	PATRON + CERAMICA 20%	26/09/2023	24/10/2023	28 días	10.0	8360.0	26.61 kg/cm ²
2	PATRON + CERAMICA 20%	26/09/2023	24/10/2023	28 días	10.0	8380.0	26.67 kg/cm ²
3	PATRON + CERAMICA 20%	26/09/2023	24/10/2023	28 días	10.0	8330.0	26.52 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabaylo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

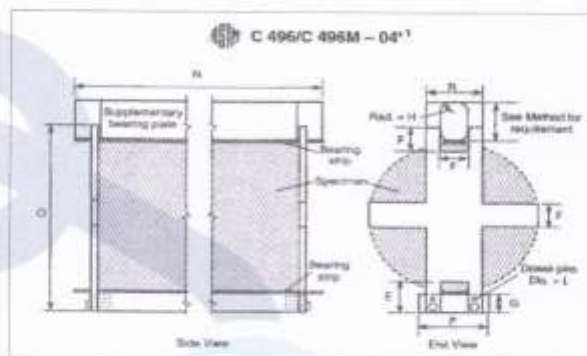
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-126
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS	Versión	01
		Fecha	02-01-2023
		Página	1 de 1

TESIS : Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
 SOLICITANTE : Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
 UBICACIÓN : Lima
 FECHA DE EMISIÓN : 24/10/2023

Tipo de muestra	Concreto
Presentación	Especímenes Cilíndricos (4"x8")

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILINDRICOS ASTM C496

N°	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (cm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1	PATON + FIBRAS DE ACERO 0.75%	26/09/2023	24/10/2023	28 días	10.0	7920.0	25.21 kg/cm ²
2	PATON + FIBRAS DE ACERO 0.75%	26/09/2023	24/10/2023	28 días	10.0	7890.0	25.11 kg/cm ²
3	PATON + FIBRAS DE ACERO 0.75%	26/09/2023	24/10/2023	28 días	10.0	7970.0	25.37 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabaylo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

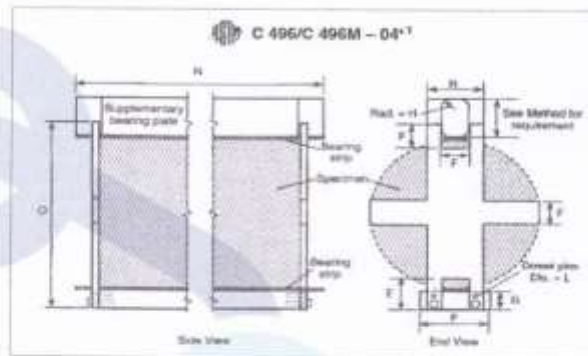
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-126
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS	Versión	01
		Fecha	02-01-2023
		Página	1 de 1

TESIS : Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
 SOLICITANTE : Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Paniña Huamani Daniel Larson
 UBICACIÓN : Lima
 FECHA DE EMISIÓN : 24/10/2023

Tipo de muestra	: Concreto
Presentación	: Especímenes Cilíndricos (4"x8")

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS ASTM C496

N°	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (cm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1	PATON + FIBRAS DE ACERO 1.0%	26/09/2023	24/10/2023	28 días	10.0	8010.0	25.50 kg/cm ²
2	PATON + FIBRAS DE ACERO 1.0%	26/09/2023	24/10/2023	28 días	10.0	8020.0	25.53 kg/cm ²
3	PATON + FIBRAS DE ACERO 1.0%	26/09/2023	24/10/2023	28 días	10.0	8060.0	25.66 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabaylo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

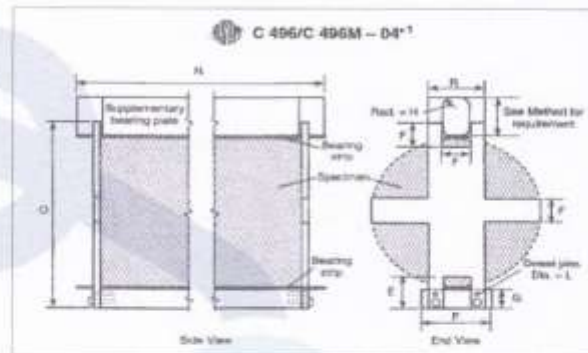
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-126
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS	Versión	01
		Fecha	02-01-2023
		Página	1 de 1

TESIS : Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023
 SOLICITANTE : Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson
 UBICACIÓN : Lima
 FECHA DE EMISIÓN : 24/10/2023

Tipo de muestra : Concreto
 Presentación : Especímenes Cilíndricos (4"x8")

