



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Adición de la mezcla de papel bond y fasteners metálicos reciclados en  
las propiedades del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, en viviendas unifamiliares,  
Moquegua 2022

**AUTOR:**

BACH. Catunta Guillén Edwar Anthony (ORCID: 0000-0002-4936-2235)

**ASESOR:**

Dr. Benites Zuñiga Jose Luis (ORCID: /0000-0003-4459-494X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

**LIMA – PERÚ**

**2022**

## **Dedicatoria**

Dedico la presente tesis a mi madre Maritza Luz Guillén Holguin, que en paz descanse, gracias a su vigilia y perseverancia me llevaron a no descarrilarme y encaminarme por un buen camino, logrando ser un gran ser humano y buena persona.

## **Agradecimiento**

A mi querido padre Richard Catunta Gavino por haberme acompañado y apoyado en momento de dificultades además de haberme brindado las fuerzas necesarias para poder terminar con éxito mi carrera profesional de ingeniería civil.

A mis tías, por haberme inculcado sus conocimientos mediante tiempo de exámenes y hacerme dar cuenta de la importancia de la disciplina.

Al Dr. Benites Zuñiga Jose Luis por su asesoramiento en la realización de la tesis.

## Índice de contenidos

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de tablas .....	v
Índice de figuras .....	vi
Resumen .....	viii
Abstract .....	ix
I. INTRODUCCION .....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	7
III. METODOLOGÍA.....	26
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	26
3.2. Variables y operacionalización: .....	27
3.3. Población, muestra y muestreo .....	28
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos: .....	30
3.5. Procedimientos:.....	31
3.6. Método de análisis de datos: .....	33
3.7. Aspectos éticos: .....	34
IV. RESULTADOS .....	35
V. DISCUSIÓN .....	53
VI. CONCLUSIONES.....	59
VII. RECOMENDACIONES .....	61
REFERENCIAS.....	62
ANEXOS .....	67

## Índice de tablas

Tabla 1. Tolerancia de edad de ensayo de los especímenes .....	22
Tabla 2. Cantidad de probetas a ensayar con papel .....	28
Tabla 3. Propiedades físicas de los agregados.....	32
Tabla 4. Resultados del ensayo de Asentamiento. ....	38
Tabla 5. Resultados del ensayo de la Densidad del concreto fresco. ....	40
Tabla 6. Resultados del ensayo de la Resist. a la compresión a los 7 días. ....	41
Tabla 7. Resultados del ensayo de la Resist. a la compresión a los 28 días. ....	42
Tabla 8. Resultados del ensayo de la Resist. a la flexión a los 28 días .....	44
Tabla 9. Pruebas de normalidad en el Asentamiento del concreto .....	45
Tabla 10. Pruebas de normalidad de la Densidad del concreto .....	46
Tabla 11. Pruebas de normalidad de la Resist. a la Compresión.....	47
Tabla 12. Pruebas de normalidad de la Resist. a la Flexión .....	48
Tabla 13. Tabla de correlaciones del Asentamiento del concreto .....	49
Tabla 14. Tabla de correlaciones de la Densidad del concreto .....	50
Tabla 15. Tabla de correlaciones de la Resist. a la Compresión.....	51
Tabla 16. Tabla de correlaciones de la Resist. de la Flexión .....	52

## Índice de figuras

Figura 1. Granulometría del agregado fino.....	19
Figura 2. Requisitos granulométricos del agregado grueso .....	20
Figura 3. Granulometría del agregado global.....	20
Figura 4. Instrumentos para el ensayo del asentamiento del concreto (slump) ...	21
Figura 5. Ecuación de la densidad del concreto fresco .....	22
Figura 6. Boceto Esquemático del soporte.....	22
Figura 7. Ensayos de flexión ASTM C78.....	23
Figura 8. Ensayos de flexión ASTM C293.....	24
Figura 9. Vista para el ensayo de cargas en los puntos tercios .....	24
Figura 10. Vista para el ensayo de cargas en el punto central.....	25
Figura 11. Recolección de papel bond reciclado.....	25
Figura 12. Tipos de muestreo.....	29
Figura 13. Preparación del papel bond reciclado .....	31
Figura 14. Insumos papel bond y fasteners reciclables finales .....	32
Figura 15. Propiedades físicas y granulometría de agregados .....	32
Figura 16. Vaciado de los testigos cilíndricos y vigas de concreto .....	33
Figura 17. Mapa de ubicación del Perú.....	35
Figura 18. Mapa ubicación de Moquegua .....	36
Figura 19. Mapa de los departamentos de Moquegua .....	36
Figura 20. Mapa del distrito de Moquegua .....	37
Figura 21. Fotos del ensayo de Slump.....	38
Figura 22. Gráfico de barras de los resultados del asentamiento .....	39
Figura 23. Línea de tendencia del Asentamiento del concreto.....	39
Figura 24. Fotos del ensayo de la densidad del concreto fresco.....	40
Figura 25. Gráfico de barras de la densidad del concreto fresco .....	40
Figura 26. Fotos del ensayo de la resistencia a la compresión.....	41
Figura 27. Gráfico de barras de la Resist. a la compresión (7 días).....	42
Figura 28. Gráfico de barras de la resistencia a la compresión (28 días) .....	43
Figura 29. Fotos de la resistencia a la flexión (28 días) .....	43
Figura 30. Gráfico de barras de la resistencia a la flexión (28 días).....	44
Figura 31. Gráfico del slump en Zaki con aditivo S.P.....	54

Figura 32. Gráfico de comparación de los Asentamientos del concreto.....	54
Figura 33. Gráfico de comparación de las Densidades del concreto .....	55
Figura 34. Gráfico de comparación de Resist. Compresión a los 7 días.....	56
Figura 35. Gráfico de comparación de Resist. Compresión a los 28 días.....	57
Figura 36. Gráfico de comparación de Resist. Flexión a los 28 días.....	58

## Resumen

El objetivo de esta investigación fue demostrar la influencia de la adición de la mezcla de papel y fastener reciclados en las propiedades del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, en viviendas unifamiliares, con la finalidad de poder usarlos como material de elaboración en el concreto, asegurando la seguridad de las viviendas construidas y aumentando el reciclaje en el Perú, usando una investigación aplicada con un enfoque cuantitativo y diseño cuasi experimental.

Se prepararon mezclas de concreto que contenían varios contenidos del papel y compararon las características básicas trabajabilidad, densidad del concreto fresco, resistencia a la compresión y resistencia a la flexión. La mezcla de concreto patrón se hizo con un diseño de  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , y para las variantes se usó el 1% de fasteners más 4%, 8% y 12% papeles reciclados. Los resultados demuestran que el mejor resultado es al adicionar el 1% de fasteners y solo un 4% de papel bond reciclado respecto al peso del cemento, que logró alcanzar una resistencia a la compresión del 91%, flexión del 97% respecto al concreto patrón. En conclusión, tenemos que el uso del papel y fasteners disminuye la trabajabilidad, la densidad del concreto fresco, resistencia a la compresión y resistencia a la flexión.

Palabras clave: Papel, Fasteners, Concreto, Slump, Densidad, Compresión, Flexión.



## **Abstract**

The objective of this research was to demonstrate the influence of the addition of the mixture of recycled paper and fastener on the properties of 210 kg/cm<sup>2</sup> concrete, in single-family homes, in order to be able to use them as manufacturing material in the concrete, ensuring the safety of built homes and increasing recycling in Peru, using applied research with a quantitative approach and quasi-experimental design.

Concrete mixes containing various paper contents were prepared and the basic characteristics workability, fresh concrete density, compressive strength and flexural strength were compared. The standard concrete mixture was made with a design of F'c= 210 kg/cm<sup>2</sup>, and for the variants, 1% fasteners plus 4%, 8% and 12% recycled paper were used. The results show that the best result is when adding 1% of fasteners and only 4% of recycled bond paper with respect to the weight of the cement, which achieved a compressive strength of 91%, flexure of 97% with respect to the standard concrete. In conclusion, we have that the use of paper and fasteners decreases workability, fresh concrete density, compressive strength and flexural strength.

Keywords: Paper, Fasteners, Concrete, Workability, Density, Compression, Flexion.

## I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, las obras de construcción emiten dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) debido al uso de cemento, una gran preocupación para todos los países. Por otro lado, el deseo de las personas de vivir en un entorno ecológico también crece constantemente. Esta investigación se realizó para abordar estos problemas. Se crea un nuevo material compuesto llamado papercrete mediante la incorporación de papel de desecho (WP) en el hormigón. El hormigón de papel también reduce el uso de cemento, ya que es un material de construcción ecológico (Solahuddin y Yahaya, 2021, p. 01).

Además, Shermale y Varma (2017) señalaron que la incorporación de WP en los materiales de construcción puede disminuir su densidad. Esta incorporación de WP es la mejor manera de usar WP de manera inteligente y adecuada. Por lo tanto, se eligió investigar el papercrete evaluando su trabajabilidad y otras propiedades para reducir los costos de construcción (p. 27).

El elemento o forma de la que se extraen los áridos para la producción de hormigón tiene una marca directa en el ambiente de difícil restauración, no existe un sentido de consumo, así como tampoco se generan residuos reciclables principales por los residuos de las construcciones. Por lo tanto, la implementación de desconocidos recursos que permitan ser eficientes en aspectos donde el costo de confección disminuya, sustentables y ecológicos, ha llevado a la idea de mejorar o incorporar recursos, cuyo uso ahora se considera que no había competencia en ese momento para mejorar la calidad del concreto (Montaña y Zarta, 2017, p. 19).

Según World Air Quality (2018, p. 8), Lima se encuentra en el octavo lugar entre todas las ciudades que están más contaminadas de América Latina y el 22 en el mundo. Sin embargo, la contaminación del aire en el ecosistema no es el único motivo de preocupación, existen otras fuentes de contaminación por la cual deben estar con mucha preocupación; tal como el incremento de los desechos orgánicos, como ciudadanos esto debería ser vergonzoso y tener un sentimiento de un cambio para nosotros y nuestro país.

According to World Air Quality (2018, p. 8), Lima is in eighth place among all the most dirty cities of Latin America and 22 in the world. However, air pollution in the ecosystem is not the only reason for concern, there are other sources of pollution that must be very concerned about; such as the increase in organic waste, as citizens this should be shameful and have a feeling of a change for us and our country.

En Perú existen muchas oportunidades para incrementar el reciclaje, ya que solo se ha llegado a reciclar el 1,9% de todos los residuos reciclables que se generan durante cada año. En 2016, se generaron grandes cantidades de residuos a nivel nacional, el 18.7% de los cuales son residuos inorgánicos reciclables, con potencial para la producción de empleo para ciudadanos de estas ciudades a través de grandes y pequeñas empresas, muy innovadores. (Ministerio del Ambiente, 2018, “En Perú solo se recicla el 1,9% del total de residuos sólidos reciclables”, párr. 3).

En la ciudad de Piura, la construcción de casas de unifamily o multifamiliares no ha cambiado en términos de métodos y suministros utilizados para su desarrollo. Siempre se utilizan las mismas técnicas de construcción y los materiales no se han modificado significativamente en comparación con otros años cuando podemos ver una evolución significativa en otras partes del mundo. Las mejoras de resistencia o mejoras se están realizando en edificios donde el hormigón tradicional es el factor principal y cada vez más exigentes y exigentes con las especificaciones de calidad. Si esta mezcla nueva y poco convencional se comporta como una mezcla de concreto ordinaria y estándar, no solo será más barata económicamente, sino también más ecológica ambientalmente y mucho más fácil de procesar (Mejia, 2019, p. 12).

El aumento de los habitantes en todo alrededor del mundo, causa que estadísticamente la explotación de los recursos naturales este en constante aumento, debido a esto y entre otras influencias, han traído consigo impactos ambientales significativos en nuestro planeta, uno de estos problemas ambientales es el uso excesivo de papel, y se insinúa que se consumen en promedio una

cantidad de alrededor de 115 mil millones de hojas de papel anualmente en oficinas, entidades privadas, públicas y hogares en todo el mundo, sinceramente estos números son muy preocupantes y aterradores que incluyen a un 40% de papel desperdiciado sin reciclar (Guarniz, 2019, p. 15).

El concreto adicionado con papel bond y fasteners reciclados es algo que aún no ha sido aprovechado en construcciones de vivienda unifamiliares ni multifamiliares en el Perú, sin embargo, la incorporación del papel reciclado ya se investigó y se lograron encontrar porcentajes óptimos para el (5% al 10%) que aumentaban la resistencia del concreto en compresión, pero hubo un descenso en la resistencia a la flexión, por ello queremos adicionar los fasteners reciclado que también se pueden encontrar en las instituciones públicas para poder aumentar la resistencia a la flexión.

Para la elaboración de una ficha técnica se manipula un estimado de 200 a 400 hojas por archivador hay incluso varias fichas/expedientes técnicos que usan más de 4 archivadores esto incluye memoria descriptiva, presupuesto, analíticos de costo directos e indirectos, planos y memorias de cálculos correspondientes, esto depende de la dimensión de estudios que contenga el expediente. Si a esto consideramos la cantidad de fichas/expediente técnicos que son solicitados para su elaboración se podría asumir una imagen de su enorme consumo de hojas de papel en fichas/expedientes técnicos que poseemos en nuestra ciudad de Moquegua; razón de ello se realizó este proyecto de investigación con el propósito de sugerir nuevas alternativas en la producción tradicional de hormigón; asimismo, reutilizar el papel bond y fasteners reciclados que contribuyen a reducir costos y solucionar el uno por ciento de los problemas ambientales, ayudando así a la comunidad a obtener una alternativa ambiental y sostenible. Además, que nos encontramos en constante crecimiento de la población, esto nos lleva a un incremento en la construcción de viviendas unifamiliares y multifamiliares, tanto en la capital como en provincias como en la ciudad de Moquegua, donde el uso de los insumos como el cemento y agregados finos/gruesos es fundamental para la edificación de los lugares donde residen los pobladores. Cabe indicar y mencionar que el año en que nos encontramos 2022 habrá un cambio de gestión,

percatándome que, debido a esto la gestión anterior tiene que deshacerse de todo los documentos innecesarios o redundantes, lo cual habrá un aumento en los residuos inorgánicos reciclables especialmente el papel bond.

El problema general de este proyecto de investigación es: ¿De qué manera la adición de la mezcla de papel bond y fasteners metálicos reciclados influye en las propiedades del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022?, y además cuenta con cuatro (4) problemas específicos: ¿De qué manera la adición de la mezcla de papel bond y fasteners metálicos reciclados influye en el slump del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022?, ¿De qué manera la adición de la mezcla de papel bond y fasteners metálicos reciclados influye en la Densidad (Peso Unitario) del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022?, ¿De qué manera la adición de la mezcla de papel bond y fasteners metálicos reciclados influye en la Resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022?, ¿De qué manera la adición de la mezcla de papel bond y fasteners metálicos reciclados influye en la Resistencia a la flexión del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022?.

Como una de las justificantes para esta investigación, se justifica técnicamente en relación a la preparación de concreto a base de papel bond y fasteners reciclados, la cual se tomarán en cuenta las normas, estándares y recomendaciones establecidas por el (MTC) que tiene una guía de ensayos que responderán los problemas propuestos en el presente proyecto de investigación para así desarrollar una mezcla de hormigón innovadora y útil para uso de nuevas construcciones.

Este estudio se justifica metodológicamente porque es explicativo en su alcance y probado previamente en su diseño cuasi experimental.

Está justificado de manera práctica, porque las operaciones que se realizarán en esta investigación serán las más recientes. Conjuntamente, se accederá a darle un uso significativo al papel bond y fasteners reciclados que es un insumo que ha cumplido su vida útil se procederá a ser utilizado de otra forma.

Se justifica socialmente ya que contribuye a la comprensión de un nuevo procedimiento de construcción y ciencias aplicadas de uso sustentable, ya que busca una forma innovadora de reutilizar el papel bond y fasteners reciclados, debido a la excesiva cantidad que se desecha de las instituciones públicas, aprovecharlo e incorporarlo en el campo de la construcción de viviendas.

Se justifica de manera ambiental ya que el uso del papel bond y fasteners reciclados constituye una alternativa ecológica y amigable al medio ambiente, por el aprovechamiento de este residuo sólido reciclable supone una solución parcial al problema medioambiental y reduce el uso de cemento para la producción de hormigón usado constantemente en viviendas.

Debido a que se reducirá la cantidad de materia prima y cantidad de cemento usado en el concreto, esto es una justificante económica ya que debido a los elevados volúmenes en que se fabrican resultaría a una reducción abrumante del dinero gastado.

Es por eso que en el actual proyecto de investigación el objetivo general es: Demostrar la influencia de la adición de la mezcla de papel bond y Fastener metálicos reciclados en las propiedades del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022, además de confirmar cuatro (4) objetivos específicos: Demostrar la influencia de la adición de la mezcla de papel bond y Fastener metálicos reciclados en el slump del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022, Demostrar la influencia de la adición de la mezcla de papel bond y Fastener metálicos reciclados en la Densidad (Peso Unitario) del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022, Demostrar la influencia de la adición de la mezcla de papel bond y Fastener metálicos reciclados en la Resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022, Demostrar la influencia de la adición de la mezcla de papel bond y Fastener metálicos reciclados en la Resistencia a la flexión del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022.

De lo ya mencionado es que nace la hipótesis general: La adición de la mezcla de papel bond y Fastener metálicos reciclados influye en las propiedades del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022, también cuatro (4) hipótesis específicos: La adición de la mezcla de papel bond y Fastener metálicos reciclados influye en el slump del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022, La adición de la mezcla de papel bond y Fastener metálicos reciclados influye en la Densidad (Peso Unitario) del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022, La adición de la mezcla de papel bond y Fastener metálicos reciclados influye en la Resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022, La adición de la mezcla de papel bond y Fastener metálicos reciclados influye en la Resistencia a la flexión del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022

## II. MARCO TEÓRICO

Tenemos la primera historia nacional en este proyecto de investigación, Mejía (2019), su objetivo principal es describir el concreto desarrollado a partir de papel reciclado (Papercrete) como un elemento estructural en la construcción de casas sueltas para octubre-Piura-Piura Human estallamientos, 2019 Este estudio fue una clase experimental. La población a estudiar consistió en 90 muestras de concreto, la muestra del estudio consistió en 6 testigos, los instrumentos utilizados fueron la observación experimental. Como herramienta, procesamos la hoja técnica de dosificación de concreto. El resultado fue que las características físicas del concreto establecieron que presento un asentamiento con un rango entre 6 pulgadas a 7 pulgadas. En cuanto a la temperatura que dio como resultado, esta oscila entre  $26,7^{\circ}\text{C}$  y  $22,7^{\circ}\text{C}$ . Todas estas características físicas químicas cumplen con las disposiciones de los patrones peruanos, las características mecánicas del papel de unión reciclado establecido que este concreto tenía resistencia a la pequeña compresión, no alcanzo la resistencia de  $210 \text{ kg / cm}^2$  en construcciones de viviendas.

Ortiz y Pablo (2020), para determinar el efecto de incorporar la celulosa del papel de unión reciclado en las propiedades mecánicas del concreto  $F'C = 210 \text{ kg / cm}^2$ , Lima 2020. Se formuló un estudio de ideal aplicativo. La población de estudio consistió en el concreto duro de  $F'C = 210 \text{ kg / cm}^2$ , la muestra de búsqueda fue de 36 muestras (4 "x 8") de  $210 \text{ kg / cm}^2$ , y el muestreo es no probabilístico, generaremos 60 muestras para esta investigación, que se probarán dentro de los 7, 14 y 28 días. Los instrumentos que se utilizarán serán los protocolos y regulaciones, que se estandarizan de acuerdo con el estándar técnico peruano. El resultado obtenido de los experimentos realizados fue que, en la crisis, se puede considerar que, agregando 1%, 5% y 9% del ítem reciclado desechable, se obtuvo un margen de 3.9, "3, 5" y 3.2 "" respectivamente; en términos del estudio de resistencia del estudio en comparación con el modelo de concreto en 7 días, podemos alcanzar una resistencia de  $178.7 \text{ kg / cm}^2$  en el patrón de concreto e incorporando el 5% de celulosa reciclada una resistencia a  $FC = 179.8 \text{ kg / cm}^2$ , excediendo el concreto estándar con 1.01%. Concluyó que la incorporación de



celulosa del papel de conexión reciclado en sus tres porcentajes (1%, 5% y 9%) reduce su resistencia a la compresión; se puede observar a los 7 días que al 1% y 9% se ve reducida la resistencia a la compresión un 15.6% y 36.9%.

A continuación, los antecedentes internacionales como, Montaña (2017), tuvo como objetivo evaluar la resistencia a compresión del hormigón convencional modificado con papel reciclado, determina la proporción adecuada de sus componentes y aditivos industriales (papel). Así también su metodología fue aplicada y experimental. Los principales resultados fueron para un concreto con 10 % de papel reciclado adicionado a la mezcla como agregado artificial, la tasa de éxito fue del 101% frente al hormigón convencional, del 114%, alcanzándose la ratio, con una variación del 11%. Con este resultado, se puede concluir que en parte el uso de papel reciclado como árido artificial proporcional en el diseño compuesto cumple con los objetivos normativos de los ensayos de compresión, reduciendo en parte la extracción y consumo de áridos finos de canteras.

Elías, Sichez y Reyna (2020), tuvo como objetivo el uso de papel, bagazo de caña de azúcar y plástico, en la elaboración del concreto orgánico para la elaboración de casas de bajo costo. Fue un diseño experimental. La población de estudio estuvo conformada por las briquetas de hormigón estándar de forma cilíndrica. El resultado que se obtuvo se puede apreciar que el hormigón que contiene 5% de PET llega a una resistencia a través de los ensayos de 459.26 kg/cm<sup>2</sup>, lo cual es superior a una resistencia de una probeta con concreto estándar, con esto podemos decir que el PET en esta relación mejora la resistencia a la compresión de concreto, por sus buenas propiedades mecánicas. Se hizo la conclusión de que la  $f'c$  (kg / cm<sup>2</sup>) que contiene desechos plásticos, ventosa y papel, obtuvo un resultado de 459,26 kg/cm<sup>2</sup> de hormigón que contiene resina al 5% en peso, siendo la cantidad la mejor resistencia.

Los artículos en esta investigación según Sohuddin y Yahaya (2021) con el fin de investigar el efecto del papel sobre las propiedades mecánicas del hormigón. Fue un estudio experimental. El resultado mostró que, cuando se incluye un mayor contenido de pulpa de papel en la mezcla de hormigón, habrá una reducción de la

resistencia a la compresión. Cuando el contenido de pulpa de papel aumentó, la resistencia a la compresión del concreto disminuyó. Las propiedades mecánicas de la mezcla de hormigón jugaron un papel importante en el contenido de pulpa de papel; no obstante, los impactos de la pulpa de papel en las propiedades mecánicas del concreto no cambian mucho con respecto a los hallazgos de investigadores anteriores. El reemplazo del cemento Portland con pulpa de papel en el concreto, ya sea por volumen o por peso, resultó en una menor resistencia a la compresión hasta alrededor de un mes de curado. Concluyeron que, las proporciones de mezcla más adecuadas eran 5% y 10% de reemplazo de cemento con pulpa de papel usado, generalmente para mezclas de concreto M20 y M30, a los 14 y 28 días, la resistencia a la compresión aumentó hasta en un 10% reemplazando el cemento con pulpa de papel usado y un incremento adicional en la pulpa de papel usado disminuyó la resistencia continuamente.

The articles of this research according to Sohuddin and Yahaya (2021) to examine the effect of the article on the mechanical properties of the concrete. It was an experimental study. The result showed that with a higher paper mass content in the concrete mixture, a reduction in compression resistance occurs. When the paper content increases, concrete compression resistance decreased. The mechanical properties of the concrete mixture played an important role in the content of paper cellulose; However, the effects of paper pulp on the mechanical properties of the concrete do not change much compared to the results of previous researchers. Replace the Portland cement with concrete pulp, volume or weight resistance less compression resistance up to about a month hardening. They came to the conclusion that the most suitable shares of the mixture 5% and 10% cement replaced the cement of 10% with the paper pulp used and continued to increase an additional increase in the paper pulp.

Shermale et al. (2017), se designó evaluar las propiedades del hormigón con la adición de papercrete como material de construcción. Fue un estudio de tipo aplicada y experimental. La población que se fue a estudiar estuvo formada por probetas cúbicas de papercrete de tamaño 100×100×100 mm y 18 casos diferentes. Las variables incluyen diferentes proporciones de cemento, arena,

cenizas volantes y fibra de vidrio la muestra de investigación fue la resistencia a la compresión que se determinó del tamaño del cubo  $100 \times 100 \times 100$  mm utilizando Universal Testing Machine (UTM). El resultado obtenido fue, que se observó; como el contenido de cemento y arena se incrementa en el papercrete, la densidad del papercrete aumenta y viceversa. Se concluyó que los cubos hechos de papercrete eran más ligeros que los cubos de hormigón normales hasta un máximo del 57% por densidad.

Shermale et al. (2017), designed to evaluate the properties of concrete with the addition of paper as a building material. It was an applied and experimental study. The study population consisted of  $100 \times 100 \times 100$  mm cubic samples and 18 different cases. The variables include different proportions of cement, sand, flying gray and fiberglass, the search sample was the compression resistance that was determined in a  $100 \times 100$  mm cube size using a universal machine test (UTM). The result was observed; As cement and sand content increase in paper concrete, the density of paper concrete increases and vice versa, it was concluded that paper concrete cubes were lighter than normal concrete cubes up to 57 % maximum for density.

Moghadam, Omidinasab y Abdalikia (2021), destinado al efecto de la resistencia inicial de los desechos de concreto en propiedades frescas y endurecidas del concreto reciclado de concreto con fibras de acero recicladas. Los instrumentos utilizados fueron equipos y materiales para realizar pruebas de resistencia para la compresión y otros equipos o herramientas para calcular la resistencia a la abrasión, la absorción de agua y la viabilidad. Esto condujo a una mayor resistencia a la abrasión y disminuye la absorción de agua, aumentaron más fibras de acero recicladas, más resistencia a la compresión de concreto reciclado y aumenta viceversa. En conclusión, vemos los resultados que justifican el reemplazo del 50% de los agregados naturales con un agregado de concreto reciclado de alta resistencia, así como el uso de fibras de acero recicladas en términos de trabajadores, calidad, absorción de agua, propiedades mecánicas y económicos aspectos económicos.

Moghadam, Omidininasab and Abdalikia (2021), which are destined for the effect of the initial resistance of concrete waste in fresh and concrete concrete properties hardened with recycled steel fibers. The instruments used were devices and materials to carry out resistance tests for compression and other devices or tools in order to calculate the resistance to abrasion, water absorption and viability. This led to a greater resistance to abrasion and a decreasing water absorption, more recycled steel fibers increased as well as the resistance to recycled concrete compression and increases the other way around. In summary, we see the results that the exchange of 50% of the natural units with a recycled concrete aggregate with high final strength and the use of recycled steel fibers in relation to workers, quality, water absorption, mechanical properties and economy.

Asha, Dipti, Rupali y Prerana (2017), tuvieron como objetivos en este estudio la determinación de la resistencia a compresión de un concreto liviano con papel de desecho como reemplazo de agregados y ampliar la investigación para estudiar experimental y teóricamente el comportamiento estructural. Fue un estudio experimental ya que investiga el uso potencial del papel usado para producir un compuesto de bajo costo y peso ligero como material de construcción esto debido a que existen toneladas de papel que se producen en todo el mundo por año y se espera que la demanda de papel llegue a 500 millones de toneladas por año a finales de 2020. Los resultados dieron que el hormigón estándar llega a los 7 días y 28 días, llega a una resistencia de 20 y 28 MPa respectivamente, pero agregándole 10% de pulpa de papel baja a 15 y 22 MPa respectivamente. Como conclusión tenemos lo siguiente que la capacidad de trabajo para el grado de hormigón M20 y M25 disminuye con el aumento en % de reemplazo de pulpa de papel, tanto para las mezclas, es decir, M20 y M25 grado de hormigón, se observa que el reemplazo del 10% al 15% puede considerarse como límite de porcentaje aceptable ya que la fuerza observada es rango aceptable, aunque no hay aprobación del gobierno, pero se puede utilizar para la construcción, buena opción para usar el papel desechado, ya que sería una opción bastante económica, el papercrete hecho con papel de periódico tiene mejores propiedades estructurales que los hechos con papel de oficina, pero también tiene una mayor capacidad de absorción de agua.

Asha, Dipti, Rupali y Prerana (2017), they aimed to determine the resistance to the compression of a clear concrete with a residual role to replace the aggregates and to expand research to study experimental and theoretically structural behavior. It was an experimental study because it studies the potential use of the article used to produce low cost and light cost as a building material, due to the fact that there are tons of paper that occur throughout the World and expected the demand for the article reached 500 million tonnes a year by the end of 2020. The results gave the standard concrete to reach 7 and 28 days, reached the resistance of 20 and 28 MPA, respectively, but adding 10% of the low paper folder to 15 and 22 MPA, respectively. In conclusion, we have the following that the capacity of work of the degree of concrete M20 and m25 decreases with the increase in the replacement of the folder% of paper, for both mixtures, that is, M20 and m25 degrees of concrete, observes - observes - observes - observes - If the replacement of 10% to 15% can be considered as an acceptable percentage limit, because the observed force is an acceptable interval, although there is no Government approval, but it can be used for construction, a good option To use the game because it would be very economical, the paper concrete made with a newspaper has better structural properties than table paper, but it also has a larger water absorption capacity.

En el artículo de actualizado en Solahuddin y Yahaya (2022), tuvo como objetivo la inclusión del papel usado en las propiedades del concreto. Mediante a un estudio aplicada y experimental. La realización de las muestras usadas fue en testigos de concreto con porcentajes de inclusión de papel usado en porcentajes de 0%, 5%, 10% y 15%. Las herramientas utilizadas fueron dispositivos y materiales para realizar sus pruebas: resistencia a la compresión, resistencia a la flexión y resistencia indirectamente a tracción. Obteniendo como resultado de sus propiedades mecánicas con la adición del 5%, el aumento en su resistencia a la compresión, pero se observó que disminuye la resistencia a la tracción, así como que mientras más porcentaje de papel de desecho se incluía al hormigón todas sus resistencias bajaban considerablemente. Se puede concluir que el papel tiene el potencial de tener las propiedades favorables discutidas anteriormente. Varios estudios experimentales han demostrado que el reemplazo del 5 % al 10 % de WP

con cemento Portland y la adición del 5 % al 10 % de WP en el concreto aumentan las resistencias a la compresión, en comparación con el 0 % de contenido de WP, pero se debería hacer un estudio para un aumento en la resistencia a la tracción, en general, se cree que el uso de WP en la producción de concreto está justificado y es técnicamente posible, pero hay algunas cosas que se deben tener en cuenta para asegurarse de que funcione bien. Sin embargo, aún se requiere más investigación para garantizar la adopción de este material a una escala más amplia, ya que, en particular, el tipo de papel reciclado utilizado fue papel normal.

In the updated article in Solahuddin and Yahaya (2022), the inclusion of waste paper in the properties of concrete was aimed at. Through an applied and experimental study. The preparation of the samples was in concrete witnesses with percentages of inclusion of used paper in percentages of 0%, 5%, 10% and 15%. The instruments used were the equipment and materials to carry out the respective tests: Compression resistance, flexion resistance and indirect traction resistance. Obtaining as a result of its mechanical properties with the addition of 5%, the increase in its compressive strength, but it was observed that the tensile strength decreases, as well as that the higher the percentage of waste paper that was included in the concrete, all its resistance dropped considerably. It can be concluded that the paper has the potential to have the favorable properties discussed above. Various experimental studies have shown that replacing 5% to 10% WP with Portland cement and adding 5% to 10% WP in concrete increase compressive strengths, compared to 0% WP content. , but a study should be done for an increase in tensile strength, in general, it is believed that the use of WP in concrete production is justified and technically possible, but there are wells that have to be taken into account to ensure that it works well. However, more research is still required to ensure the adoption of this material on a broader scale, since, in particular, the type of recycled paper used was plain paper.

Zaki, Gorgis y Salih (2018), tienen la intención de estudiar los usos del artículo utilizado como material adicional en mezclas de concreto. Los resultados de las pruebas de asentamiento y la densidad fresca disminuyeron cuando se incluyó una mayor cantidad de contenido de masa en papel. La pulpa tal como se recibió

presentó una alta capacidad de absorción de agua. Por lo tanto, si se incluye una mayor cantidad de papel en la mezcla, se necesitaba más agua para lograr una cierta regulación. La producción de desechos de papel que contienen concreto se ha mejorado agregando un plastificante al buen tratamiento con una mayor resistencia. El aumento en la demanda de agua se vuelve mayor con un aumento en el contenido de pulpa de papel a alrededor del 20%. La prueba de densidad seca y absorción de agua del papercrete se realizó utilizando papel de pulpa. Se observó que la densidad aparente y la absorción de agua del papercrete cambian inversamente con el contenido de papel usado de las mezclas. La resistencia a la compresión, a la tracción por división y a la flexión de las mezclas de concreto con pulpa de papel fueron menores que las mezclas de referencia para todas las edades de prueba, excepto la mezcla con (5%) de expansión de pulpa de papel por peso de cemento. Los resultados mostraron una reducción cuando los contenidos de pulpa de papel estaban involucrados en las mezclas de concreto, a medida que aumenta el contenido de masa de papel, la resistencia disminuye. Como conclusión podemos deducir que la baja densidad aparente del papercrete demuestra que el papel de desecho podría ser un importante material alternativo sostenible para la producción de concreto liviano. Se ha confirmado que la adición de papel de desecho tiene un impacto claramente antagónico en la densidad y asentamiento. Para lo cual se solicitan dosis más altas de agua o de aditivos químicos para mantener los valores de asentamiento en la medida de lo posible.

Zaki, Gorgis and Salih (2018) aim to examine the use of the article used as an additional material in concrete mixtures. The results of the regulation and the fresh density test decreased when they contained a larger paper mass content. The pulp received a high capacity for water absorption. Therefore, if a larger amount of paper is contained in the mixture, more water is therefore required to achieve a certain regulation. The production of paper on paper has been improved by plasticizing good treatment with greater resistance. The increase in water requirements is higher, with the paper content increasing by about 20%. A drying test was carried out and the absorption of concrete water through cellulose paper. It has been observed that the apparent density and the absorption of concrete water water in relation to the paper content used in the mixture changes. The compression

resistance, the division and flexion of paper concrete mixtures were smaller than reference blends for all tests with the exception of the mixture with pulp expansion paper (5%) for the weight of the cement. The results showed a reduction when the paper content was involved in concrete mixture with increasing paper mixture, and the resistance decreases. In summary, we can conclude that the apparent low density of paper concrete shows that the residual role can be an important alternative material for mild concrete production. It was confirmed that the addition of waste clearly has antagonistic effects on density and colony. For which higher doses of water or chemical additives are asked to keep the payment amounts as much as possible.

Ilakkiya y Dhanalakshmi (2018), este artículo tiene como objetivo informar sobre los resultados de una investigación experimental sobre hormigón utilizando papel de desecho como material adicional en mezclas de hormigón para su uso en viviendas. proyectos, para lo cual se debe asegurar que el concreto de papel usado tenga la resistencia mecánica adecuada. Fue un estudio experimental ya que investiga el uso potencial del papel. Los resultados dieron que, al agregar la pulpa de papel con cemento, la trabajabilidad del concreto fresco disminuyó. Porque el papel exhibió una alta capacidad de absorción de agua. Cuando se agrega una mayor cantidad de pulpa de papel en la mezcla de concreto, se requiere más agua para lograr un asentamiento determinado. La trabajabilidad del hormigón de pulpa de papel se mejoró mediante la adición de una gran cantidad de agua en lugar de aditivos para lograr un hormigón económico. Las principales razones de la reducción de la trabajabilidad del hormigón son la cantidad de pasta de papel añadida, las propiedades físicas y el contenido de carbono. La resistencia a la compresión aumenta inicialmente con la adición de pulpa de papel, pero disminuyó significativamente con la adición adicional de residuos de papel. Se encontró que la resistencia a la tracción por división era mayor que la de la mezcla de referencia con una adición del 10% de pulpa de papel. Como conclusión tenemos que las mezclas de concreto que contenían 5% y 10% de pulpa de papel mostraron un aumento en la resistencia a la compresión y la resistencia a la tracción dividida en comparación con la mezcla de control y hubo una disminución al agregar 15% de pulpa de papel. La disminución de la resistencia a la compresión, tracción y flexión



con el aumento del porcentaje de pulpa de papel se debe a la presencia de un bajo contenido de sílice en la composición que tiende a disminuir su resistencia.

Ilakkiya y Dhanalakshmi (2018), this article aims to inform about the results of an experimental concrete survey by residual paper as additional concrete mixtures that will be used in houses. Projects, for which it should be ensured that the concrete of the paper used has proper mechanical resistance. It was an experimental study because it studies the potential use of paper. The results showed that by adding the cement paper pulp, fresh concrete eggs decreased. Because the paper had a high capacity for water absorption. When a larger amount of paper pulp is added to the concrete mix, more water is needed to reach a specific regulation. The paper pulp concrete bank has been improved by adding a large amount of water instead of additives to reach the economic concrete. The main reasons for reducing concrete workers are the amount of additional paper folder, physical properties and carbon content. Compression resistance initially increases with the addition of paper pulp, but decreased significantly with the additional addition of paper waste. It was found that the tensile resistance of the division was higher than that of the reference mixture with an addition of 10% paper paste. In conclusion, we have that the concrete mixes containing 5% and 10% of paper pulp showed an increase in the resistance to the split traction compression and resistance compared to the control mixture and a Decreased during the addition of 15% of the pulp of the paper. The decrease in the resistance to compression, traction and flexion with the increase in the percentage of paper pulp is due to the presence of low silica content in the composition that tends to reduce its resistance.

Chandrakar y Singh (2018), en este artículo se usó la pulpa de papel de desecho de las industrias de papel como reemplazo parcial del cemento. Los resultados mostraron que cuando la cantidad de pulpa de papel usado aumentó en un 20 %, el valor de asentamiento disminuyó en un 12 %. La resistencia a la compresión disminuyó un 2,1% tras la sustitución del 20% del cemento por pulpa de papel de desecho. La absorción de cubos de concreto que contenía 10%, 15% y 20% de la pulpa de papel utilizada aumentó en 0.1%, 0.2% y 0.4%. La densidad de la mezcla de concreto con 10% y 15% de los desechos de papel aumentó en 0.5% y 0.2%,

respectivamente, en comparación con la mezcla de control, pero disminuyó en un 0.1% con el 20% de los desechos de papel. La resistencia a la compresión, resistencia a la tracción dividida y resistencia a la flexión aumentó a un reemplazo al 10% en la pulpa de papel después de disminuir gradualmente. En conclusión, tenemos el buen reemplazo del cemento de la carpeta de papel es del 5 al 10% y una aplicación del 10% de la pulpa de papel utilizada para la mezcla de concreto puede ser práctica; Además, el costo de la producción de concreto, en comparación con la mezcla de control, se reduce en 1.7%, 2.4% y 3.2% con la adición del 10%, 15% y el 20% del papel, respectivamente.

Chandrakar y Singh (2018), in this article paper pulp of the paper industry was used as a partial cement substitution. The results showed that the value of the payment amount, if the value of the paper folder was used by 20%, was 12%. The compression resistance decreased by 2.1% after a cement replacement of 20%. The absorption of concrete cubes that contain 10%, 15% and 20% of the paper pulp, which is used at 0.1%, 0.2% and 0.4%. The density of the concrete mix with 10% and 15% of the paper waste rose by 0.5% or 0.2% compared to the control mix, but said 0.1% in 20% of the paper waste. Compression resistance, divided tensile resistance, and flexion resistance increased by up to 10% of paper pulp replacement after gradually decreasing. In conclusion, we have the correct replacement of paper file cement is 5 to 10% and a 10% application of the paper pulp used for concrete mix can be practical; In addition, the cost of concrete production, In comparison with the control mix, it is reduced to 1.7%, 2.4% and 3.2% with the addition of 10%, 15% and 20% of the paper, respectively.

Actualmente, el hormigón de construcción en nuestro país se utiliza en casi todas las instalaciones residenciales, tanto privadas como públicas. Aunque la calidad final del hormigón depende mucho del conocimiento de los materiales y la calidad de los materiales utilizados por los ingenieros profesionales, en general, el hormigón se malinterpreta en algunos aspectos, en sus siete aspectos principales: propiedades, materiales, naturaleza, selección del tamaño, procedimientos operativos, control de eficacia e investigación futura, monitoreo y soportes estructurales. (Rivva López, 2000, p.8). En este estudio, es significativo recordar

que el hormigón, también puede sufrir cambios con el tiempo y puede deteriorarse por problemas de resistencia duradera, incluso si su resistencia ya es suficiente. (Rivva López, 2000, p. 22).

La evidencia más convincente de la fuente del periódico proviene de las excavaciones en el siglo XX por el explorador británico Sir Stein a lo largo de su travesía por la Ruta de la Seda. (Basbanes, 2014, p. 27). Podemos decir que las fibras de celulosa son un componente muy importante en los tejidos vegetales, su función es dar resistencia a los mismos. El papel picado por adición con agua, se convierte en una suspensión de fibras de celulosa que puede ser aprovechada para la fabricación de materiales de fibrocemento, creando micro refuerzos que controlan las limitaciones del cemento como su baja resistencia a la tracción y su escasa capacidad de admitir deformaciones antes de la fisuración. (Fuentes, 2006, p. 2)

Es muy complicado decir qué es el fastener, aunque este increíble artilugio se reconoce fácilmente por este nombre. Elemento simple utilizado para sujetar papeles, papeles o papeles de dos ranuras. Su significado proviene de la palabra inglesa Fasten que en inglés es fix, sería algo así como "abrochador". La palabra Fastener no aparece en el diccionario de la RAE, eso explica que incluso papeleros no sepan de que están hablando cuando dicen dame un fastener o una carpeta fastener (Megustalapapeleria, 2014, "Fastener cacharrillo con dos patas y lengüeta para sujetar papeles", párr. 1-4).

La teoría de RNE E. 06O (2014), se menciona que es la combinación de cemento, agregado fino, grueso y agua que puede tener o no aditivos. Según Ortega (2014), establece que el hormigón es directamente similar a la piedra por su durabilidad, que es el resultado de la combinación de una proporción adecuada de cemento, arena, piedra, agua y aire, pero el beneficio ofrecido por el concreto es que se puede dar cualquier forma o tamaño para proporcionar estos diferentes materiales (p. 13). Sobre la naturaleza del concreto de Rivva López (2000), define el hormigón como un provecho artificial combinado que este reside de un medio ligante nombrado pasta, en el cual se encuentran impregnadas partículas llamado agregado (p. 8).

En Rivva López (2000), se definen las propiedades del concreto como lo mínimo que se requiere analizar del concreto, es por ello que el conocimiento de una o todas las cualidades del concreto realizado son fundamentales, así como la interrelación entre ellas para ver la utilidad, eficiencia, o el correcto funcionamiento del uso que se le dé al concreto, entre las propiedades más importantes tenemos como la trabajabilidad, peso unitario, y las resistencias mecánicas (p. 22). Según Ortega (2014), los requisitos principales que se deben encontrar en el concreto endurecido son tanto como la resistencia mecánicas y físicas, y la parte económica de cuanto es el costo para producirlo en masa, ya que para algunos usos el concreto debe contar con características especiales diferentes a la mezcla del concreto estándar (p. 14).

Para Abanto (1997), los agregados se mencionan que se combinan con grupos, cemento, cal, etc., incluido el agua y, por lo tanto, forman la combinación de morteros de concreto, que representan aproximadamente el 75% del volumen, por lo expuesto, es muy significativo que los áridos tengan buena durabilidad, resistencia mecánica resistencia física; también clasifica áridos finos y gruesos (p. 23). Se hace referencia a una unidad gruesa al retenido por el tamiz de (No. 4) y unidad fina el que pasa por el tamiz de (3/8 pulg) y es detenido en el (No. 200) (NTP 339.047, 2014, p. 5-6).