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS ASTM C496

N°	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (cm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1	PATON + FIBRAS DE ACERO 1.5%	26/09/2023	24/10/2023	28 días	10.0	8120.0	25.85 kg/cm ²
2	PATON + FIBRAS DE ACERO 1.5%	26/09/2023	24/10/2023	28 días	10.0	8170.0	26.01 kg/cm ²
3	PATON + FIBRAS DE ACERO 1.5%	26/09/2023	24/10/2023	28 días	10.0	8140.0	25.91 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabaylo - Lima

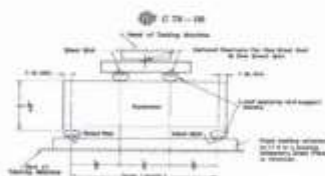
www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	02-01-2023
		Página	1 de 1

TESIS	Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023		
SOLICITANTE	Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson		
UBICACIÓN DE PROYECTO	Lima		
FECHA DE EMISIÓN:	24/10/2023	FECHA DE ENSAYO :	24/10/2023
Tipo de muestra	Concreto endurecido		
Presentación	Especímenes prismáticos		
F'c de diseño	245 kg/cm^2		

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRON	26/09/2023	24/10/2023	28 días	2	45.0	34.3 kg/cm^2
PATRON	26/09/2023	24/10/2023	28 días	2	45.0	34.8 kg/cm^2
PATRON	26/09/2023	24/10/2023	28 días	2	45.0	34.5 kg/cm^2
PATRON + CERAMICA 10%	26/09/2023	24/10/2023	28 días	2	45.0	35.9 kg/cm^2
PATRON + CERAMICA 10%	26/09/2023	24/10/2023	28 días	2	45.0	36.1 kg/cm^2
PATRON + CERAMICA 10%	26/09/2023	24/10/2023	28 días	2	45.0	35.3 kg/cm^2
PATRON + CERAMICA 15%	26/09/2023	24/10/2023	28 días	2	45.0	37.2 kg/cm^2
PATRON + CERAMICA 15%	26/09/2023	24/10/2023	28 días	2	45.0	36.9 kg/cm^2
PATRON + CERAMICA 15%	26/09/2023	24/10/2023	28 días	2	45.0	37.1 kg/cm^2
PATRON + CERAMICA 20%	26/09/2023	24/10/2023	28 días	2	45.0	38.0 kg/cm^2
PATRON + CERAMICA 20%	26/09/2023	24/10/2023	28 días	2	45.0	38.3 kg/cm^2
PATRON + CERAMICA 20%	26/09/2023	24/10/2023	28 días	2	45.0	38.5 kg/cm^2



OBSERVACIONES:

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

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



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabaylo - Lima

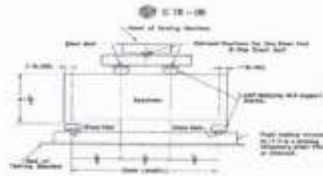
www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FC-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	02-01-2023
		Página	1 de 1

TESIS	: Adición de la fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Lima, 2023.		
SOLICITANTE	: Gallardo Cabrera Oscar Raúl - Pariona Huamani Daniel Larson		
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Lima		
FECHA DE EMISIÓN	: 24/10/2023	FECHA DE ENSAYO	: 24/10/2023
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes prismáticos		
f_c de diseño	: 245 kg/cm ²		

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATON + FIBRAS DE ACERO 0.75%	26/09/2023	24/10/2023	28 días	2	45.0	35.1 kg/cm ²
PATON + FIBRAS DE ACERO 0.75%	26/09/2023	24/10/2023	28 días	2	45.0	35.2 kg/cm ²
PATON + FIBRAS DE ACERO 0.75%	26/09/2023	24/10/2023	28 días	2	45.0	35.3 kg/cm ²
PATON + FIBRAS DE ACERO 1.5%	26/09/2023	24/10/2023	28 días	2	45.0	36.0 kg/cm ²
PATON + FIBRAS DE ACERO 1.5%	26/09/2023	24/10/2023	28 días	2	45.0	36.3 kg/cm ²
PATON + FIBRAS DE ACERO 1.5%	26/09/2023	24/10/2023	28 días	2	45.0	36.4 kg/cm ²
PATON + FIBRAS DE ACERO 2.0%	26/09/2023	24/10/2023	28 días	2	45.0	37.2 kg/cm ²
PATON + FIBRAS DE ACERO 2.0%	26/09/2023	24/10/2023	28 días	2	45.0	37.5 kg/cm ²
PATON + FIBRAS DE ACERO 2.0%	26/09/2023	24/10/2023	28 días	2	45.0	37.3 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