Tamiz	Porcentaje que pasa
9,5 mm (3/8 pulg)	100
4,75 mm (No. 4)	95 a 100
2,36 mm (No. 8)	80 a 100
1,18 mm (No. 16)	50 a 85
600 $\mu$ m (No. 30)	25 a 60
300 $\mu$ m (No. 50)	05 a 30
150 $\mu$ m (No. 100)	0 a 10

*Figura 1. Granulometría del agregado fino*

Fuente: NTP 400.037, 2014, p. 8

Huso	Tamaño máximo nominal	Porcentaje que pasa por los tamices normalizados													
		100 mm (4 pulg)	90 mm (3 ½ pulg)	75 mm (3 pulg)	63 mm (2 ½ pulg)	50 mm (2 pulg)	37,5 mm (1 ½ pulg)	25,0 mm (1 pulg)	19,0 mm (3/4 pulg)	12,5 mm (1/2 pulg)	9,5 mm (3/8 pulg)	4,75 mm (No. 4)	2,36 mm (No. 8)	1,18 mm (No. 16)	300 µm (No. 50)
1	90 mm a 37,5 mm (3 ½ pulg a 1 ½ pulg)	100	90 a 100	...	25 a 60	...	0 a 15	...	0 a 5	...	...	...	...	...	
2	63 mm a 37,5 mm (2 ½ pulg a 1 ½ pulg)	...	...	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	...	0 a 5	...	...	...	...	...	
3	50 mm a 25,0 mm (2 pulg a 1 pulg)	...	...	...	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	...	0 a 5	...	...	...	...	
357	50 mm a 4,75 mm (2 pulg a No. 4)	...	...	...	100	95 a 100	...	35 a 70	...	10 a 30	...	0 a 5	...	...	
4	37,5 mm a 19,0 mm (1 ½ pulg a ¾ pulg)	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55	0 a 5	...	0 a 5	...	...	...	
467	37,5 mm a 4,75 mm (1 ½ pulg a No. 4)	...	...	...	...	100	95 a 100	...	35 a 70	...	10 a 30	0 a 5	...	...	
5	25,0 mm a 12,5 mm (1 pulg a ½ pulg)	...	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	...	...	...	
56	25,0 mm a 9,5 mm (1 pulg a 3/8 pulg)	...	...	...	...	...	100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	...	...	
57	25,0 mm a 4,75 mm (1 pulg a No. 4)	...	...	...	...	...	100	95 a 100	...	25 a 60	...	0 a 10	0 a 5	...	
6	19,0 mm a 9,5 mm (3/4 pulg a 3/8 pulg)	...	...	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	...	...	
67	19,0 mm a 4 mm (3/4 pulg a No. 4)	...	...	...	...	...	...	100	90 a 100	...	20 a 55	0 a 10	0 a 5	...	
7	12,5 mm a 4,75 mm (1/2 pulg a No. 4)	...	...	...	...	...	...	...	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	...	
8	9,5 mm a 2,36 mm (3/8 pulg a No. 8)	...	...	...	...	...	...	...	...	100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5	
89	12,5 mm a 9,5 mm (1/2 pulg a 3/8 pulg)	...	...	...	...	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55	5 a 30	0 a 10	
9*	4,75 mm a 1,18 mm (No. 4 a No. 16)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	100	85 a 100	10 a 40	0 a 10	

Figura 2. Requisitos granulométricos del agregado grueso

Fuente: NTP 400.037, 2014, p. 13

Tamiz	Tamaño máximo nominal		
	Tamaño máximo nominal 37,5 mm (1 ½ pulg)	Tamaño máximo nominal 19,9 mm (3/4 pulg)	Tamaño máximo nominal 9,5 mm (3/8 pulg)
50 mm (2 pulg)	100		
37,5 mm (1 ½ pulg)	95 a 100	100	
19,0 mm (3/4 pulg)	45 a 80	95 a 100	
12,5 mm (1/2 pulg)			100
9,5 mm (3/8 pulg)			95 a 100
4,75 mm (No. 4)	25 a 50	35 a 55	30 a 65
2,36 mm (No. 8)			20 a 50
1,18 mm (No. 16)			15 a 40
600 µm (No. 30)	8 a 30	10 a 35	10 a 30
300 µm (No. 50)			5 a 15
150 µm (No. 100)	0 a 8*	0 a 8*	0 a 8*

\*Incrementar 10% para finos de roca triturada

Figura 3. Granulometría del agregado global

Fuente: NTP 400.037, 2014, p. 18

El modelo utilizado para establecer y usar en la prueba de  $F'c$  debe ser un diámetro de compresión es un cilindro moldeado y sostenido en posición vertical (NTP 339.033, 2015, p. 7).

El ensayo de slump no es aplicable al concreto no plástico y antiadherente (NTP 339.035, 2009, p. 5-6). El ensayo de slump es para determinar la estabilidad del hormigón en estructuras y en laboratorio cabe mencionar que el hormigón con una desviación de menos de 15 mm (1/2 pulgada) puede no ser adecuado No se debe

utilizar plástico ni hormigón de más de 230 mm (9 pulgadas) pueden no ser adecuados para que este ensayo tenga coherencia. Hay que tener cuidado en Interpretación de estos resultados. (Manual de ensayo de materiales, 2016, p. 801). El procedimiento para el ensayo se explica en ASTM C143/C143M-10 (2010), humedecer los instrumentos y coloque el molde en una placa rígida, libre de vibraciones. De la muestra de concreto obtenida, vierta directamente en el molde en tres capas y luego use una paleta para colocar el concreto en el molde. Inocule cada capa 25 veces monótonamente en sección transversal. Levante el molde 12 pulgadas. [300 mm] durante 562 segundos para levantamiento continuo sin movimiento lateral o de torsión, luego tome la medida (p. 3).

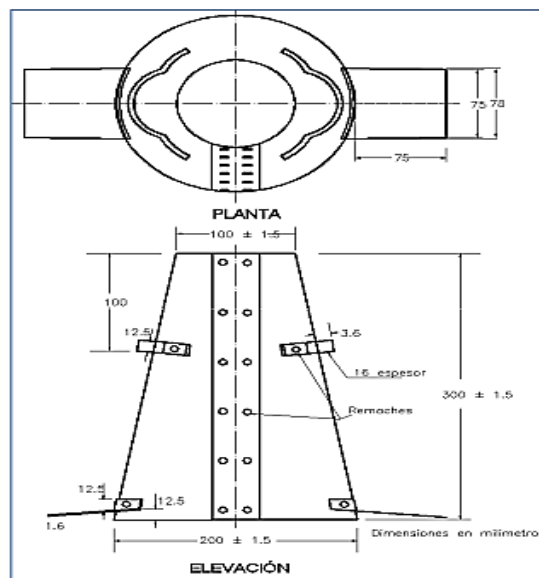


Figura 4. Instrumentos para el ensayo del asentamiento del concreto (slump)

Fuente: Manual de ensayo de materiales, 2016, p. 801

El método de ensayo normalizado de densidad (Peso Unitario), Se trata de determinar la densidad de concreto recién preparado en otras palabras recién mezclado. Para el procedimiento humedezca el interior del contenedor cilíndrico y retire toda el agua del fondo. Coloque el contenedor en una superficie nivelada, a continuación, se deben rellenar tres capas de la misma altura y luego presionar con una varilla 25 veces por capa, así como sacudirlas con un mazo para eliminar todas

aquellas burbujas de aire que se formen, para luego pesarlos y usar las fórmulas para sacar los resultados (ASTM C138/C138M–14, 2014, p. 4).

$$W = \frac{M_c - M_m}{V_m}$$

Figura 5. Ecuación de la densidad del concreto fresco

Fuente: Manual de ensayo de materiales, 2016, p. 844

El ensayo a compresión trata de colocar una carga axial de modo que comprima los cilindros o especímenes de la muestra de estudio a una velocidad estandarizada hasta que ocurra la falla (NTP 339.034, 2008, p. 3). Nos menciona Abanto (2009) que la resistencia a la compresión del hormigón es la carga máxima por unidad de superficie soportada por el espécimen, antes de la rotura (fisuración, rotura) (p. 52). De acuerdo con Garza (1991), hace mención que los puntos que afectan en la resistencia del concreto están la dosificación del cemento, el agua, el agua impura usada (p. 78). Las probetas de la prueba deberán estar mojados durante el período entre el transporte del curado y su ensayo correspondiente en el laboratorio (ASTM C39/C39M–18, 2014, p. 6).



Figura 6. Boceto Esquemático del soporte

Fuente: Norma técnica peruana NTP 339.034, 2008, p. 12

**Tabla 1.** Tolerancia de edad de ensayo de los especímenes

Edad de ensayo	%Variación de tiempo
12 horas	+/- 0.25 horas o 2.1%
24 horas	+/- 0.5 horas o 2.1%
3 días	+/- 2 horas o 2.28%
7 días	+/- 6 horas o 3.6%
28 días	+/- 20 horas o 3.0%
56 días	+/- 40 horas o 3.0%
90 días	+/- 2 días o 2.2%

Fuente: Norma técnica peruana NTP 339.034, 2008, p. 11

Generalmente el módulo de rotura es cerca del 25% de la resistencia a la compresión que sacamos en el ensayo de ruptura de testigos de concreto. La resistencia del ensayo ASTM C78 resulta ser menor que la resistencia obtenida por el ensayo ASTM C293, una variación del 15% en ciertas situaciones. (National Ready Mixed Concrete Association NRMCA, 2017, "CIP 16 Resistencia a la flexión del concreto", párr. 1-2).

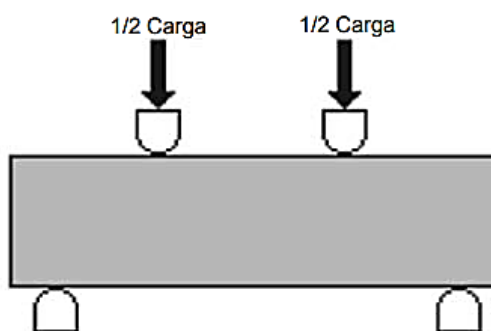


Figura 7. Ensayos de flexión ASTM C78

En el ensayo **ASTM C78** se ubican las cargas en los puntos a una distancia de la tercera parte.



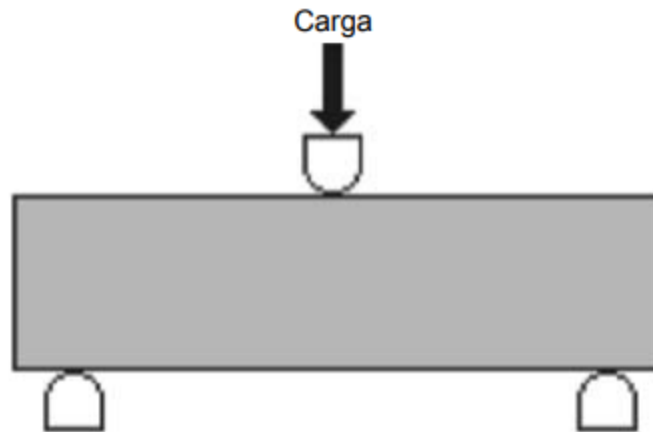


Figura 8. Ensayos de flexión ASTM C293

En el ensayo **ASTM C293** se ubican los esfuerzos de cargas en el punto central.

La prueba de flexión intenta transmitir una carga y aumentar la carga hasta que ocurra la ruptura (NTP 339.078, 2012, p. 2). Los ensayos de flexión en las muestras de concreto deben realizarse lo antes posible después de retirarlas del curado. Se estará aplicando la carga a una velocidad en donde aumente constantemente hasta que ocurra la falla (ASTM C 78 – 02, 2002, p. 2).

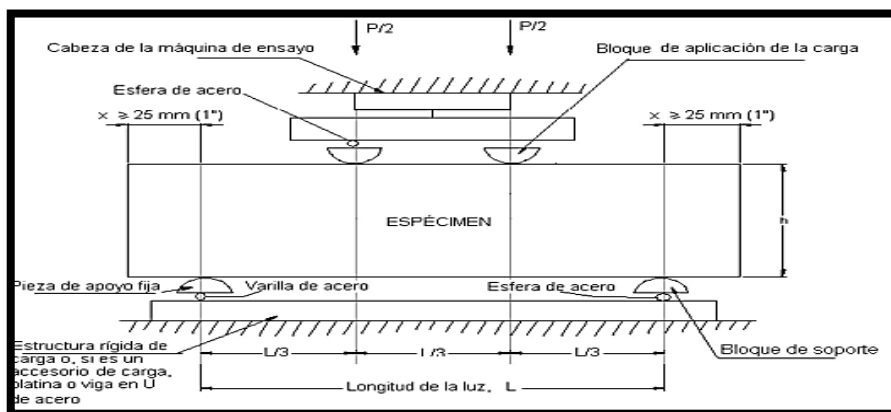


Figura 9. Vista para el ensayo de cargas en los puntos tercios

Fuente: Manual de ensayo de materiales, 2016, p. 825

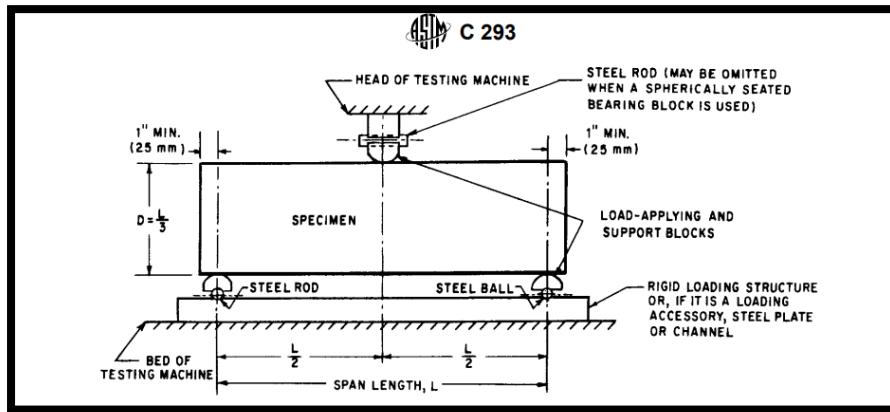


Figura 10. Vista para el ensayo de cargas en el punto central

Fuente: Norma ASTM C293, p. 2

Según Fuentes y Acosta (2006, p. 1), el papel se define como aquella plancha compuesta por fibras de celulosa además de diversas sustancias que aprueban que su uso mejora las propiedades además de presentarlo capaz para su distribución y uso al que está seleccionado. En su monografía de materiales papeleras Garcia (1986, p. 3) es bien conocido que el papel y cartón están constituidas por fibras, originalmente son de naturaleza celulósica, que provienen del reino vegetal.



Figura 11. Recolección de papel bond reciclado

Fuente: Elaboración propia

En Garcia (1986), las fibras constituyen el componente básico de una hoja de papel, los diferentes tipos de pastas usadas para su fabricación se reconocen por la morfología de las fibras. La pasta se purifica para eliminar las fibras y se corta al tipo de papel requerido.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

##### **3.1.1 Tipo de investigación**

Para la ciencia práctica, la investigación aplicada tiene como objetivo explotar el conocimiento inmediatamente existente. (Vargas, 2009, p. 5). Este proyecto de investigación pertenece a la categoría de aplicación debido a que principalmente busca soluciones a un problema en particular con el fin de desarrollar una solución de trabajo, en este momento la solución es una mezcla de papel BOND. y fasteners reciclados para evaluar la afectación del concreto.

##### **Enfoque de investigación**

El enfoque cuantitativo está basado en la medición de las peculiaridades de un fenómeno, es decir, es el resultado de un marco conceptual relacionado con el problema que se analiza, una sucesión de premisas representa una relación entre las variables que se estudiarán de forma fundada. (Bernal, 2010, p. 60). Este proyecto de investigación tiene un enfoque cuantitativo, donde resolvemos un problema del mundo real y buscamos brindar una solución verificada mediante el uso de estándares, técnicas estadísticas y herramientas para recopilar la información necesaria y medir las variables.

##### **3.2.2 El diseño de la investigación**

Cuando hablamos de la investigación experimental esta ocurre mediante la maniobra de una o más variables experimentales no probadas, bajo condiciones estrictamente registradas, para describir cómo y por qué ocurre un escenario o suceso particular. (Baena, 2017, p. 18). En este estudio se utilizará un diseño de estudio experimental que se consideró como un diseño de bloques completamente al azar, los elementos a utilizar son de hormigón convencional con una mezcla de papel y fasteners reciclados.

La investigación cuasi experimental se basa en la conducción de una o más variables, con el propósito de explicar o fundamentar la razón, se provoca una acción, donde el investigador tiene poco o ningún control sobre estas variables raras, los sujetos del estudio participantes pueden ser asignados con mucha aleatoriedad a conjuntos y, a veces, a un grupo de control. (Bernal, 2010, p. 146). La actual propuesta es un proyecto de investigación cuasi experimental debido a que se basa en el diseño un concreto 210Kg/cm<sup>2</sup> adicionando la mezcla de papel bond y fasteners metálicos reciclados para evaluar los efectos que estos materiales causan.

### **El nivel de la investigación:**

El nivel explicativo trata de ir más allá de presentar percepciones o situaciones anómalas o fundar uniones entre estos; es decir, se concentran a manifestar a los orígenes de los hechos y anomalías físicas o sociales. De la manera en que podemos interpretar su nombre, esta trata del por qué ocurre un suceso o fenómeno y en qué tipo de condiciones ocurren o por qué tienen algún tipo de relación dos o más variables. (Sampieri, 2014, p. 95). Según este análisis esta investigación, corresponde al nivel explicativa porque se podrá explicar mediante los ensayos de laboratorio.

### **3.2. Variables y operacionalización:**

Podemos entender por variables a las propiedades o caracteres a tener que realizar una investigación, es esencial inspeccionar su progreso y conducta en lo que abarque la investigación a realizar (Martínez, 2022, p. 119). Son los factores que el investigador tomara como referencia para sus experimentos y sacar los resultados, y al finalizar sacar las conclusiones.

Variable 1, Independiente: Papel bond

Variable 2, Independiente: Fasteners metálicos reciclados

Variable 3, Dependiente: Las propiedades mecánicas del concreto  $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$

El significado de operacionalizar es dar a entender la conexión entre las variables e indicadores, podemos decir que es una manera de traducir aquellos conceptos que se sacaron de la hipótesis a unidades de control donde se realizaran su investigación (Bernal, 2017, p. 141). (Anexo 1)

### 3.3. Población, muestra y muestreo

#### 3.3.1 Población:

Una población conceptualiza como un grupo del total de los compendios de interés que se dieron en un estudio en específico que comparte ciertas características comunes, pero no necesariamente todas. (Sergio, 2018, p. 21). En nuestra investigación tendremos un total de 36 probetas de concreto.

#### 3.3.2 Muestra:

Podemos definir como muestra a un subconjunto de la población se puede decir que comparte ciertas características solo que se tomara un grupo reducido para su análisis ya sea por dificultad económica o dificultad del investigador (Briceño, Alvarez y Valverde, 2021, p. 56). Según ACI (2008), indica que el estudio del ensayo de resistencia a compresión debe tener un promedio de dos especímenes de 150x300 mm o 3 probetas de 100x200 mm elaboradas con un solo tipo de muestra del concreto están serán ensayadas hasta 28 días (p. 76).

Haremos el diseño de concreto estándar y mezclados con residuos papel bond y fasteners reciclados, 24 cilíndricas (compresión) y 12 vigas simples (flexión). Nuestra muestra estará constituida por las probetas: cilíndricas y vigas de concreto estándar y mezclados con residuos papel bond y fasteners reciclados según las siguientes proporciones:

**Tabla 2.** Cantidad de probetas a ensayar con papel

Tipo de ensayo		Concreto patrón F'C=210 kg/cm <sup>2</sup>	Concreto experimental con 1% de fasteners metálicos y 4, 8, 12% de papel bond como reemplazo			Total
Descripción	Días		4%	8%	12%	
Resist. a la Compresión	7	3	3	3	3	12
	28	3	3	3	3	12
Resist. a la Flexión	28	3	3	3	3	12

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.3 Muestreo:

Los muestreos pueden ser probabilísticos y no probabilísticos, en el primero tienen una misma posibilidad de ser seleccionados, mientras que los segundos dependen de decisiones de personas. (Monje, 2011, p. 126). Los muestreos no probabilísticos son aquellos donde los componentes dentro la población no tienen seguridad de ser seleccionados por no conocer la posibilidad de selección invalida el uso de las instrumentales para inferir de la muestra a la población. Aquellas dos ventajas que podemos ver claramente del muestreo no probabilístico son la disposición de diseño y la disminución de costos. (Vivanco, 2005, p. 187).

Para nuestra investigación que considera el uso de un proyecto específico estándar y 3 concepciones experimentales, el estándar técnico peruano ha decidido que se menciona una cantidad mínima para demostrar que los resultados tomados de las pruebas de compresión son adecuados.



Figura 12. Tipos de muestreo

Fuente: Monje, 2011, p. 126

### Unidad de análisis:

Es el elemento o unidad básica del experimento o la porción mínima del sujeto de prueba al que se le aplica el tratamiento y luego se observa una o más variables de respuesta para evaluar la efectividad del tratamiento. (Briceño, 2021, p. 56). Lo que tendremos son muestras de concreto con la instalación de papel reciclado y fasteners reciclados.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:**

#### **Técnicas**

Pineda, Alvarado y Canales (1994), La observación se llama por la cual el investigador debe cumplir con las características, fenómenos o la realidad de la situación para conseguir la información necesaria para seguir adelante con su investigación. (p.126). Para realizar esta investigación, las técnicas de observación se utilizan para evaluar las propiedades mecánicas y físicas del concreto y recolectar pruebas de laboratorio.

#### **Instrumentos de recolección de datos**

Todos los días, se vuelve común ver estudios que utilizan diferentes métodos de recopilación de datos. En los estudios cuantitativos, no es extraño que se agregan más de un cuestionario hasta se múltiples. Incluso el uso de diferentes herramientas ayuda a validar los estándares. Esto es posible, siempre y cuando el presupuesto de investigación lo permita. (Sampieri, 2014, p. 200). Los instrumentos que usaremos en la presente investigación es una guía de monitoreo de campo: Hoja de protocolo del hormigón, certificación resistente a la rotura por compresión y flexión del hormigón. (Ver anexo 3)

#### **Validez**

La validez generalmente se refiere a la medida en que una herramienta mide la medición de las variables. (Sampieri, 2014, p. 254). La validez de las herramientas de adquisición de datos para esta tesis está formada por expertos y la validez está certificada por 03 expertos con gran experiencia y que puedan dar juicio cuidadoso y honesto. (Ver anexo 4)

#### **Confiabilidad de los instrumentos.**

El término confiabilidad hace referencia a la capacidad del dispositivo para proporcionar datos o medidas que se correspondan con la realidad que queremos conocer, es decir, la precisión de la medida en diferentes momentos. (Pineda et al., 1994, p. 139). La presente investigación se realiza en un laboratorio utilizando equipos calibrados y estandarizados, así como muestras de prueba validadas por

los expertos en el laboratorio para garantizar que los resultados obtenidos sean consistentes.

### 3.5. Procedimientos:

Comenzamos con la recolección del papel de bond utilizado en este estudio que se recogerá de las entidades públicas de la ciudad de Moquegua. Los papeles se cortarán en pedazos pequeños usando un cortador de papel. Estas pequeñas dimensiones evitan que el papel se aglomere cuando el papel bond se mezcla con agua, para que el papel se expanda uniformemente en la mezcla de papel y cemento. Luego, el papel se remojará en agua durante tres días, a continuación, se colocará en una plancha para quitar el contenido de agua superficial. El papel se recogerá y se almacenará. La Fig. 10 muestra como quedó la masa de papel.



*Figura 13.* Preparación del papel bond reciclado

De igual forma se consiguió los fasteners reciclados de folders rotos, viejos y usados, que estén en su pronto desecho de la municipalidad y gobierno regional de Moquegua, los cortaremos y comenzaremos a doblarlos de forma espiral de una longitud promedio de 5 cm. Luego de obtener la grava: agregado fino y grueso, compraremos el cemento YURA TIPO IP. Diseñaremos la mezcla estándar y con papel bond reciclado (4%, 8% y 12%) y fasteners reciclados (1%), el porcentaje de papel bond y fasteners reciclados serán sacados del peso del cemento, para poder hacer nuestras muestras prototipo.





Figura 14. Insumos papel bond y fasteners reciclables finales

Se realizaron los ensayos para obtener las propiedades físicas correspondientes para los agregados finos y gruesos y se hallaron los siguientes resultados.

Tabla 3. Propiedades físicas de los agregados

Constantes Físicas	Agregado Grueso	Agregado Fino
Peso específico	2576	2389
Peso unitario suelto	1329	1568
Peso unitario varillado	1429	1568
Tamaño máximo	3/4"	-
Módulo de fineza	7.23	3.02
Absorción	4.49	3.63
Humedad natural	1.14	4.1

Fuente: Elaboración propia



Figura 15. Propiedades físicas y granulometría de agregados

Una vez sacado el diseño de mezcla de 210 kg/cm<sup>2</sup> (concreto patrón) y las demás dosificaciones (1% fasteners + 4%, 8% y 12% de papel bond reciclado), que están sus certificados en el anexo 6, hicimos 24 probetas cilíndricas (D=10 cm y H=20 cm) , divididos en cuatro grupos de seis por día, en el primer día 27/07/22 hicimos las 6 probetas patrón, en el segundo día 28/07/22 hicimos 6 probetas con adición

de 4% de papel y 1% de fasteners, en el tercer día 29/07/22 realizamos 6 probetas con adición de 8% de papel y 1% de fasteners y cuando nos encontremos el día final 30/07/22 efectuaremos 6 probetas con adición de 12% de papel y 1% de fasteners. Donde luego de su respectivo curado 7 y 28 días (3,4,5,6 de agosto) y (24,25,26,27 de agosto) las muestras se romperán para entender sus propiedades.

De igualmente nos enfocaremos en las vigas de concreto (A=15 cm, H=15 cm y L=53 cm); el primer día 27/07/22, vaciaremos las 3 vigas estándar, el segundo día 28/07/22, llenaremos las 3 vigas con la adición de 4% de papel y el 1% fasteners, en el tercer día 29/07/22, llenaremos las 3 vigas con la adición de 8% de papel y 1% fasteners, en el cuarto día 30/07/22, llenaremos las 3 vigas con la adición del 12% y 1% fasteners. Así terminaremos esta etapa del proceso.



*Figura 16.* Vaciado de los testigos cilíndricos y vigas de concreto

Ahora seguimos sanando todas las muestras listas y completadas, y la solidificación permanecerá sumergido hasta la fecha especificada. Y luego realizar los ensayos correspondientes para determinar el grado de variabilidad del concreto estándar con comparación a un concreto con la inclusión de papel bond y fasteners reciclados.

### **3.6. Método de análisis de datos:**

Se utiliza Microsoft Office Excel para procesar los datos obtenidos durante los ensayos de resistencia a la compresión y resistencia a la flexión, y transformarlos en gráficos o tablas para una mejor comprensión y análisis, con el fin de comparar los resultados obtenidos del modelo estándar y diseño experimental.

### **3.7. Aspectos éticos:**

Se utilizó ISO 690 para esta investigación, MTC, ASTM, NTP entre otras; así también se usaron la Guía de Elaboración del Trabajo de Investigación y Tesis para la obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, RCU N°200-2018-UCV-Líneas de investigación, Guía de elaboración de Productos de Investigación de Fin de Programa y Líneas responsabilidad social universitaria.

## IV. RESULTADOS

### Descripción de la zona de estudio

#### Ubicación política

El lugar donde las pruebas pertenecían políticamente al Departamento de Moquegua, la provincia de Nieto Mariscal.

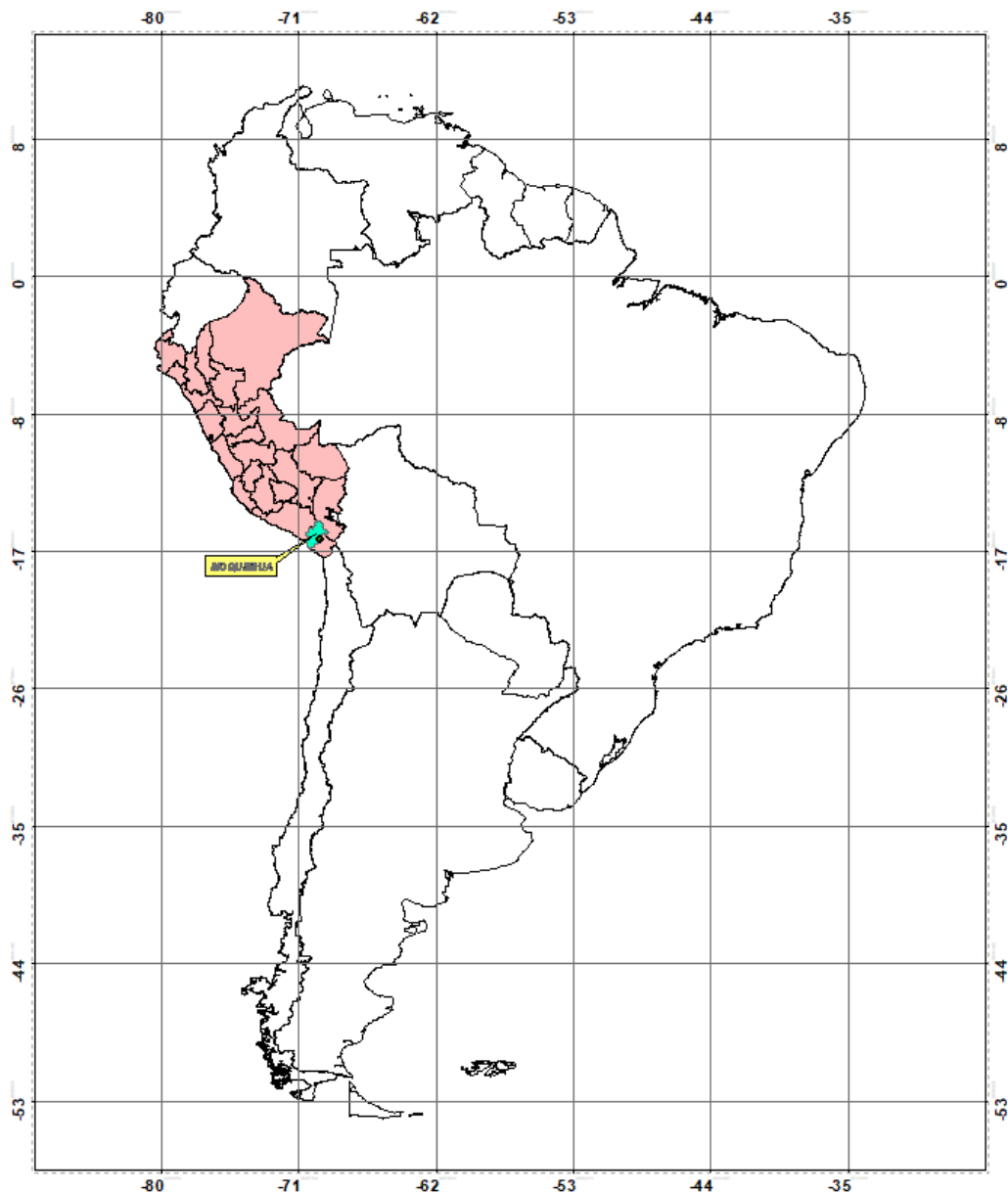


Figura 17. Mapa de ubicación del Perú



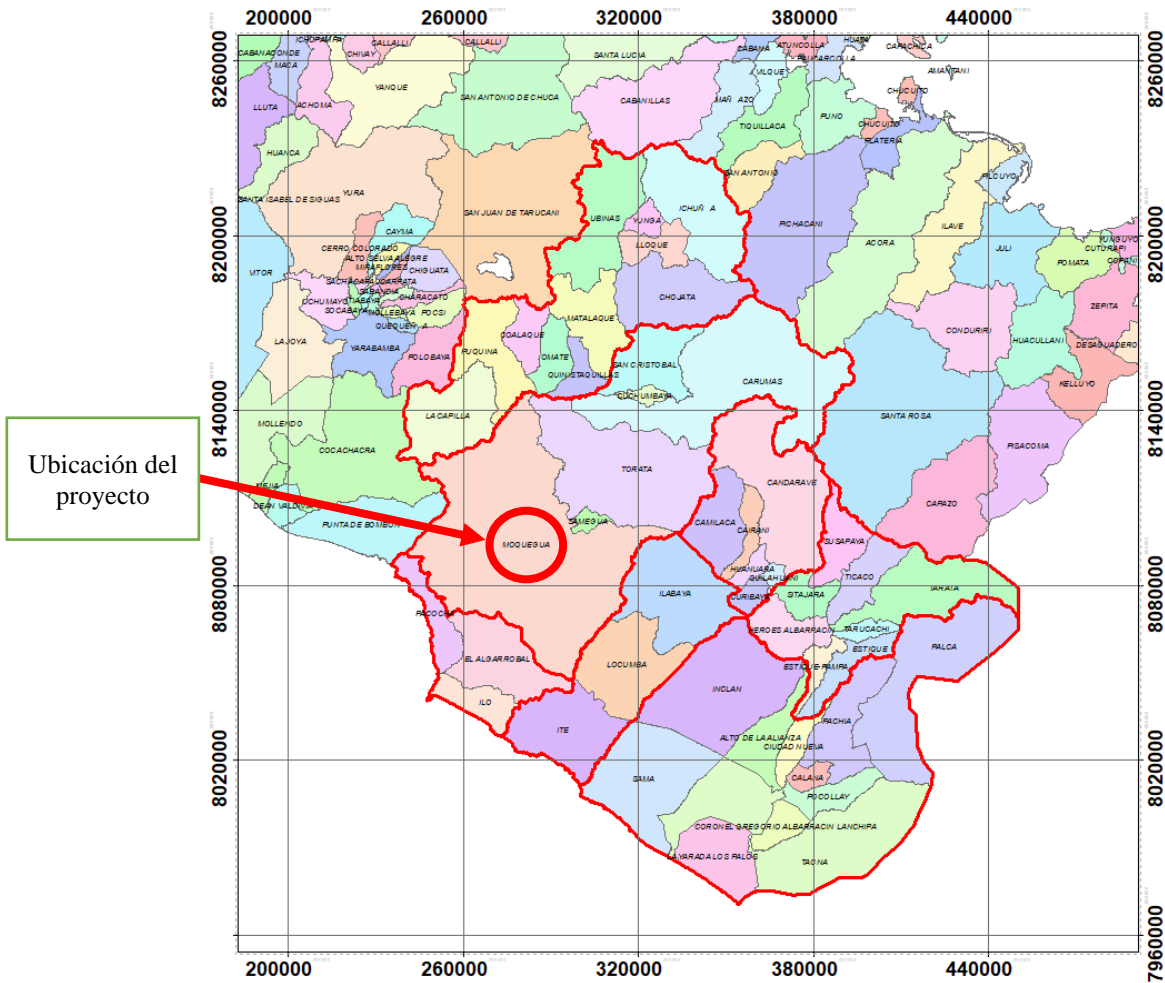


Figura 20. Mapa del distrito de Moquegua

### Limites

- Norte : Departamentos de Arequipa y Puno
- Sur : Departamentos de Tacna
- Este : Departamentos de Puno y Tacna
- Oeste : Océano Pacífico y Arequipa

### Ubicación geográfica

El departamento de Moquegua se encuentra ubicado al sur del Perú, sus coordenadas geográficas son de 15°17' a 17°23' de latitud sur. Su territorio abarca una superficie de 15 734 km<sup>2</sup>.

## Clima

En el departamento de Moquegua los veranos son de una larga duración, bastante cómodos y áridos, los inviernos tienen una duración reducida frescos y de un ambiente seco. Durante el año la temperatura suele variar de 10°C a 24°C y no es muy común que baje de los 9°C.

**Objetivo específico 1:** Demostrar la influencia de la adición de la mezcla de papel bond y Fastener metálicos reciclados en el slump del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022



Figura 21. Fotos del ensayo de Slump

Tabla 4. Resultados del ensayo de Asentamiento.

Asentamiento del concreto					
Ítem	Muestra	Slump		% Variación con respecto al patrón	
		Pulg.	Cm.		
1	Concreto patrón F'C=210 kg/cm <sup>2</sup>	4.2	10.668	100%	
2	Concreto experimental con 1% de fasteners metálicos y 4, 8, 12% de papel bond como reemplazo	4%	3.5	8.89	
3		8%	3	7.62	
4		12%	2.3	5.842	

Fuente: Elaboración propia

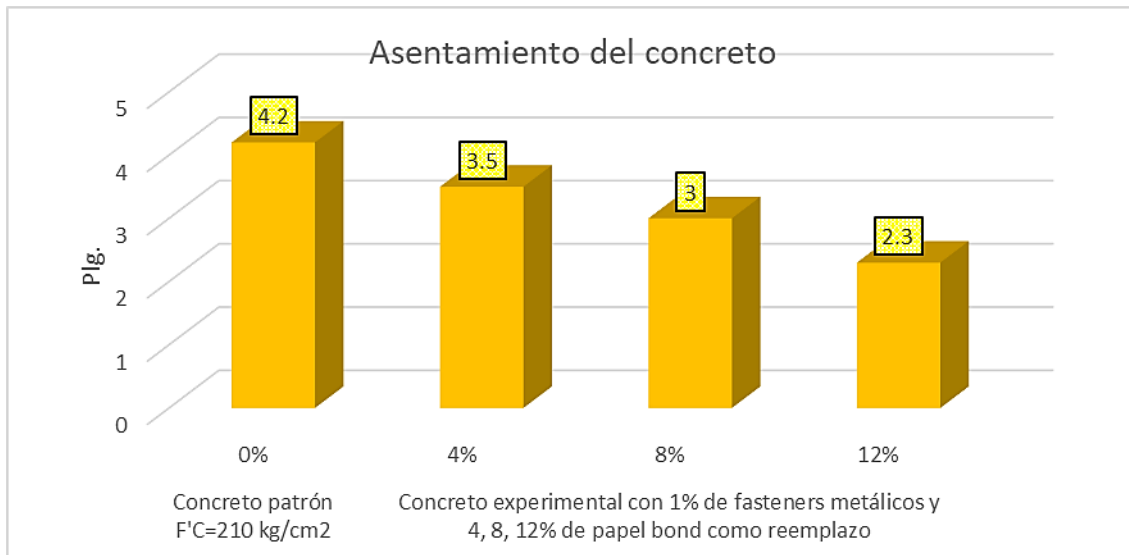


Figura 22. Gráfico de barras de los resultados del asentamiento

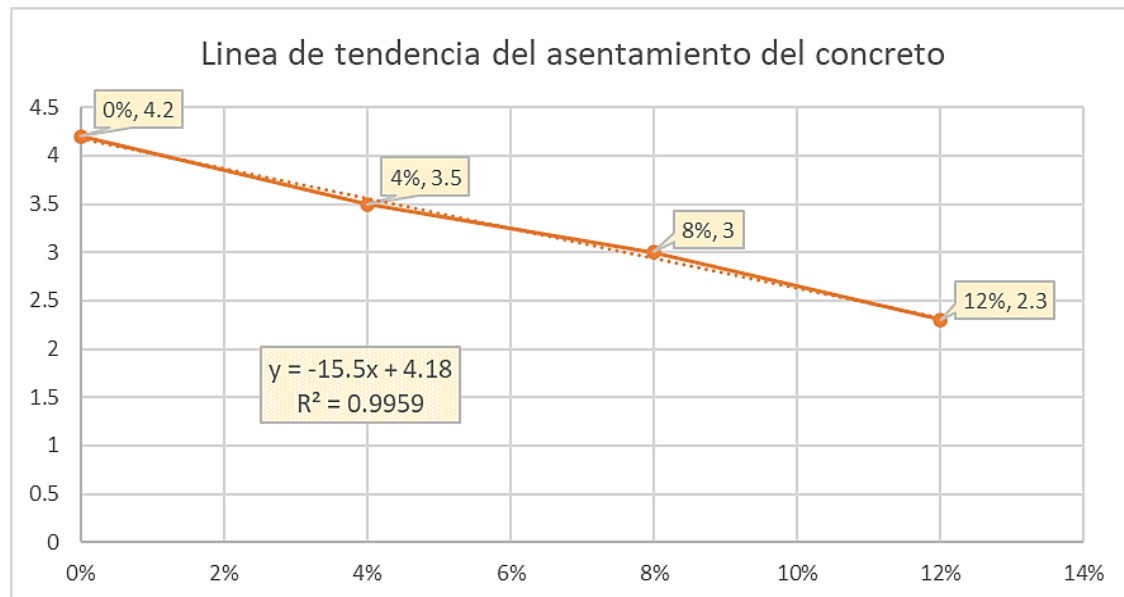


Figura 23. Línea de tendencia del Asentamiento del concreto

Según la tabla 4 y figura 22, nos podemos percatar el descenso mientras a más papel bond reciclable se adiciona a la mezcla del concreto, el asentamiento patrón obtuvo un asentamiento de 4.2 Pulg. Mientras que al adicionarle 1% de fastener reciclado y 4% 8% y 12% se obtuvieron 3.5, 3 y 2.3 Pulg, se va de una consistencia de asentamiento plástica a una consistencia seca.



**Objetivo específico 2:** Demostrar la influencia de la adición de la mezcla de papel bond y Fastener metálicos reciclados en la Densidad (Peso Unitario) del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022.



Figura 24. Fotos del ensayo de la densidad del concreto fresco

**Tabla 5.** Resultados del ensayo de la Densidad del concreto fresco.

Densidad del concreto fresco					
Ítem	Muestra	P.U.		%	Δ%
			Kg/m <sup>3</sup>		
1.00	Concreto patrón F'C=210 kg/cm <sup>2</sup>		2492.6	100%	
2.00	Concreto experimental con 1% de fasteners metálicos y 4, 8, 12% de papel bond como reemplazo	4%	2474.9	99.2914%	1%
3.00		8%	2430.4	97.5045%	2%
4.00		12%	2396.3	96.1367%	1%

Fuente: Elaboración propia

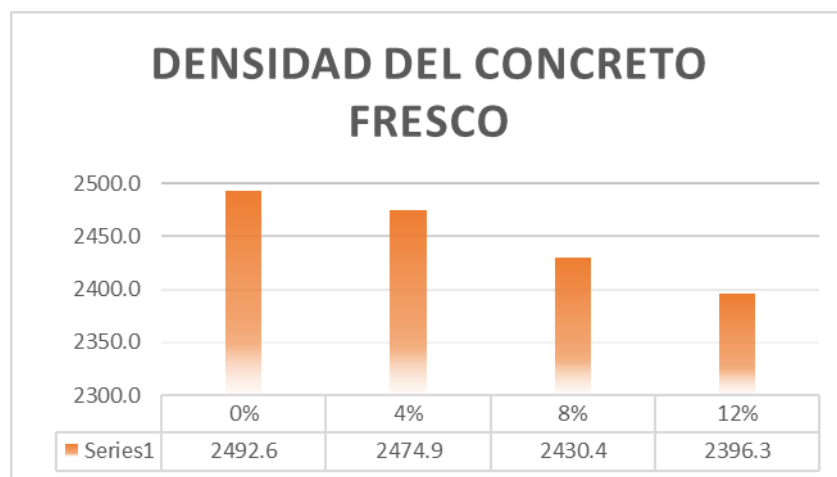


Figura 25. Gráfico de barras de la densidad del concreto fresco

Según la tabla 5 y figura 25, nos podemos percatar el descenso mientras a más papel bond reciclable se adiciona a la mezcla del concreto, la densidad del concreto

fresco tiene un descenso del 1% 3% y 4% respecto al patrón adicionando 1% de fasteners más 4%, 8% y 12% respectivamente.

**Objetivo específico 3:** Demostrar la influencia de la adición de la mezcla de papel bond y Fasteners metálicos reciclados en la Resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022.