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

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

CERTIFICADO DE CALIBRACION

TC - 15434 - 2023

PROFORMA : 1503B Fecha de emisión : 2023-08-16

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

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA
Tipo : ELECTRÓNICA
Marca : OHAUS
Modelo : R31P30
N° de Serie : 8339630327
Capacidad Máxima : 30000 g
Resolución : 1 g
División de Verificación : 1 g
Clase de Exactitud : II
Capacidad Mínima : 50 g
Procedencia : REINO UNIDO
N° de Parte : CHINA
Identificación : No Indica
Ubicación : LABORATORIO
Variación de ΔT Local : 4 °C
Fecha de Calibración : 2023-08-12

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

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

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

LUGAR DE CALIBRACIÓN
Instalaciones de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

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

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

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

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

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC - 14500 - 2023

Proforma : 13380A Fecha de Emisión : 2023-08-20

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

Equipo : Horno
Marca : FORMA SCIENTIFIC
Modelo : No indica
Número de Serie : 32855-158
Identificación : No indica
Procedencia : EE.UU.
Circulación del aire : Turbulencia
Ubicación : Laboratorio
Fecha de Calibración : 2023-08-12

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

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

Instrumento de Medición del Equipo :

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

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

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

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

Método de calibración

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

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

Condiciones de calibración

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

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

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316

Certificado de Calibración

TC - 15482 - 2023

Proforma : 13360A Fecha de emisión : 2023-08-16

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

Instrumento de medición : **Balanza**
Tipo : Electrónica
Marca : ADAM
Modelo : AAA 250L
N° de Serie : AE048A114228
Capacidad Máxima : 250 g
Resolución : 0,0001 g
División de Verificación : 0,001 g
Clase de Exactitud : I
Capacidad Mínima : 0,01 g
Procedencia : No indica
N° de Parte : No indica
Identificación : No indica
Ubicación : Laboratorio
Variación de ΔT Local : 5 °C
Fecha de Calibración : 2023-08-12

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

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

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

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

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

Lugar de calibración
Instalaciones de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

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

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

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316

Página : 1 de 3

PGC-16-r08/ Diciembre 2022/Rev.04



Certificado de Calibración

TC - 15481 - 2023

Proforma : 13360A Fecha de emisión : 2023-08-16

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

Instrumento de medición : **Balanza**
Tipo : Electrónica
Marca : OHAUS
Modelo : PR2200/E
N° de Serie : B927896178
Capacidad Máxima : 2200 g
Resolución : 0,01 g
División de Verificación : 0,1 g
Clase de Exactitud : II
Capacidad Mínima : 0,5 g
Procedencia : China
Identificación : No indica
Ubicación : Laboratorio
Variación de ΔT Local : 5 °C
Fecha de Calibración : 2023-08-12

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

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

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

Lugar de calibración

Instalaciones de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

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

Método de calibración

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

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

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

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico

CFP: 0316 Página : 1 de 3

PGC-16-r08/ Diciembre 2022/Rev.04



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC - 15702 - 2023

PROFORMA : 13360A

Fecha de emisión: 2023 - 08 - 17

Página : 1 de 2

SOLICITANTE : JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

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

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : PRESNA DE CONCRETO

Marca : HIWEIGH
Modelo : X8
N° de Serie : 752
Alcance de Indicación : 30000 kgf
División de Escala : 1 kgf
Procedencia : PERÚ
Identificación : NO INDICA
Fecha de Calibración : 2023 - 08 - 16
Gravedad Local : 9,7823 m/s²
Ubicación : NO INDICA

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

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

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

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

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

LUGAR DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de TEST & CONTROL S.A.C.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

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

CONDICIONES AMBIENTALES

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

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

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316

Anexo 8. Boleta de ensayos de laboratorio




JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
 SUELOS-CONCRETO-ASFALTO
 RUC: 20605882031

JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC

Calle 3, Carabaylo 15318 - Asociacion de Propietarios Villa Gloria Mz D Lt 2
 (Alt..Av. Merino Reyna con Av Tupac Amaru)
 Telefonos: (01) 6566232 / 916333983
 Informes: www.jc-geotecniasac.com

NOMBRE Gallardo Cabrera Oscar - Pariona Huamani Daniel FECHA 2/10/2023
 Tesis Adición de fibra de acero y desecho cerámico para mejorar la resistencia del concreto $f_c=245$ kg/cm² en el distrito de Lima, 2023. TELF. _____

CANT.	DESCRIPCION	P.UNITARIO	IMPORTE
1	Diseño de mezcla	S/ 360	S/ 360
6	Diseño de mezcla adicionales	S/ 100.00	S/ 600.00
126	Probetas completos	S/ 30.00	S/ 3,780
21	Vigas prismaticas	S/ 60.00	S/ 1,260.00

 CELSO J. HIDALGO IZAGUIRRE GERENTE GENERAL JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	TOTAL S/.	S/ 6,000
RECIBI DE CONFORMIDAD		CANCELADO