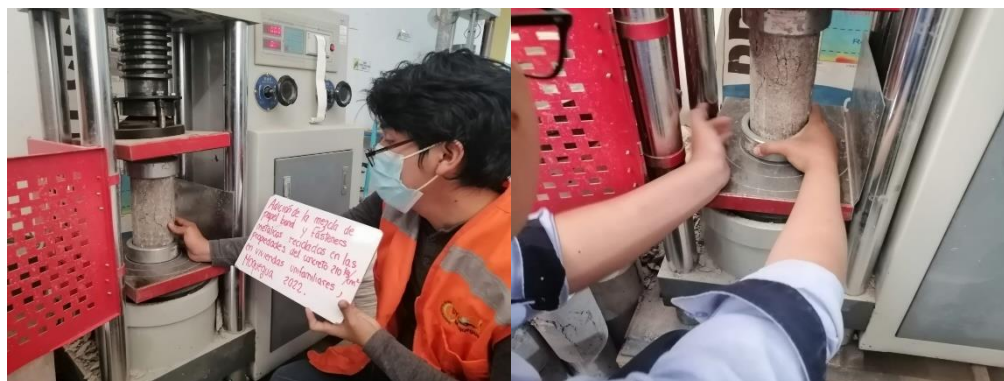


Figura 26. Fotos del ensayo de la resistencia a la compresión

**Tabla 6.** Resultados del ensayo de la Resist. a la compresión a los 7 días.

N°	Descripción	F'c de diseño	Edad en días	Resistencia kg /cm <sup>2</sup>	Promedio kg/cm <sup>2</sup>	% específico
1	Patrón	210	7	167.17	169.50	80%
2		210	7	171.46		82%
3		210	7	169.86		81%
7	4% papel, 1% fasteners	210	7	153.31	152.65	73%
8		210	7	150.12		71%
9		210	7	154.53		74%
13	8% papel, 1% fasteners	210	7	118.82	118.52	57%
14		210	7	115.41		55%
15		210	7	121.34		58%
19	12% papel, 1% fasteners	210	7	77.52	78.43	37%
20		210	7	82.53		39%
21		210	7	75.24		36%

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 7. Resultados del ensayo de la Resist. a la compresión a los 28 días.**

N°	Descripción	F'c de diseño	Edad en días	Resistencia kg /cm2	Promedio kg/cm2	% especifico
4	Patrón	210	28	215.96	218.96	103%
5		210	28	222.27		106%
6		210	28	218.64		104%
10	4% papel, 1% fasteners	210	28	190.41	190.72	91%
11		210	28	195.42		93%
12		210	28	186.33		89%
16	8% papel, 1% fasteners	210	28	147.22	148.56	70%
17		210	28	146.34		70%
18		210	28	152.11		72%
22	12% papel, 1% fasteners	210	28	98.62	105.02	47%
23		210	28	105.81		50%
24		210	28	110.62		53%

Fuente: Elaboración propia



**Figura 27. Gráfico de barras de la Resist. a la compresión (7 días)**

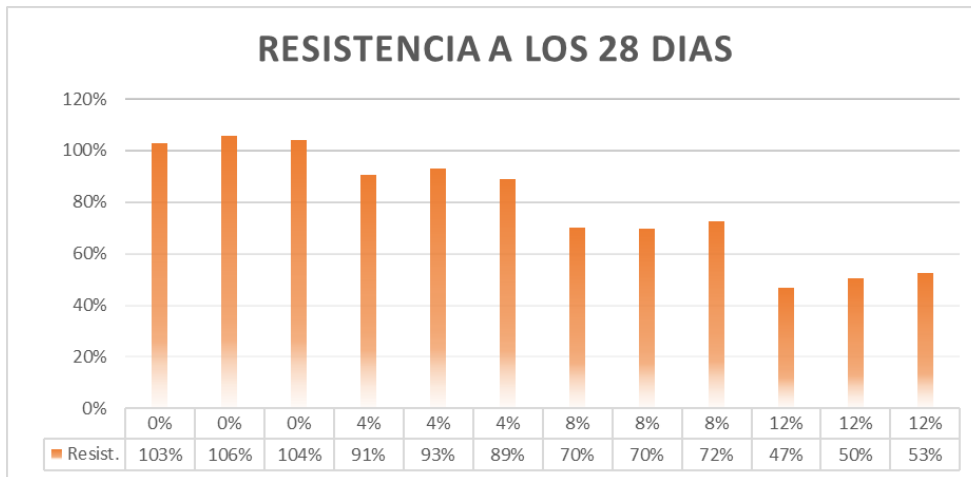


Figura 28. Gráfico de barras de la resistencia a la compresión (28 días)

Según la tabla (6-7) y figura (27-28), nos podemos percatar el descenso mientras a más papel bond reciclable se adiciona a la mezcla del concreto, la resistencia a la compresión disminuye tanto a los 7 días como a los 28 días. A los 7 días el concreto patrón llegó a los 169.50 kg/cm<sup>2</sup> y adicionando 1% de fasteners más 4%, 8% y 12% llegó a los 152.65, 118.52 y 78.43 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, y a los 28 días el concreto patrón llegó a los 218.96 kg/cm<sup>2</sup> y adicionando 1% de fasteners más 4%, 8% y 12% llegó a los 190.72, 148.56 y 105.02 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente.

**Objetivo específico 4:** Demostrar la influencia de la adición de la mezcla de papel bond y Fastener metálicos reciclados en la Resistencia a la flexión del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022.

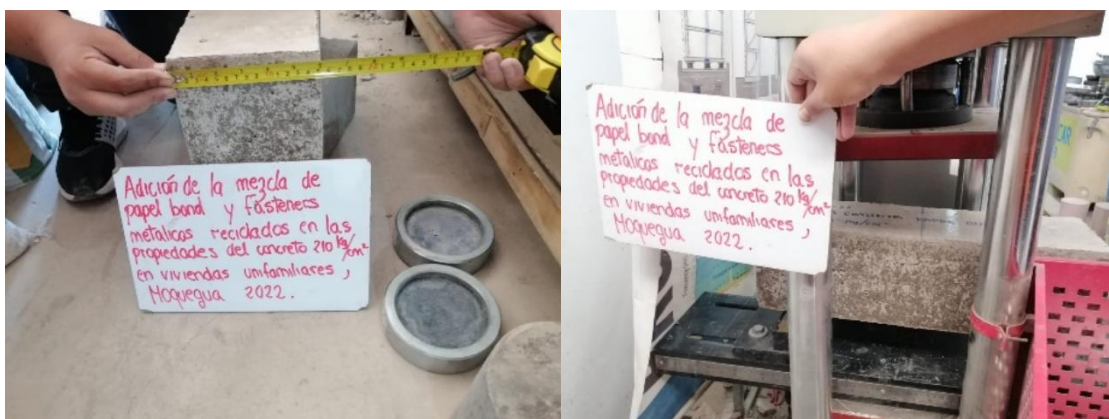
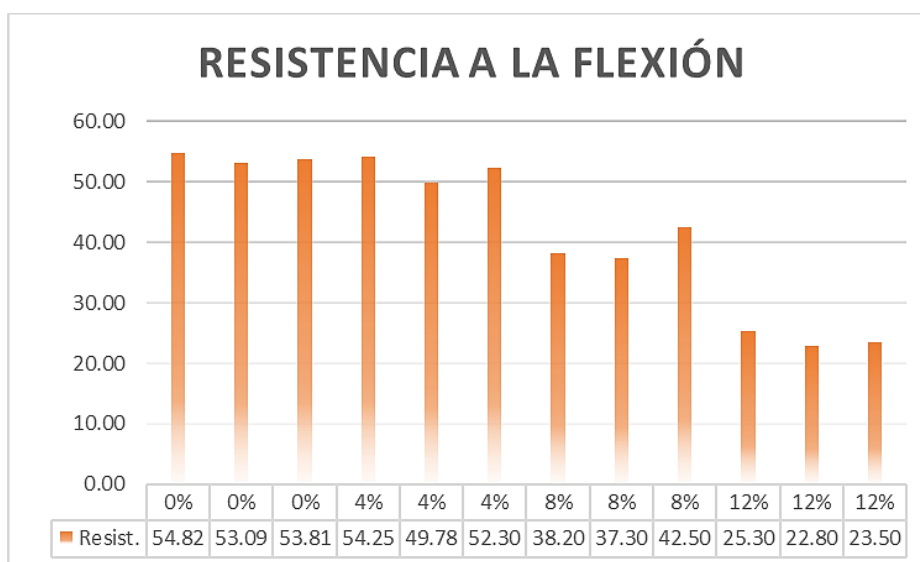


Figura 29. Fotos de la resistencia a la flexión (28 días)

**Tabla 8.** Resultados del ensayo de la Resist. a la flexión a los 28 días

N°	Descripción	Resistencia n/mm2	Resistencia kg /cm2	Promedio kg/cm2	%
1	Patrón	5.38	54.82	53.907	100%
2		5.21	53.09		
3		5.28	53.81		
4	4% papel, 1% fasteners	5.32	54.25	52.110	97%
5		4.88	49.78		
6		5.13	52.30		
7	8% papel, 1% fasteners	3.75	38.20	39.333	73%
8		3.66	37.30		
9		4.17	42.50		
10	12% papel, 1% fasteners	2.48	25.30	23.867	44%
11		2.24	22.80		
12		2.30	23.50		

Fuente: Elaboración propia



**Figura 30.** Gráfico de barras de la resistencia a la flexión (28 días)

Según la tabla 8 y figura 30, nos podemos percatar el descenso mientras a más papel bond reciclable se adiciona a la mezcla del concreto, a través del ensayo de la Norma ASTM C293 su resistencia disminuye a la rotura de los 28 días.

Respecto al concreto patrón hubo una variación en porcentaje 97%, 73% y 44%, para para la adicionando el 1% de fasteners reciclado y 4%,8% y 12 % de papel bond reciclado respectivamente.

## Contrastación de hipótesis

### Asentamiento del concreto

#### Prueba de normalidad

##### 1. Planteamiento de la normalidad

- Ho: Las diferentes dosificaciones del concreto en el slump del concreto tienen normalidad.
- Ha: Las diferentes dosificaciones del concreto en el slump del concreto no tienen normalidad.

##### 2. Nivel de significancia

Está representado  $\alpha = 0.05 = 5\%$

##### 3. Elección de la prueba estadística

$n > 50$ .....K-S,

$n < 50$ .....S-W

**Tabla 9.** Pruebas de normalidad en el Asentamiento del concreto

Pruebas de normalidad en el Asentamiento del concreto						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dosificación del concreto	.151	4	.	.993	4	.972
Slump del concreto	.132	4	.	1.000	4	.999

Fuente: Elaboración propia

##### 4. Regla de decisiones

Si los valores de P, Sig.  $< 0.05$  el Ho se rechaza

Si los valores de P, Sig.  $> 0.05$  el Ho no se rechaza

Nos podemos percatar en la tabla que la significancia es 0.999 que es mayor a 0.05 entonces decimos que si se acepta la Hipótesis nula Ho.

##### 5. Conclusión

Los resultados obtenidos mediante el ensayo de ASTM C143 tienen normalidad con un nivel de significancia de un 5%.

## Densidad (Peso Unitario) del concreto

### Prueba de normalidad

#### 1. Planteamiento de la normalidad

- Ho: Las diferentes dosificaciones del concreto para la densidad (Peso Unitario) del concreto tienen normalidad.
- Ha: Las diferentes dosificaciones del concreto para la densidad (Peso Unitario) del concreto no tienen normalidad.

#### 2. Nivel de significancia

Está representado  $\alpha = 0.05 = 5\%$

#### 3. Elección de la prueba estadística

**Tabla 10.** Pruebas de normalidad de la Densidad del concreto

Pruebas de normalidad de la Densidad del concreto						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
Dosificación del concreto	.151	4	.	.993	4	.972
Densidad del concreto	.228	4	.	.951	4	.721

Fuente: Elaboración propia

#### 4. Regla de decisiones

Nos podemos percatar en la tabla que la significancia es 0.721 que es mayor a 0.05 entonces decimos que si se acepta la Hipótesis nula Ho.

#### 5. Conclusión

Los resultados obtenidos mediante el ensayo de ASTM C138 Peso Unitario de producción del concreto tienen normalidad con un nivel de significancia de un 5%.

## Resistencia a la Compresión

### Prueba de normalidad

#### 1. Planteamiento de la normalidad

- Ho: Las diferentes dosificaciones del concreto para la resistencia a la compresión tienen normalidad.
- Ha: Las diferentes dosificaciones del concreto para la resistencia a la compresión no tienen normalidad.

#### 2. Nivel de significancia

Está representado  $\alpha = 0.05 = 5\%$

#### 3. Elección de la prueba estadística

**Tabla 11.** Pruebas de normalidad de la Resist. a la Compresión

Pruebas de normalidad de la Resist. a la Compresión						
	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dosificación del concreto	.169	24	.074	.861	24	0.004
Resistencia a la Compresión	.112	24	.200*	.960	24	0.444

Fuente: Elaboración propia

#### 4. Regla de decisiones

Nos podemos percatar en la tabla que la significancia es 0.444 que es mayor a 0.05 entonces decimos que si se acepta la Hipótesis nula Ho.

#### 5. Conclusión

Los resultados obtenidos mediante el ensayo de la resistencia a la compresión tienen normalidad con un nivel de significancia de un 5%.



## Resistencia a la Flexión

### Prueba de normalidad

#### 1. Planteamiento de la normalidad

- Ho: Las diferentes dosificaciones del concreto para la resistencia a la flexión tienen normalidad.
- Ha: Las diferentes dosificaciones del concreto para la resistencia a la flexión no tienen normalidad.

#### 2. Nivel de significancia

Está representado  $\alpha = 0.05 = 5\%$

#### 3. Elección de la prueba estadística

**Tabla 12.** Pruebas de normalidad de la Resist. a la Flexión

Pruebas de normalidad de la Resist. a la Flexión						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dosificación del concreto	,166	12	,200*	,876	12	,078
Resistencia a la Flexión	,221	12	,108	,837	12	,025

Fuente: Elaboración propia

#### 4. Regla de decisiones

Nos podemos percatar en la tabla que la significancia es 0.025 que es menor a 0.05 entonces decimos que se rechaza la Hipótesis nula Ho.

#### 5. Conclusión

Los resultados obtenidos mediante el ensayo de la resistencia a la flexión no tienen normalidad.

## CORRELACION DE PEARSON

### Asentamiento del concreto

#### 1. Planteamiento de la normalidad

- Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable del Asentamiento del concreto no están relacionados con la adición de papel bond y fasteners reciclados.
- Ha: Hipótesis alterna: Datos de la variable del Asentamiento del concreto están relacionados con la adición de papel bond y fasteners reciclados.

#### 2. Nivel de significancia

Está representado  $\alpha = 0.05 = 5\%$

#### 3. Prueba estadística: Coeficiente de correlación de Pearson

**Tabla 13.** *Tabla de correlaciones del Asentamiento del concreto*

Correlaciones del Asentamiento del concreto			
		Dosificación del concreto	Asentamiento del concreto
Dosificación del concreto	Correlación de Pearson	1	-,998**
	Sig. (bilateral)		,002
	N	4	4
Asentamiento del concreto	Correlación de Pearson	-,998**	1
	Sig. (bilateral)	,002	
	N	4	4

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

Fuente: Elaboración propia

p-valor = 0,002075

#### 4. Regla de decisiones

De la tabla 13,  $0,002075 < 0.05$ , entonces rechazamos la hipótesis nula, aceptamos la hipótesis alterna.

#### 5. Conclusión

Existe evidencia estadística significativa para decir que las variables del ensayo del Asentamiento del concreto están relacionadas de manera indirecta y negativa con la adición de los fasteners y papel bond reciclado. ( $r=-0,998$ )

## Densidad (Peso Unitario) del concreto

### 1. Planteamiento de la normalidad

- Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable de la densidad (Peso Unitario) del concreto no están relacionados
- Ha: Hipótesis alterna: Datos de la variable de la densidad (Peso Unitario) del concreto están relacionados

### 2. Nivel de significancia

Está representado  $\alpha = 0.05 = 5\%$

### 3. Prueba estadística: Coeficiente de correlación de Pearson

**Tabla 14.** *Tabla de correlaciones de la Densidad del concreto*

<b>Correlaciones de la Densidad del concreto</b>			
		Dosificación del concreto	Densidad del concreto
Dosificación del concreto	Correlación de Pearson	1	-,988*
	Sig. (bilateral)		,012
	N	4	4
Densidad del concreto	Correlación de Pearson	-,988*	1
	Sig. (bilateral)	,012	
	N	4	4

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia

p-valor = 0,012114

### 4. Regla de decisiones

De la tabla 14,  $0,012114 < 0.05$ , entonces rechazamos la hipótesis nula, aceptamos la hipótesis alterna.

### 5. Conclusión

Se logra ver que hay evidencia estadística significativa para decir que las variables del ensayo de la densidad (Peso Unitario) del concreto están relacionadas de manera indirecta y negativa con la adición de los fasteners y papel bond reciclado. ( $r=-0,988$ )

## Resistencia a la Compresión

### 1. Planteamiento de la normalidad

- Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable de la resistencia a la compresión del concreto no están relacionados (El incremento de resistencia No está relacionado con la adición de papel bond y fasteners reciclados)
- Ha: Hipótesis alterna: Datos de la variable de la resistencia a la compresión del concreto están relacionados (El incremento de resistencia Si está relacionado con la adición de papel bond y fasteners reciclados)

### 2. Nivel de significancia

Está representado  $\alpha = 0.05 = 5\%$

### 3. Prueba estadística: Coeficiente de correlación de Pearson

**Tabla 15.** *Tabla de correlaciones de la Resist. a la Compresión*

Correlaciones de la Resist. a la Compresión			
		Dosificación del concreto	Resistencia a la compresión
Dosificación del concreto	Correlación de Pearson	1	-.893**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	24	24
Resistencia a la compresión	Correlación de Pearson	-.893**	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	24	24

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

Fuente: Elaboración propia

p-valor = 4,2676E-9

### 4. Regla de decisiones

De la tabla 15,  $4.2676E-9 < 0.05$ , entonces rechazamos la hipótesis nula, aceptamos la hipótesis alterna.

### 5. Conclusión

Se logra ver que hay evidencia significativa para decir que las variables del ensayo de la resistencia a la compresión están relacionadas de manera indirecta y negativa con la adición de los fasteners y papel bond reciclado. ( $r=-0.893$ )

## CORRELACION DE SPEARMAN

### Resistencia a la Flexión

#### 1. Planteamiento de la normalidad

- Ho: Hipótesis nula: Datos de la resistencia a la flexión del concreto No están relacionados con la adición de papel bond y fasteners reciclados.
- Ha: Hipótesis alterna: Datos de la resistencia a la flexión del concreto Si están relacionados con la adición de papel bond y fasteners reciclados.

#### 2. Nivel de significancia

Está representado  $\alpha = 0.05 = 5\%$

#### 3. Prueba estadística: Coeficiente de correlación de Spearman

**Tabla 16.** *Tabla de correlaciones de la Resist. de la Flexión*

Correlaciones de la Resist. de la Flexión				
			Dosificación del concreto	Resistencia a la Flexión
Rho de Spearman	Dosificación del concreto	Coeficiente de correlación	1,000	-,864**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	12	12
	Resistencia a la Flexión	Coeficiente de correlación	-,864**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	12	12

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

Fuente: Elaboración propia

p-valor = 0,000294

#### 4. Regla de decisiones

De la tabla 16,  $0,000294 < 0.05$ , entonces rechazamos la hipótesis nula, aceptamos la hipótesis alterna.

#### 5. Conclusión

Existe evidencia estadística significativa para decir que las variables del ensayo de la resistencia a la Flexión están relacionadas de manera indirecta y negativa con la adición de los fasteners y papel bond reciclado. ( $r=-0.864$ )

## V. DISCUSIÓN

Discusión 1: El asentamiento en la Tabla 4, podemos ver que agregar el 1% fasteners reciclados más 4%, 8% y 12% de papel nos da un slump 3.5 ", 3.0" y 2.3, en términos de un slump estándar 4.2, donde podemos ver que la trabajabilidad ha disminuido constantemente al tiempo que agrega más papel.

Comparamos los antecedentes siguientes: Ortiz y Pablo (2020), Zaki, Gorgis y Salih (2018), Ilakkiya y Dhanalakshmi (2018), donde también se agrega el papel en base al peso del cemento, y estoy de acuerdo a las conclusiones de estos autores que revelaron a mas adicción de papel la trabajabilidad del hormigón disminuye.

En Ortiz y Pablo (2020), podemos ver que la adición del 1%, 5% y 9% del documento reciclado, causa una disminución de 3.9 ", 3.5" y 3.2" también vemos un descenso en la trabajabilidad del concreto, lo cual estamos de acuerdo que la incorporación del papel bond causa un efecto que su consistencia se vuelva más seca.

Por su parte Zaki, Gorgis y Salih (2018), "Mechanical properties of papercrete", se llegó a una conclusión que el slump y la densidad del concreto fresco decrece cuando tenemos un aumento en el contenido del papel bond, ya que la pulpa de papel presenta una gran capacidad de absorción de agua. Por eso para mantener la trabajabilidad del concreto adicionaron el uso de un aditivo súper plastificante para mejorar la trabajabilidad del concreto con papel incorporado. Es por ello que sus resultados en el asentamiento del concreto no bajan tanto.

Nos encontramos en Ilakkiya y Dhanalakshmi (2018), tienen como resultado que la trabajabilidad disminuye por la adición de la pulpa de papel y debido a esto el concreto requiere más agua o sino se reducirá la trabajabilidad del concreto.

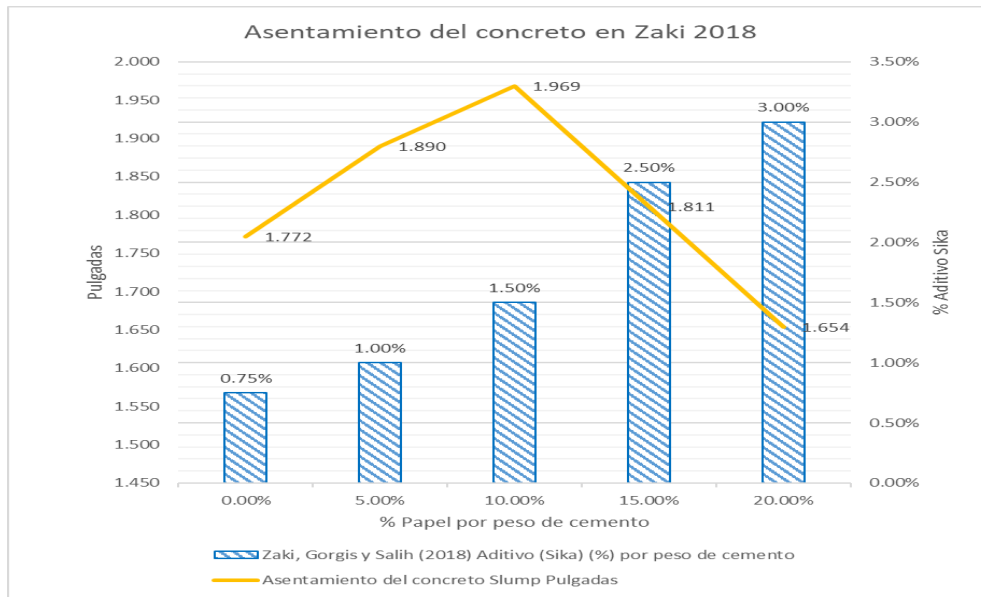


Figura 31. Gráfico del slump en Zaki con aditivo S.P.

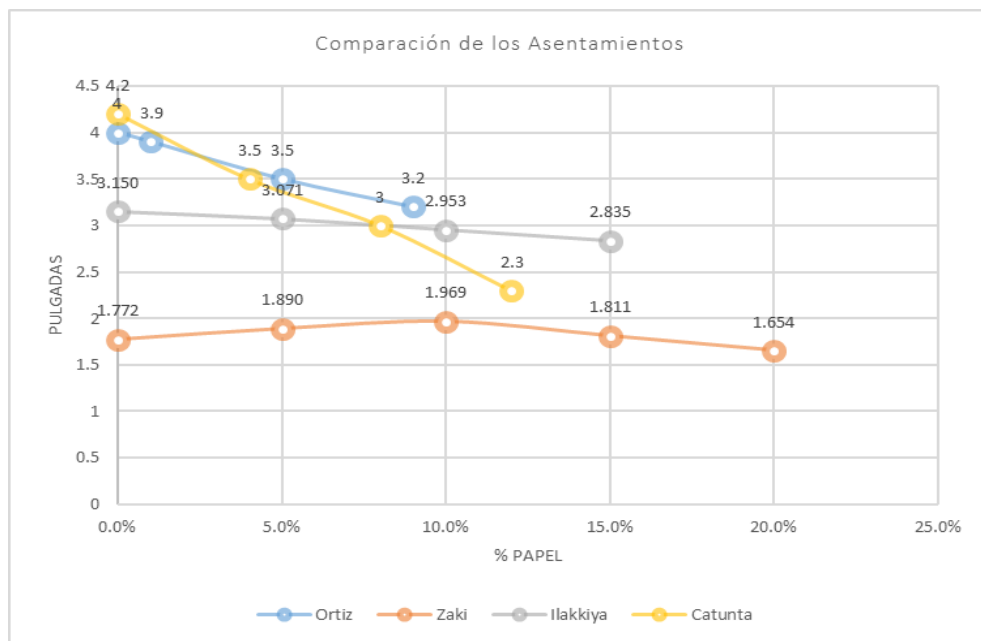


Figura 32. Gráfico de comparación de los Asentamientos del concreto

Discusión 2: Al tener como agregado extra el papel bond reciclado a proporciones del 4%, 8% y 12% hay un descenso en el peso del concreto fresco del 2474.947 Kg/m<sup>3</sup>, 2430.407 Kg/m<sup>3</sup> y 2396.311 Kg/m<sup>3</sup> respectivamente, y el concreto patrón tiene una densidad (Peso Unitario) del 2492.609 Kg/m<sup>3</sup> como se observa en la tabla 5, donde al 8% es donde está la mayor brecha de porcentaje respecto al peso unitario del concreto patrón, con una variación del 3% (P.U.= 2430.4 kg/cm<sup>2</sup>).

Comparamos los antecedentes siguientes: Ortiz y Pablo (2020), Zaki, Gorgis y Salih (2018), donde también se agrega el papel en base al peso del cemento, y estoy de acuerdo a las conclusiones de estos autores que revelaron a más adicción de papel la densidad del concreto disminuye.

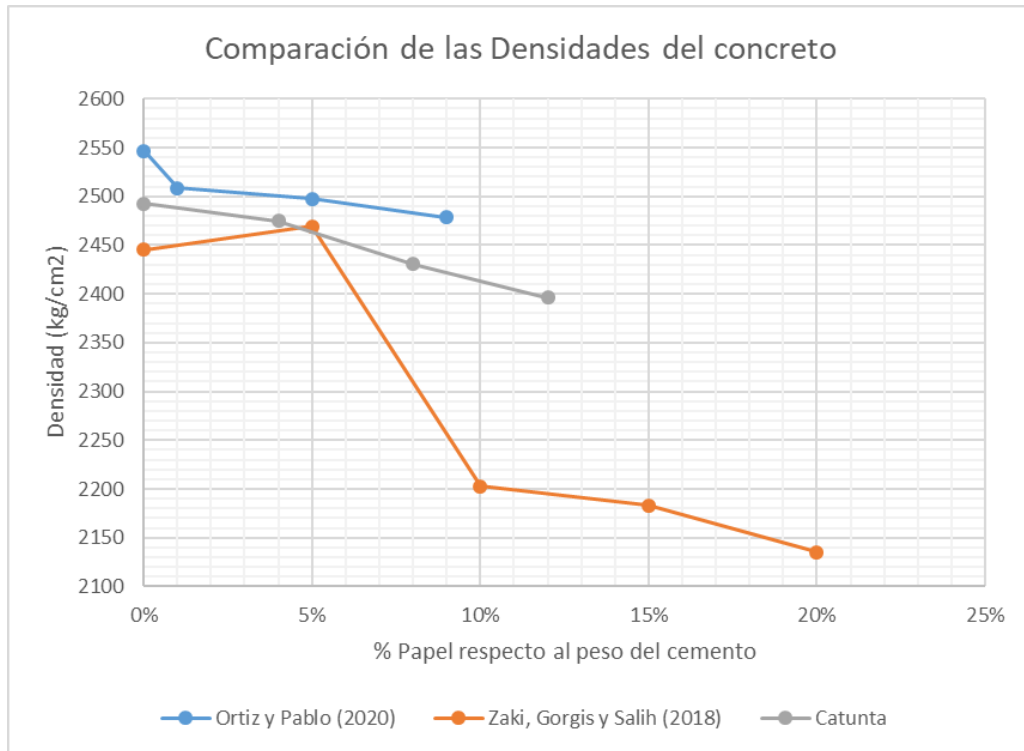


Figura 33. Gráfico de comparación de las Densidades del concreto

Discusión 3: El F'c a los 7 días que se muestra en la tabla 6, El concreto común puede obtener resistencia de F'C = 169.50 kg / cm<sup>2</sup> alcanzando un 81% del F'c de diseño y luego incorporando el 1% de fasteners reciclado y 4% de papel bond reciclado es la de mayor F'c alcanzada entre las 3 variantes que tenemos con papel y fasteners (F'c= 152.65 kg/cm<sup>2</sup>), que es equivalente al 73% del F'C de diseño.

La F'c a los 28 días que se muestra en la tabla 7, el concreto común se pudo obtener F'c= 218.96 kg/cm<sup>2</sup> alcanzando un 104% del F'C de diseño y luego incorporando el 1% de fasteners reciclado y 4% papel, es la de mayor F'c alcanzada entre las 3 variantes que tenemos con papel y fasteners (F'c= 190.72 kg/cm<sup>2</sup>), que es equivalente al 91% del F'C de diseño, y para el 8% y 12% obtenemos una



resistencia del 148.56 kg/cm<sup>2</sup> y 105.02 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, que es equivalente al 70.74% y 50.01% del F'C de diseño.

Comparamos los antecedentes siguientes: Ortiz y Pablo (2020), Ilakkiya y Dhanalakshmi (2018), donde también se agrega el papel en base al peso del cemento.

En Ortiz y Pablo (2020), muestra que adicionando un 5% papel reciclado a los 7 días obtuvo F'c= 179.77 kg/cm<sup>2</sup>, es la mayor resistencia entre las tres proporciones de contenido de papel, mientras de que a los 28 días observamos que la complemento de 1%, 5% y 9% de papel reduce el F'c en 28%, 25% y 52% respectivamente con el hormigón. Estoy parcialmente de acuerdo con los resultados de Ortiz y Pablo ya que muestra que la adición de papel a los 28 días solamente reduce la resistencia a la compresión, pero discrepo en sus márgenes en los que se reduce la resistencia.

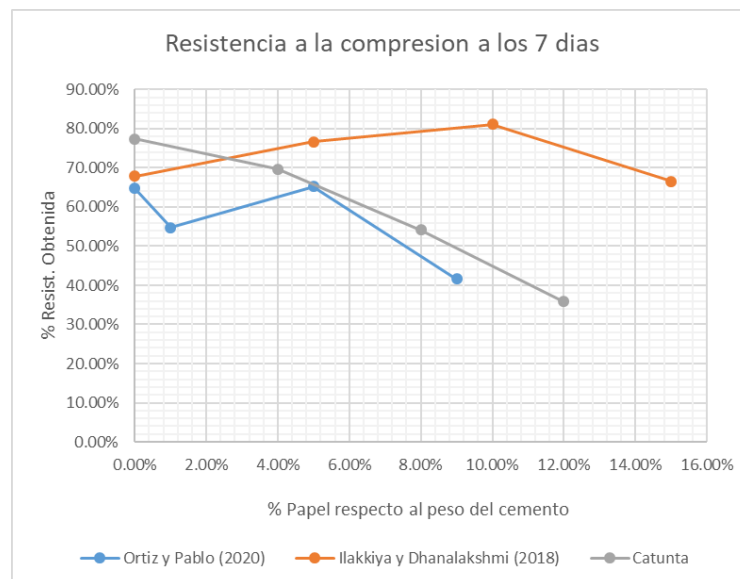


Figura 34. Gráfico de comparación de Resist. Compresión a los 7 días

Por su parte Ilakkiya y Dhanalakshmi (2018), la resistencia F'c aumenta inicialmente con la adición de pulpa de papel, pero disminuyó significativamente con la adición adicional de residuos de papel; lo cual discrepo ya que sus resultados muestran un incremento de hasta un 14% a los 28 días con una adición del 10% de papel

respecto al concreto patrón, ya que mis resultados muestran una reducción respecto al porcentaje de papel usado.

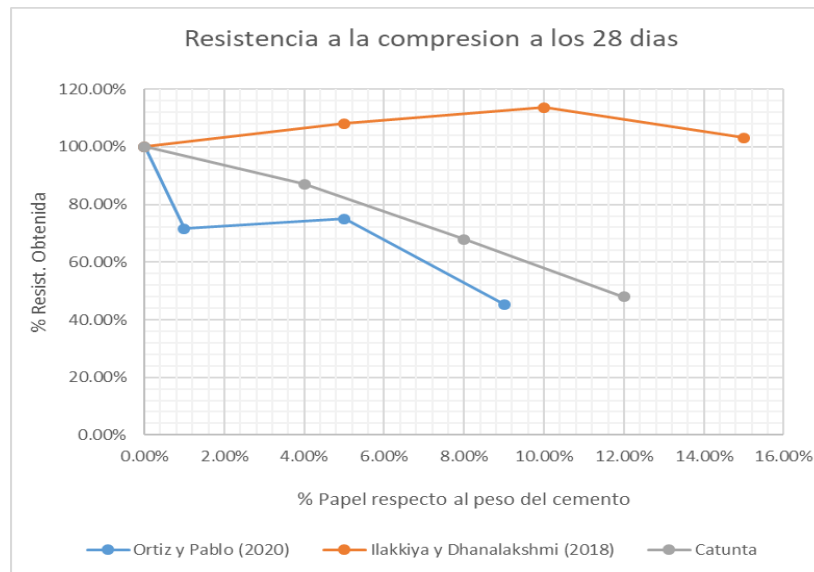


Figura 35. Gráfico de comparación de Resist. Compresión a los 28 días

Discusión 4: En nuestro trabajo a los 28 días la adición del 1% de fasteners reciclado y 4% de papel bond reciclado, es la de mayor resistencia alcanzada entre las 3 variantes que tenemos con papel y fasteners, genera una resistencia del 97% en cuanto al esquema de concreto, cuando agregamos 8% y 12% del papel reciclado al modelo de concreto, notamos que hay una disminución del 27% y el 56%, respectivamente.

Comparamos los antecedentes siguientes: Ortiz y Pablo (2020), Ilakkiya y Dhanalakshmi (2018), donde también se agrega el papel en base al peso del cemento sin ningún aditivo y el antecedente Moghadam, Omidinasab y Abdalikia (2021) donde se agrega fibras de acero recicladas obtenidas a partir de neumáticos de desecho (RSF), estas fibras tienen diferentes longitudes, diámetros y formas en promedio tienen de 30 a 50 mm de largo y 0.2 a 0.3 mm de diámetro.

En Ortiz y Pablo (2020), muestra en el día 28 la adición de 1%, 5% y 9% de papel reducen la resistencia en 1.1%, 4.6% y 14.9%, estoy de acuerdo con los resultados que demuestran que la adición del papel disminuye la resistencia a la flexión.

Mientras que en Ilakkiya y Dhanalakshmi (2018), se ve un incremento al utilizar el 10% de pulpa de papel bond reciclado alrededor de un 127% respecto al concreto patrón, lo cual discrepa a estos resultados que demuestran un incremento a la resistencia a la flexión al adicionar celulosa de papel respecto al peso del cemento.

Por otro lado en Moghadam, Omidinasab y Abdalikia (2021) los resultados muestran que la adición de 0.5 y 1% mejoro la resistencia a la flexión hasta 9.7 y 12.9 MPa respectivamente, estoy de acuerdo ya que analizándolo después, esto es debido a las dimensiones de la fibra usadas por los autores ya que son procesadas para ser lo mas parecido a filamentos delgados.

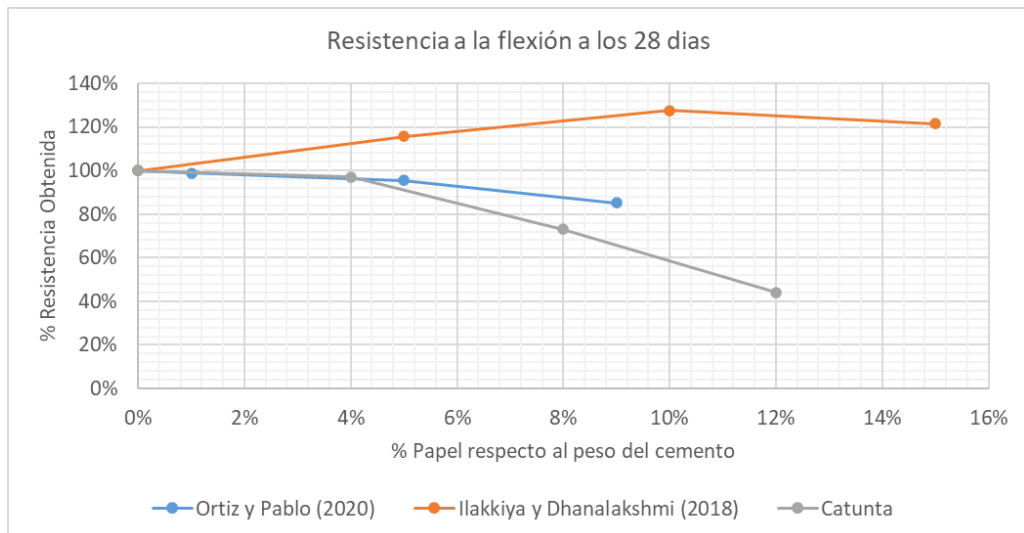


Figura 36. Gráfico de comparación de Resist. Flexión a los 28 días

## VI. CONCLUSIONES

Conclusión 1: Se concluye finalmente que al incluir un porcentaje de 1% de fasteners y papel bond reciclado en función al peso del cemento de 4% 8% 12%, disminuye la trabajabilidad del concreto fresco en 17%, 14% y 23% respectivamente al concreto patrón. Esto se podría explicar por la relación agua/cemento, al agregar el papel bond como este tiene una capacidad absorbente de agua, disminuyo el agua en la mezcla por ende en la relación agua/cemento, además de la adición de Fasteners reciclados que funcionaron como fibras de acero. A través de la figura 23, la línea de tendencia podemos darnos cuenta que tiene tendencia a entre más porcentaje de papel bond agregado la consistencia se vuelve más seca.

Conclusión 2: Otro punto que se concluyo fue que la densidad del concreto fresco disminuye con la adición de un porcentaje de 1% de fasteners más papel bond reciclado en función al peso del cemento 4% 8% 12%, en 1%, 2% y 4% respectivamente al concreto patrón, esto se puede explicar debido al papel bond reciclado usado en la mezcla. Se podría ver el uso para elemento no estructurales que requieran el menor peso posible para sus concretos, o el uso para elementos estructurales que se encuentren ubicados en los últimos pisos, ya que la reducción del peso es un aporte que se podría tomar en cuenta.

Conclusión 3: Aunque no logramos alcanzar la resistencia del diseño de mezcla 210 kg/cm<sup>2</sup>, logramos alcanzar una mejor resistencia a la compresión a los 7 y 28 días que en la tesis de Ortiz y Pablo (2020) con 5% de papel bond, pero inferior al artículo de Ilakkiya y Dhanalakshmi (2018) con 5% y 10% de papel bond reciclado, aunque ambos adicionaron el papel bond reciclado en base al peso del cemento, como se aprecia en las imágenes 34 y 35. Se concluye que al incorporar el 1% de fasteners reciclados y 4% de celulosa de papel, se obtiene el mejor resultado que llega a un 90% respecto al concreto patrón, lamentablemente no podría recomendar para la construcción de elementos estructurales, exceptuando el uso posible para últimos pisos por la reducción del peso ocasionado por el uso del papel.

Conclusión 4: Se concluye que la adición de 1% de fasteners que se esperaba que mejorar la resistencia a la flexión en el concreto no tuvo efecto por encima del concreto patrón, ya que de igual manera se redujo la resistencia, se puede interpretar que posiblemente no bajo tanto debido al uso de estas. Pero en conclusión no tuvo el efecto positivo que se esperaba. Con la adición del 1% de fasteners más papel del 4% 8% y 12% se obtuvo el 97% 73% y 44% de resistencia respecto al concreto patrón, lo cual la dosificación mas significativa en la del 1% de fasteners y 4% de papel.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Recomendación 1: Se recomienda usar el uso de un aditivo super plastificante en porcentaje del 1.0% respecto al peso al cemento para aumentar la trabajabilidad del concreto y además no usar porcentajes de papel muy grandes entre un margen del 0 al 10% para no disminuir mucho la relación agua cemento.

Recomendación 2: Se recomienda evaluar el uso del concreto mediante programas para construcciones en últimos pisos o sitios donde se requiera que el peso del concreto sea el menor posible, y ver si es óptimo el uso de los concreto adicionado con papel en esas construcciones.

Recomendación 3: Se recomienda bajar el porcentaje de fasteners reciclados o de la fibra de acero que se este usando hasta un 0.5%, y hacer pruebas con esa cantidad, ya que se puede objetar que la cantidad de fasteners usado afecto en la resistencia a la compresión, debido que en otros antecedentes donde se uso solo celulosa de papel resultaron con un aumento de  $F'c$  respecto al concreto común.

Recomendación 4: Se recomienda el uso de fibras de acero con menor dimensiones parecidas a 30 a 50 mm de largo y 0.2 a 0.3 mm de diámetro, para que se asemejen a filamentos delgados ya que se analizó que estas funcionarían mejor.

## REFERENCIAS

1. ABANTO, Flavio. Tecnología del Concreto (Teoría y problemas). Editorial San Marcos EIRL, segunda edición. Lima-Perú, 2009. 244 pp. ISBN 978-612-302-060-6
2. ASHA, Patil, et al. Effect of paper waste on concrete properties: Sustainability approach. International Journal Of Engineering Sciences & Research Technology, 2017, vol. 6, no 4, p. 440-444. ISSN: 2277-9655, DOI: 10.5281/zenodo.556341
3. STANDARD, A. S. T. M. C138/C138M-14, “. Standard Test Method for Density (Unit Weight), Yield, and Air Content (Gravimetric) of Concrete,” ASTM International, West Conshohocken, PA, 2014. 6 pp. DOI: 10.1520/C0138\_C0138M-14.
4. STANDARD, A. S. T. M. C143/C143M-10, “Standard Test Method for Slump of Hydraulic-Cement Concrete” ASTM International, West Conshohocken, PA, 2010. DOI: 101520/C0143\_C0143M.
5. STANDARD, A. S. T. M. C39/C39M-18. Standard test method for compressive strength of cylindrical concrete specimens, ASTM International, West Conshohocken PA, 2018. 11 pp. DOI: 10.1520/C0039\_C0039M-18.
6. BAENA PAZ, Guillermina. Metodología de la investigación. 3.a ed. México: Grupo Editorial Patria, 2017. 157 pp. ISBN: 978-607-744-748-1
7. BASBANES, Nicholas A. De papel: en torno a sus dos mil años de historia. 2.a ed. México: Fondo de Cultura Económica, 2014. [594] pp. ISBN 978-607-16-2338-6.
8. BERNAL, César A. Metodología de la Investigación, administración, economía, humanidades y ciencias sociales. 3.a ed. Bogota: Área Metodológica, 2010. 305 pp. ISBN VERSIÓN IMPRESA 978-958-699-128-5, ISBN E-BOOK 978-958-699-129-2
9. BRICEÑO-YEN, Henry; ALVAREZ-BENAUTE, Luisa M.; VALVERDE-RODRÍGUEZ, Agustina. FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRARIAS. Huánuco: Biblioteca Nacional el Perú, 2018. 102 pp. ISBN: 978-612-00-6098-8
10. CHANDRAKAR, Nivedita y SINGH, Ajay, Utilization of Waste Paper Pulp in Construction. Revista internacional de investigación y desarrollo de

- ingeniería (14):61-67, 2018. ISSN: 2278-067X, p-ISSN: 2278-800X, www.ijerd.com.
11. COMMITTEE ACI 318 Reglamento Estructural para Edificaciones. Requisitos de reglamento para concreto estructural (ACI 318-08). [s.l]: American Concrete Institute, 2008. 518 pp. ISBN: 978-0-87031-964-8
  12. ELÍAS, Jorge, SICHEZ, Julio y REYNA, Cesar, Reutilización de plástico pet, papel y bagazo de caña de azúcar, como materia prima en la elaboración de concreto ecológico para la construcción de viviendas de bajo costo. Pueblo Cont, (30):169–185, 2019. <http://doi.org/10.22497/PuebloCont.301.30116>, ISSN 1991 - 5837 (ed. impresa), ISSN 2617 - 9474 (ed. en línea)
  13. En Perú solo se recicla el 1,9% del total de residuos sólidos reciclables [en línea]. Perú 21.PE. 17 de mayo de 2018. [Fecha de consulta: 30 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.minam.gob.pe/notas-de-prensa/en-el-peru-solo-se-recicla-el-1-9-del-total-de-residuos-solidos-reaprovechables/#:~:text=En%20el%20Per%C3%BA%20hay%20enormes,l a%20salud%20de%20las%20personas>.
  14. Fastener (cacharrillo con dos patas y lengüeta para sujetar papeles) [en línea]. Perú 21.PE. 3 de abril de 2014. [Fecha de consulta: 05 de junio de 2022]. Disponible en: <https://megustalapapeleria.com/2014/04/03/fastener-caharrillo-con-dos-patas-y-lengüeta-para-sujetar-papeles/>
  15. FUENTES, Carlos, ACOSTA, Julio. Estudio de materiales compuestos de cemento, papel reciclado, quitosano y fibra de sisal para la fabricación de calaminas y paneles utilizados en la Construcción de viviendas económicas. V CONGRESO ANUAL DE INGENIERÍA ASME USB. [s.l]: [s.n.], 2006. 9 pp. DOI: 10.13140/2.1.1107.3285.
  16. GARCIA, Jose. Fibras papeleras de origen natural. Cataluña: Tecnografic Atlántida, 1986. 117 pp. ISBN: 84-600-4459-9
  17. GUARNIZ, Joel, REUTILIZACIÓN DEL PAPEL EN LA ELABORACIÓN DE CONCRETO PARA VEREDAS, HUÁNUCO - 2019. 109 pp.
  18. ILAKKIYA, R. y DHANALAKSHMI, G. Experimental investigation on concrete using waste paper. International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET), (5):1995-1999, 2018. e-ISSN: 2395-0056, p-ISSN: 2395-0072



19. INSTITUTO Nacional de Calidad INACAL (Perú). Normas técnicas peruanas NTP 339.033 HORMIGÓN (CONCRETO). Práctica normalizada para la elaboración y curado de especímenes de concreto en campo. Lima: INDECOPI, 2015. 17 pp.
20. INSTITUTO Nacional de Calidad INACAL (Perú). Normas técnicas peruanas NTP 339.034: Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Lima: INDECOPI, 2008. 18 pp.
21. INSTITUTO Nacional de Calidad INACAL (Perú). Normas técnicas peruanas NTP 339.035: Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland. Lima: INDECOPI, 2009. 9 pp.
22. INSTITUTO Nacional de Calidad INACAL (Perú). Normas técnicas peruanas NTP 339.047 CONCRETO. Definiciones y terminología relativas al concreto y agregados. Lima: INDECOPI, 2014. 24 pp.
23. INSTITUTO Nacional de Calidad INACAL (Perú). Normas técnicas peruanas NTP 339.078: método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. Lima: INDECOPI, 2012. 10 pp.
24. IQ Air Visual, World air quality report, 2018. 21 pp.
25. MARTINEZ, Héctor. Metodología de la investigación. México: Cengage Learning Editores, 2022. 282 pp. ISBN 13: 978-607-481-766-9, ISBN 10: 607-481-766-9
26. MEJIA, Karolina, Caracterización del concreto a base de papel reciclado (Paper Crete) como elemento estructural en la construcción de viviendas unifamiliares para asentamientos humanos en el distrito de Veintiséis de Octubre-Piura-Piura, 2019. 95 pp.
27. Ministerio de transportes (MTC), Manual de ensayo de materiales, 2016. 1268 pp.
28. MINISTERIO de Vivienda, construcción y saneamiento, Norma Técnica de edificación E. 060 Concreto armado, [s.l.]: ICG - Instituto de la Construcción y Gerencia, 2009, 193 pp.
29. MOGHADAM, Amirhosein, OMIDINASAB, Fereydoon y ABDALIKIA, Mehdi. The effect of initial strength of concrete wastes on the fresh and hardened

- properties of recycled concrete reinforced with recycled steel fibers., 2021. 14 pp. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.124284>
30. MONJE, Carlos. Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa (Guía didáctica), [s.l.]: Universidad Sur Colombiana Facultad de ciencias sociales y humanas, 2011. 217 pp.
  31. MONTAÑA, Jair y ZARTA, Juan, Concreto modificado con papel reciclado, Cundinamarca, 2017. 125 pp.
  32. NATIONAL Ready Mixed Concrete Association (NRMCA), CIP 16 - Resistencia a Flexión del concreto, 900 Spring St., Silver, 2006, vol. 2. <https://www.nrmca.org/association-resources/research-and-engineering/cip/>
  33. NAVARRO, Sergio. Estadística (Teoría de probabilidades y más), Nicaragua: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, 2018. 116 pp.
  34. ORTEGA, Juan. Diseño de estructuras de concreto armado. Lima: Empresa Editora Macro EIRL, 2014. 238 pp. ISBN N.º 978-612-304-217-2
  35. ORTIZ, Carlos y PABLO; Michael, Efecto de la incorporación de celulosa del papel bond reciclado en las propiedades mecánicas del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, Lima, 2020. [156] pp.
  36. PINEDA, Elia, ALVARADO, Eva y CANALES, Francisca. Metodología de la investigación manual para el desarrollo de personal de salud, 2.a ed. Panamericana: Organización Panamericana de la Salud, 1994. 232 pp. ISBN 92 75 32135 3
  37. RIVVA LÓPEZ, Enrique. Naturaleza y materiales del concreto. Lima: Congreso Nacional de Estructuras y Construcción, 2000. 390 pp. 2000. 390 pp.
  38. SAMPIERI, Hernández. Metodología de la investigación, 6.a ed. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, 2014. 600 pp. ISBN: 978-1-4562-2396-0
  39. SHERMALE, M. Y. D., y VARMA, D. M. B. Properties of Papercrete Concrete: Building Material. IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering, (14):27–32, 2017. doi:10.9790/1684-1402072732.
  40. SOLAHUDDIN, B. A., y YAHAYA, F. M. A Review Paper on the Effect of Waste Paper on Mechanical Properties of Concrete. IOP Conference Series:

- Materials Science and Engineering, 1092(1), 012067, 2005. 6 pp.  
doi:10.1088/1757-899x/1092/1/012067.
41. SOLAHUDDIN, B. A., y YAHAYA, F. M. Inclusion of Waste Paper on Concrete Properties: A Review. Innovative Strategies in Civil Engineering Grand Challenges, (7):94-113, 2022. E-ISSN: 2476-3055; ISSN: 2676-6957
42. VARGAS, Zoila. La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. Revista Educación (33):155-165, 2009. ISSN: 0379-7082, 2009
43. VIVANCO, Manuel. Muestreo estadístico diseño y aplicaciones, Santiago: Editorial Universitaria, 2005. 210 pp. ISBN: 956-11-1803-3.
44. ZAKI, Harith, GORGIS, Iqbal y SALIH, Shakir, Mechanical properties of papercrete. MATEC Web of Conferences 162, 02016, 2018. 7 pp. <https://doi.org/10.1051/matecconf/201816202016>.

## ANEXOS

### Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables


VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION
Variable 1 Papel bond	Según Fuentes y Acosta (2006, p. 1), el papel se define como una lámina constituida por un entramado tridimensional de fibras de celulosa y otras sustancias (cargas minerales, colas, almidón, colorantes, etc.) que permiten mejorar las propiedades y hacerlo apto para el uso al que está destinado.	La cantidad de papel bond reciclado que tendremos que usar para el diseño de mezcla se tomaran ciertos porcentajes respecto al peso del cemento en el diseño, además que necesitamos que tenga un tamaño granulométrico similar para su uso.	Porcentaje	0%, 4%, 8%,12%	De razón o relación
			Granulometría	mm	De razón o relación
Variable 2 Fasteners metálicos reciclados	Es muy complicado decir qué es el fasteners, aunque este increíble artilugio se reconoce fácilmente por este nombre, elemento simple utilizado para sujetar papeles, papeles o papeles de dos ranuras. (Megustalapapeleria, 2014, "Fastener cacharrillo con dos patas y lengüeta para sujetar papeles", párr. 1-4).	Igualmente sacaremos un porcentaje para los diseños experimentales de nuestro estudio respecto al peso del cemento que tendrá el mencionado diseño de mezcla.	Porcentaje	1.0%	De razón o relación
Variable 3 Propiedades del concreto 210 kg/cm <sup>2</sup>	En Rivva López (2000), se definen las propiedades del concreto como lo mínimo que se requiere analizar del concreto, es por ello que el conocimiento de una o todas las cualidades del concreto realizado son fundamentales, así como la interrelación entre ellas para ver la utilidad, eficiencia, o el correcto funcionamiento del uso que se le dé al concreto (p. 22).	Para evaluar las propiedades del concreto se adicionará papel bond y fasteners reciclados al concreto $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> y luego se analizará los cambios que se dará con respecto a las propiedades físicas (slump y peso unitario) y mecánicas (compresión y flexión)	Propiedades Físicas	Slump (mm)	De razón o relación
				Densidad (Peso Unitario) kg/m <sup>3</sup>	De razón o relación
			Propiedades Mecánicas	Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	De razón o relación
				Resistencia a la flexión KPa (lb/pulg <sup>2</sup> )	De razón o relación

Anexo 2. Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Metodología
<b>Problema General:</b>	<b>Objetivo general:</b>	<b>Hipótesis general:</b>	<b>Variable 1 Papel bond</b>	Porcentaje	0%, 4%, 8%,12%	Balanza	Tipo de investigación aplicada
¿De qué manera la adición de la mezcla de papel bond y fasteners metálicos reciclados influye en las propiedades del concreto 210 kg/cm <sup>2</sup> , en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022?	Demostrar la adición de la mezcla de papel bond y fasteners metálicos reciclados influye en las propiedades del concreto 210 kg/cm <sup>2</sup> , en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022	La adición de la mezcla de papel bond y Fastener metálicos reciclados influye en las propiedades del concreto 210 kg/cm <sup>2</sup> , en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022		Granulometría	mm	Tamiz	
			<b>Variable 2 Fasteners metálicos reciclados</b>	Porcentaje	1.0%	Balanza	
<b>Problemas Específicos:</b>	<b>Objetivos específicos:</b>	<b>Hipótesis específicas:</b>	<b>Variable 3 Propiedades del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup></b>	Propiedades Físicas	Slump (mm)	MTC E 705 ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)	Quasi experimental
¿De qué manera la adición de la mezcla de papel bond y fasteners metálicos reciclados influye en el slump del concreto 210 kg/cm <sup>2</sup> , en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022?	Demostrar la influencia de la adición de la mezcla de papel bond y Fastener metálicos reciclados en el slump del concreto 210 kg/cm <sup>2</sup> , en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022	La adición de la mezcla de papel bond y Fastener metálicos reciclados influye en el slump del concreto 210 kg/cm <sup>2</sup> , en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022					El nivel de la investigación: Explicativo
¿De qué manera la adición de la mezcla de papel bond y fasteners metálicos reciclados influye en la Densidad (Peso Unitario) del concreto 210 kg/cm <sup>2</sup> , en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022?	Demostrar la influencia de la adición de la mezcla de papel bond y Fastener metálicos reciclados en la Densidad (Peso Unitario) del concreto 210 kg/cm <sup>2</sup> , en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022	La adición de la mezcla de papel bond y Fastener metálicos reciclados influye en la Densidad (Peso Unitario) del concreto 210 kg/cm <sup>2</sup> , en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022					Población: Total de 32 probetas de concreto
					Densidad (Peso Unitario) kg/m <sup>3</sup>	MTC E 714 PESO UNITARIO DE PRODUCCION (RENDIMIENTO) Y CONTENIDO DE AIRE (GRAVIMETRICO)	Muestra: 24 probetas cilíndricas y 12 vigas simples.

<p>¿De qué manera la adición de la mezcla de papel bond y fasteners metálicos reciclados influye en la Resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022?</p>	<p>Demostrar la influencia de la adición de la mezcla de papel bond y Fastener metálicos reciclados en la Resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022</p>	<p>La adición de la mezcla de papel bond y Fastener metálicos reciclados influye en la Resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022</p>		<p>Propiedades Mecánicas</p>	<p>Resistencia a la compresión (kg/cm<sup>2</sup>)</p>	<p>MTC E 704 RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS</p>	<p>Muestreo: Muestreo no probabilístico</p>
<p>¿De qué manera la adición de la mezcla de papel bond y fasteners metálicos reciclados influye en la Resistencia a la flexión del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022?</p>	<p>Demostrar la influencia de la adición de la mezcla de papel bond y Fastener metálicos reciclados en la Resistencia a la flexión del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022.</p>	<p>La adición de la mezcla de papel bond y Fastener metálicos reciclados influye en la Resistencia a la flexión del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022.</p>	<p>Resistencia a la flexión KPa (lb/pulg<sup>2</sup>)</p>		<p>MTC E 709 RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO</p>		

Anexo 3. Instrumentos de recolección de datos

	<b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>	<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>																																																
<b>TESIS:</b>	Adición de la mezcla de papel bond y fasteners metálicos reciclados en las propiedades del concreto 210 kg/cm <sup>2</sup> , en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022																																																	
<b>TESISTAS:</b>	BACH. Catunta Guillen Edwar Anthony																																																	
<b>LUGAR:</b>	LABORATORIO DE MATERIALES Y CONCRETO																																																	
<b>FECHA:</b>	21/06/2022																																																	
<b>PESO UNITARIO DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO</b> <b>ASTM C 138</b>																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">ENVASE</th> <th style="text-align: center;">PROMEDIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 30%;">DIAMETRO (m.)</td> <td style="width: 30%;"></td> <td style="width: 40%;"></td> </tr> <tr> <td>ALTURA (m.)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">VOLUMEN m<sup>3</sup></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			ENVASE		PROMEDIO	DIAMETRO (m.)			ALTURA (m.)			VOLUMEN m <sup>3</sup>																																						
ENVASE		PROMEDIO																																																
DIAMETRO (m.)																																																		
ALTURA (m.)																																																		
VOLUMEN m <sup>3</sup>																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: left;">DESCRIPCION</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">SUELTO</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">COMPACTO</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">M1</th> <th style="text-align: center;">M2</th> <th style="text-align: center;">M3</th> <th style="text-align: center;">M1</th> <th style="text-align: center;">M2</th> <th style="text-align: center;">M3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PESO DEL MOLDE + CONCRETO (Kg.)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL CONCRETO (Kg.)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>VOLUMEN DEL MOLDE (m3)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO UNITARIO (Kg/m3)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m3)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			DESCRIPCION	SUELTO			COMPACTO			M1	M2	M3	M1	M2	M3	PESO DEL MOLDE + CONCRETO (Kg.)							PESO DEL CONCRETO (Kg.)							VOLUMEN DEL MOLDE (m3)							PESO UNITARIO (Kg/m3)							PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m3)						
DESCRIPCION	SUELTO			COMPACTO																																														
	M1	M2	M3	M1	M2	M3																																												
PESO DEL MOLDE + CONCRETO (Kg.)																																																		
PESO DEL CONCRETO (Kg.)																																																		
VOLUMEN DEL MOLDE (m3)																																																		
PESO UNITARIO (Kg/m3)																																																		
PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m3)																																																		
Observaciones:																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #ffff00;"> <th style="width: 33%;">VALIDADOR - FORMATO DE DATOS</th> <th style="width: 33%;">VALIDADOR - FORMATO DE DATOS</th> <th style="width: 33%;">VALIDADOR - FORMATO DE DATOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 40px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>NOMBRE:</td> <td>NOMBRE:</td> <td>NOMBRE:</td> </tr> <tr> <td>FECHA:</td> <td>FECHA:</td> <td>FECHA:</td> </tr> </tbody> </table>			VALIDADOR - FORMATO DE DATOS	VALIDADOR - FORMATO DE DATOS	VALIDADOR - FORMATO DE DATOS				NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:	FECHA:	FECHA:	FECHA:																																				
VALIDADOR - FORMATO DE DATOS	VALIDADOR - FORMATO DE DATOS	VALIDADOR - FORMATO DE DATOS																																																
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:																																																
FECHA:	FECHA:	FECHA:																																																

**TESIS:** Adición de la mezcla de papel bond y fasteners metálicos reciclados en las propiedades del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022

**TESISTAS:** BACH. Calunta Guillen Edwar Anthony

**LUGAR:** LABORATORIO DE MATERIALES Y CONCRETO

**FECHA:** 21/06/2022

**ASENTAMIENTO DEL CONCRETO ASENTAMIENTO DEL CONCRETO  
 (SLUMP) MTC E705 / ASTM C143 / NTP 339.035**



PROCESO DE ENSAYO	
CAPAS	N° DE GOLPES
1	25
2	25
3	25

CONSISTENCIA EN CONO	
Consistencia	Asentamiento (cm)
Seca	0 – 5.08
Plástica	7.62 – 10.16
Fluida	≥ 12.70

ASENTAMIENTO DEL C*	
SLUMP (cm)	
CONSISTENCIA	

OBSERVACIONES:

VALIDADOR - FORMATO DE DATOS	VALIDADOR - FORMATO DE DATOS	VALIDADOR - FORMATO DE DATOS
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**TESIS:** Adición de la mezcla de papel bond y fasteners metálicos reciclados en las propiedades del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022

**TESISTAS:** BACH. Catunta Guillen Edwar Anthony

**LUGAR:** LABORATORIO DE MATERIALES Y CONCRETO

**FECHA:** 21/06/2022

## INFORME DEL ENSAYO

## PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL

N°	DESCRIPCION	F'c de diseño	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad en días	Area en cm <sup>2</sup>	Lectura KN	Lectura Kg-f	Resistencia kg/cm <sup>2</sup>	% Especifico
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										

**Parametros:**

1 días = 25 - 35%

3 días = 42 - 53%

7 días = 70 - 85%

14 días = 85 - 95%

28 días = 100 - 120%

60 días = sube entre 10 y 15 de la resistencia de 28 días

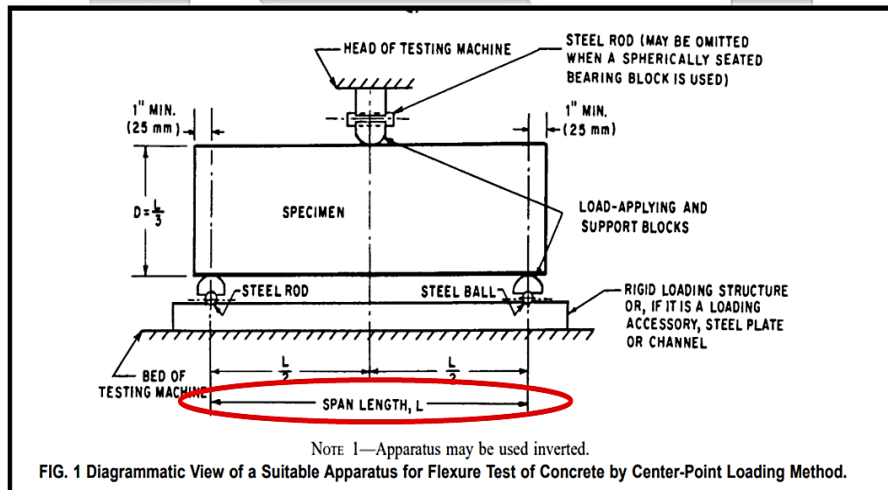
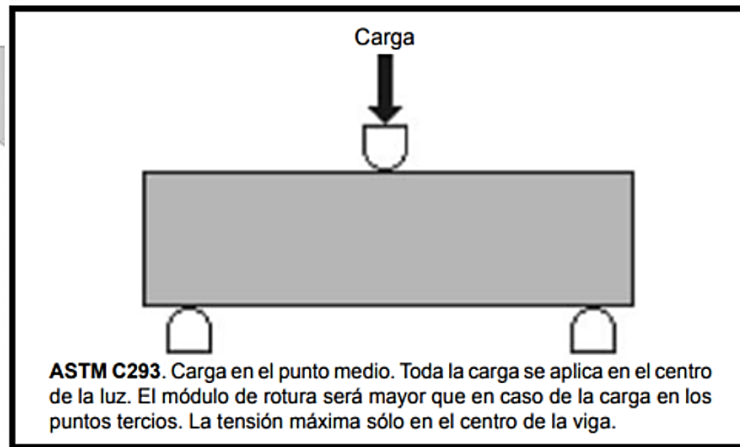
<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>VALIDADOR - FORMATO DE DATOS</b>	<b>VALIDADOR - FORMATO DE DATOS</b>	<b>VALIDADOR - FORMATO DE DATOS</b>
<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>
<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>

TESIS: Adición de la mezcla de papel bond y fasteners metálicos reciclados en las propiedades del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022

TESISTAS: BACH. Catunta Guillen Edwar Anthony

LUGAR: LABORATORIO DE MATERIALES Y CONCRETO

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA EN EL PUNTO CENTRAL) - ASTM C293**





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: Adición de la mezcla de papel bond y fasteners metálicos reciclados en las propiedades del concreto 210 kg/cm2, en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022

TESISTAS: BACH. Catunta Guillen Edwar Anthony

LUGAR: LABORATORIO DE MATERIALES Y CONCRETO

N°	DESCRIPCION	F'c de diseño	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad en días	P = carga máxima aplicada indicada por la máquina de ensayo (N)	L = longitud del tramo (mm)	b = ancho promedio del espécimen, en la fractura, en (mm),	d = profundidad promedio del espécimen, en la fractura (mm)	Resistencia N/mm2	Resistencia kg /cm2	Promedio kg/cm2
1												
2												
3	PATRON											
4	4% PAPEL, 1%											
5	FASTENERS											
6												
7	8% PAPEL, 1%											
8	FASTENERS											
9												
10	12% PAPEL,											
11	1%											
12	FASTENERS											

$$R = 3 PL/2bd^2$$

Dónde:

R = módulo de ruptura, psi o MPa,

P = carga máxima aplicada indicada por la máquina de ensayo, lbf o N,

L = longitud del tramo, pulg. o mm,

b = ancho promedio del espécimen, en la fractura, en pulgadas o mm,

d = profundidad promedio del espécimen, en la fractura, pulg. o mm

OBSERVACIONES:

OBSERVACIONES:		
VALIDADOR - FORMATO DE DATOS	VALIDADOR - FORMATO DE DATOS	VALIDADOR - FORMATO DE DATOS
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:

#### Anexo 4. Validez

### VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

YO, MARIO PEDRO RODRÍGUEZ VÁSQUEZ.....


Con CIP N° 122801....., Como profesional en ingeniería civil, por medio de este documento, hago constar que se ha revisado con fines de validación de instrumentos y los efectos de su aplicación al personal que elabora la tesis titulada:

**“Adición de la mezcla de papel bond y fasteners metálicos reciclados en las propiedades del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022”**

Luego de hacer las observaciones y sugerencias pertinentes, puedo dar las siguientes apreciaciones en el siguiente cuadro:

DESCRIPCIÓN	DEFICIENTE	ACEPTABLE	EXELENTE
Congruencia de indicadores			✓
Viabilidad de instrumentos			✓
Confiabilidad del instrumento			✓
Esta formulado con lenguaje adecuado y específico			✓
Expresa el alcance de la investigación			✓
Contribuye al avance de la ciencia, tecnología y desarrollo sostenible			✓

Moquegua, 24 de Agosto, del 2022

  
Mario P. Rodríguez Vásquez  
ING. CIVIL  
CIP. 122801

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS						
Título de Tesis: Adición de la mezcla de papel bond y fasteners metálicos reciclados en las propiedades del concreto 210 kg/cm <sup>2</sup> , en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022						
Apellidos y nombres del investigador: Bach. CATUNTA GUILLEN, Edwar Anthony						
Apellidos y nombres del Experto: RODRIGUEZ VASQUEZ MARIO PEDRO						
ASPECTOS POR EVALUAR				OPINIÓN DEL EXPERTO		
VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
Dependiente: Propiedades del concreto 210 kg/cm <sup>2</sup>	Propiedades Físicas del concreto	Slump (mm)	ASTM C143 // MTC E 705 ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)	✓		
		Densidad (Peso Unitario) kg/m <sup>3</sup>	ASTM C138 // MTC E 714 PESO UNITARIO DE PRODUCCION (RENDIMIENTO) Y CONTENIDO DE AIRE (GRAVIMETRICO)	✓		
	Propiedades Mecánicas del concreto	Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	ASTM C39 // MTC E 704 RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS	✓		
		Resistencia a la flexión KPa (lb/pulg <sup>2</sup> )	ASTM C293 // RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA EN EL PUNTO CENTRAL)	✓		

Moquegua , 24 de Agosto , del 2022


  
 MARIO P. RODRIGUEZ VÁSQUEZ
   
 ING. CIVIL
   
 CIP. 122801

### VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

YO, Juan Daniel Arcutipa Maron

Con CIP N° 139035, Como profesional en ingeniería civil, por medio de este documento, hago constar que se ha revisado con fines de validación de instrumentos y los efectos de su aplicación al personal que elabora la tesis titulada:

**“Adición de la mezcla de papel bond y fasteners metálicos reciclados en las propiedades del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022”**

Luego de hacer las observaciones y sugerencias pertinentes, puedo dar las siguientes apreciaciones en el siguiente cuadro:

DESCRIPCIÓN	DEFICIENTE	ACEPTABLE	EXELENTE
Congruencia de indicadores			✓
Viabilidad de instrumentos			✓
Confiabilidad del instrumento			✓
Esta formulado con lenguaje adecuado y específico			✓
Expresa el alcance de la investigación			✓
Contribuye al avance de la ciencia, tecnología y desarrollo sostenible			✓

Moquegua, 12 de Agosto, del 2022



Juan D. Arcutipa Maron  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 139035

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS						
Título de Tesis: Adición de la mezcla de papel bond y fasteners metálicos reciclados en las propiedades del concreto 210 kg/cm <sup>2</sup> , en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022						
Apellidos y nombres del Investigador: Bach. CATUNTA GUILLEN, Edwar Anthony						
Apellidos y nombres del Experto: <i>Arocuteipa Maron Juan Daniel</i>						
ASPECTOS POR EVALUAR				OPINIÓN DEL EXPERTO		
VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
Dependiente: Propiedades del concreto 210 kg/cm <sup>2</sup>	Propiedades Físicas del concreto	Slump (mm)	ASTM C143 // MTC E 705 ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)	✓		
		Densidad (Peso Unitario) kg/m <sup>3</sup>	ASTM C138 // MTC E 714 PESO UNITARIO DE PRODUCCION (RENDIMIENTO) Y CONTENIDO DE AIRE (GRAVIMETRICO)	✓		
	Propiedades Mecánicas del concreto	Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	ASTM C39 // MTC E 704 RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS	✓		
		Resistencia a la flexión KPa (lb/pulg <sup>2</sup> )	ASTM C293 // RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA EN EL PUNTO CENTRAL)	✓		

Moquegua , *12* de *Agosto* , del 2022

  
  
 Juan D. Arocuteipa Maron  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 139035

## VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

YO, ELVIS HURNET ZENOBIO PASCACIO VALLE, con CIP N° 100641 , Como profesional en ingeniería civil, por medio de este documento, hago constar que se ha revisado con fines de validación de instrumentos y los efectos de su aplicación al personal que elabora la tesis titulada:

**“Adición de la mezcla de papel bond y fasteners metálicos reciclados en las propiedades del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022”**

Luego de hacer las observaciones y sugerencias pertinentes, puedo dar las siguientes apreciaciones en el siguiente cuadro:

DESCRIPCIÓN	DEFICIENTE	ACEPTABLE	EXCELENTE
Congruencia de indicadores		✓	
Viabilidad de instrumentos		✓	
Confiabilidad del instrumento		✓	
Esta formulado con lenguaje adecuado y específico		✓	
Expresa el alcance de la investigación		✓	
Contribuye al avance de la ciencia, tecnología y desarrollo sostenible		✓	

Moquegua, 01 de Septiembre del 2022

  
ELVIS HURNET ZENOBIO PASCACIO VALLE  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 100641



## VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS						
Título de Tesis: Adición de la mezcla de papel bond y fasteners metálicos reciclados en las propiedades del concreto 210 kg/cm <sup>2</sup> , en viviendas unifamiliares, Moquegua 2022						
Apellidos y nombres del investigador: Bach. CATUNTA GUILLEN, Edwar Anthony						
Apellidos y nombres del Experto: ING. ELVIS HURNET ZENOBIO PASCACIO VALLE						
ASPECTOS POR EVALUAR				OPINIÓN DEL EXPERTO		
VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
Dependiente: Propiedades del concreto 210 kg/cm <sup>2</sup>	Propiedades Físicas del concreto	Slump (mm)	ASTM C143 // MTC E 705 ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)	✓		
		Densidad (Peso Unitario) kg/m <sup>3</sup>	ASTM C138 // MTC E 714 PESO UNITARIO DE PRODUCCION (RENDIMIENTO) Y CONTENIDO DE AIRE (GRAVIMETRICO)	✓		
	Propiedades Mecánicas del concreto	Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	ASTM C39 // MTC E 704 RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS	✓		
		Resistencia a la flexión KPa (lb/pulg <sup>2</sup> )	ASTM C293 // RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA EN EL PUNTO CENTRAL)	✓		

Moquegua , 01 de Septiembre del 2022

  
 ELVIS HURNET ZENOBIO PASCACIO VALLE  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CP N° 100641

## Anexo 5. Panel fotográfico



*Fotografía N°01:* Recolección del papel bond reciclados y fasteners reciclados del Gobierno Regional de Moquegua.



*Fotografía N°02:* Corte en tiras del papel bond reciclado.



*Fotografía N°03:* Remojado durante 3 días del papel bond reciclado.



*Fotografía N°04:* Secar el papel bond superficialmente para después almacenarlo en baldes.



*Fotografía N°05:* Preparación de los fasteners reciclados



*Fotografía N°06:* Cantera Maron, para recolección del agregado fino y grueso



Fotografía N°07: Realización de ensayos para determinar las propiedades físicas de los agregados.

FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.		FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.		FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.	
TITULO: ASOCIÓN DE LA MEZCLA DE PAVES BOND Y FASTENERS METÁLICOS RECICLADOS EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UN PASEO PÚBLICO, MARIACA 2022.		TITULO: ASOCIÓN DE LA MEZCLA DE PAVES BOND Y FASTENERS METÁLICOS RECICLADOS EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UN PASEO PÚBLICO, MARIACA 2022.		TITULO: ASOCIÓN DE LA MEZCLA DE PAVES BOND Y FASTENERS METÁLICOS RECICLADOS EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UN PASEO PÚBLICO, MARIACA 2022.	
FECHA:	01/05/2022	FECHA:	01/05/2022	FECHA:	01/05/2022
LUGAR:	MARIACA	LUGAR:	MARIACA	LUGAR:	MARIACA
PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UN PASEO PÚBLICO, MARIACA 2022.	PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UN PASEO PÚBLICO, MARIACA 2022.	PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UN PASEO PÚBLICO, MARIACA 2022.
CLIENTE:	COMITÉ DE VECINOS DE MARIACA	CLIENTE:	COMITÉ DE VECINOS DE MARIACA	CLIENTE:	COMITÉ DE VECINOS DE MARIACA
OBJETIVO:	DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS.	OBJETIVO:	DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS.	OBJETIVO:	DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS.
MATERIALES:	AGREGADOS, CEMENTO, AGUA.	MATERIALES:	AGREGADOS, CEMENTO, AGUA.	MATERIALES:	AGREGADOS, CEMENTO, AGUA.
PROCEDIMIENTO:	SELECCIÓN DE LA MEZCLA DE PAVES BOND Y FASTENERS METÁLICOS RECICLADOS EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UN PASEO PÚBLICO, MARIACA 2022.	PROCEDIMIENTO:	SELECCIÓN DE LA MEZCLA DE PAVES BOND Y FASTENERS METÁLICOS RECICLADOS EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UN PASEO PÚBLICO, MARIACA 2022.	PROCEDIMIENTO:	SELECCIÓN DE LA MEZCLA DE PAVES BOND Y FASTENERS METÁLICOS RECICLADOS EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UN PASEO PÚBLICO, MARIACA 2022.
RESULTADOS:	SELECCIÓN DE LA MEZCLA DE PAVES BOND Y FASTENERS METÁLICOS RECICLADOS EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UN PASEO PÚBLICO, MARIACA 2022.	RESULTADOS:	SELECCIÓN DE LA MEZCLA DE PAVES BOND Y FASTENERS METÁLICOS RECICLADOS EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UN PASEO PÚBLICO, MARIACA 2022.	RESULTADOS:	SELECCIÓN DE LA MEZCLA DE PAVES BOND Y FASTENERS METÁLICOS RECICLADOS EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UN PASEO PÚBLICO, MARIACA 2022.
CONCLUSIONES:	SELECCIÓN DE LA MEZCLA DE PAVES BOND Y FASTENERS METÁLICOS RECICLADOS EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UN PASEO PÚBLICO, MARIACA 2022.	CONCLUSIONES:	SELECCIÓN DE LA MEZCLA DE PAVES BOND Y FASTENERS METÁLICOS RECICLADOS EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UN PASEO PÚBLICO, MARIACA 2022.	CONCLUSIONES:	SELECCIÓN DE LA MEZCLA DE PAVES BOND Y FASTENERS METÁLICOS RECICLADOS EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UN PASEO PÚBLICO, MARIACA 2022.
RECOMENDACIONES:	SELECCIÓN DE LA MEZCLA DE PAVES BOND Y FASTENERS METÁLICOS RECICLADOS EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UN PASEO PÚBLICO, MARIACA 2022.	RECOMENDACIONES:	SELECCIÓN DE LA MEZCLA DE PAVES BOND Y FASTENERS METÁLICOS RECICLADOS EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UN PASEO PÚBLICO, MARIACA 2022.	RECOMENDACIONES:	SELECCIÓN DE LA MEZCLA DE PAVES BOND Y FASTENERS METÁLICOS RECICLADOS EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UN PASEO PÚBLICO, MARIACA 2022.

Fotografía N°08: Calculo de la dosificación de los concreto con 1% de fasteners más 4%,8% y 12% de papel bond reciclado.



Fotografía N°09: Pesado de materiales para el concreto patrón.



Fotografía N°10: Preparación junto a la mezcladora para el concreto patrón.



Fotografía N°11: Ensayo de slump del concreto



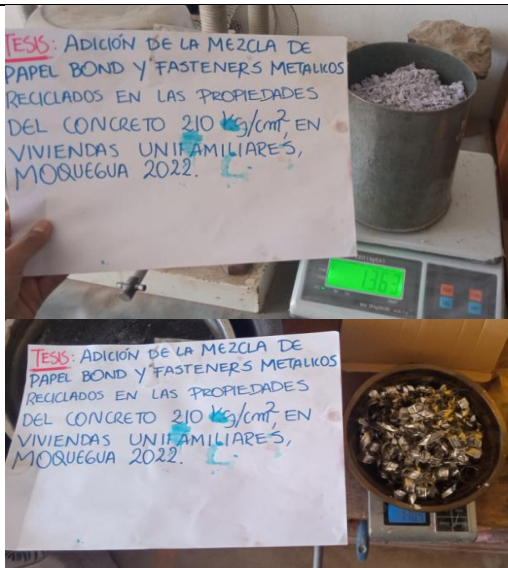
Fotografía N°12: Vaciado de los testigos cilíndricos del concreto patrón.



Fotografía N°13: Vaciado de las vigas del concreto patrón.



Fotografía N°14: Densidad del concreto fresco del concreto.



Fotografía N°15: Pesado de materiales para el concreto 1% fasteners más (4%, 8% y 12%) con celulosa de papel.



Fotografía N°16: Preparación junto a la mezcladora para el concreto 1% fasteners más (4%, 8% y 12%) con celulosa de papel.



Fotografía N°17: Ensayo de slump del concreto 1% fasteners más (4%, 8% y 12%) con celulosa de papel.



Fotografía N°18: Vaciado de los testigos cilíndricos del concreto 1% fasteners más (4%, 8% y 12%) con celulosa de papel.



Fotografía N°19: Vaciado de las vigas del concreto 1% fasteners más (4%, 8% y 12%) con celulosa de papel



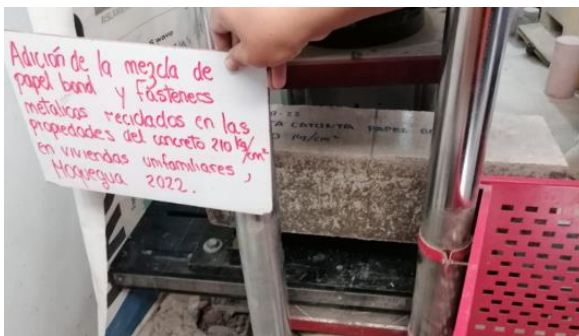
Fotografía N°20: Densidad del concreto fresco del concreto 1% fasteners más (4%, 8% y 12%) con celulosa de papel



Fotografía N°21: Curado de los testigos cilíndricos y vigas de concreto



Fotografía N°22: Resistencia a la compresión del concreto



Fotografía N°23: Resistencia a la flexión del concreto



Fotografía N°24: Resistencia a la flexión del concreto

# Anexo 6. Certificado de las dosificaciones



## DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO 210 Kg/cm<sup>2</sup>

**TESIS : ADICION DE LA MEZCLA DE PAPEL BOND Y FASTENERS METALICOS RECICLADOS EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 Kg/cm<sup>2</sup> EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES , MOQUEGUA 2022.**

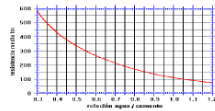
SOLICITA : BACH. CATUNTA GUILLEN EDWAR ANTHONY  
 UBICACION : MOQUEGUA  
 FECHA: AGOSTO 2022

METODOLOGIA EMPLEADA : AGREGADO GLOBAL Profesores (C. Tapia- C. Barcola - R. Cachay - U.N.I. Peru ) Interactuado con Norma ACI 211 308 y ajuste de curvas granulométricas con Normas DIN.

PARAMETROS:  
 Cemento YURA TIPO IP  
 Slump  
 Agua  
 Aire atrapado  
 Relación agua/cemento

Peso específico = 2.85 gr/cm<sup>3</sup>

3-4	pulg
200	Kg/m <sup>3</sup>
2	%
0.500	



RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESION REQUERIDA CUANDO NO HAY DATOS DISPONIBLES PARA ESTABLECER UNA DESVIACION ESTANDAR DE LA MUESTRA

Resistencia especificada a la compresion, MPa	Resistencia promedio requerida a la compresion, MPa
$f_c < 21$	$f_{cr} = f_c + 7.0$
$21 \leq f_c \leq 35$	$f_{cr} = f_c + 8.5$
$f_c > 35$	$f_{cr} = 1.1 f_c + 5.0$

Vol. Agregado grueso	0.56	m <sup>3</sup>
<b>CONSTANTES FISICAS</b>		
Peso específico	2.576	2.389
Peso unitario suelto / varillado	1329	1429
Tamaño máximo	3/4"	-
Módulo de fineza	7.23	3.02
Absorción	4.49	3.63
Humedad Natural	1.14	4.1
<b>MATERIALES PARA 1m<sup>3</sup> / CONCRETO</b>		
	PESO (Kg)	VOLUMEN ABS. (m <sup>3</sup> )
Agua	200.00	0.200
Cemento	400.00	0.140
Aire incorporado	-	0.050
Piedra	800.24	0.311
Arena	714.29	0.299
<b>CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCION</b>		
<b>MATERIALES CORREGIDOS</b>		
	PESO (Kg)	VOLUMEN APAR. (m <sup>3</sup> )
Agua	191.81	0.192
Cemento	400.00	0.267
Piedra	773.42	0.582
Arena	717.91	0.458

DOSIFICACION	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA
En volumen PIE CUBICO	1	1.72	2.18	20.36
	bolsa cemento= (1 pie <sup>3</sup> )	pie <sup>3</sup>	pie <sup>3</sup>	litros + incremento por ajuste de slum en obra

FEDERICO PAUCAR TITO  
 FEDERICO PAUCAR TITO  
 ING CIVIL Reg. CP 44210



## PROPIEDADES FISICAS

**TESIS : ADICION DE LA MEZCLA DE PAPEL BOND Y FASTENERS METALICOS RECICLADOS EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 Kg/cm<sup>2</sup> EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES , MOQUEGUA 2022.**

SOLICITA : BACH. CATUNTA GUILLEN EDWAR ANTHONY

LUGAR : MOQUEGUA

MATERIAL : ARENA PARA CONCRETO

FECHA : AGOSTO 2022

HUMEDAD NATURAL		ARENA	
MUESTRA			
RECIPIENTE N°			
PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA HUMEDO	gr	516.40	
PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA SECO	gr	495.90	
PESO DEL AGUA	gr	20.50	
PESO DEL RECIPIENTE	gr	495.90	
PESO DE MUESTRA SECO	gr	495.90	
% DE HUMEDAD	%	4.13	
OBSERVACIONES :			
PESO UNITARIO		ARENA	
MUESTRA			
PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA SECO	gr	6,822.0	7,156.0
PESO DEL RECIPIENTE	gr	352.0	352.0
PESO DE MUESTRA	gr	6,470.0	6,804.0
VOLUMEN MUESTRA	cc	4,340.0	4,340.0
PESO UNITARIO	gr/cc	1,491.0	1,568.0
	gr/cc		1,568.0

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION		ARENA	
MUESTRA			
PESO DE MUESTRA SAT. SUPERF. SECA	gr	500.00	
PESO DE MUESTRA SECA	gr	482.50	
PESO DE MATRAZ + H2O AL ENRASE	gr	674.70	
PESO DE MATRAZ + MUESTRA + H2O AL ENRASE	gr	965.40	
PESO ESPECIFICO	gr/cc	2.389	
% ABSORCION	%	3.63	
OBSERVACIONES :			

LABORATORIOS  
 MOQUEGUA JR GRAU 127  
 AREQUIPA AV INDUSTRIAL 712  
 TACNA AV LA CULTURA D-10  
 AV INDUSTRIAL /12 AREQUIPA CEL 953692383 #172383 FPAUCART @GMAIL.COM



## LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES SUELOS Y GEOTECNIA

## PROPIEDADES FISICAS

**TESIS : ADICION DE LA MEZCLA DE PAPEL BOND Y FASTENERS METALICOS RECICLADOS EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 Kg/cm<sup>2</sup> EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES , MOQUEGUA 2022.**

SOLICITA : BACH. CATUNTA GUILLEN EDWAR ANTHONY

MUESTRA : PIEDRA PARA CONCRETO

UBICACION : MOQUEGUA

FECHA : AGOSTO 2022

HUMEDAD NATURAL		PIEDRA	
MUESTRA			
RECIPIENTE N°			
PESO DE RECIPIENTE + MUESTRA HUMEDO	gr	1002.40	
PESO DE RECIPIENTE + MUESTRA SECO	gr	991.90	
PESO DEL AGUA	gr	10.50	
PESO DEL RECIPIENTE	gr	70.10	
PESO DE MUESTRA SECA	gr	921.80	
% DE HUMEDAD	%	1.14	
OBSERVACIONES :			
PESO UNITARIO		PIEDRA	
MUESTRA			
		SUELTO	COMPACTADO
PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA SECO	gr	6,120.0	6,554.0
PESO DEL RECIPIENTE	gr	352.0	352.0
PESO DE GRAVA	gr	5,768.0	6,202.0
VOLUMEN DE MUESTRA	cc	4,340.0	4,340.0
PESO UNITARIO	gr/cc	1,329.0	1,429.0
PESO ESPECIFICO Y ABSORCION		PIEDRA	
MUESTRA			
MUESTRA SAT. SUPERF. SECA EN EL AIRE	gr	1000.0	
MUESTRA SAT. SUPERF. SECA EN EL AGUA	gr	611.8	
PESO DE MUESTRA SECA	gr	957.0	
PESO ESPECIFICO	gr/cc	2.576	
% ABSORCION	%	4.49	
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L. Federico Pascual Paucar Tito ING CIVIL Reg. CP 44210			
GRAU 127 MOG AV INDUSTRIAL 712 AREQUIPA CEL 953692383 #172383 FPAUCART @GMAIL.COM			



**FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L**

FEDERICO PAUCAR TITO REG DE CONSULTOR 2506 CEL 953692383

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO 210 Kg/cm<sup>2</sup>

**TESIS : ADICION DE LA MEZCLA DE PAPEL BOND Y FASTENERS METALICOS RECICLADOS EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 Kg/cm<sup>2</sup> EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES , MOQUEGUA 2022.**

SOLICITA : BACH. CATUNTA GUILLEN EDWAR ANTHONY

UBICACION : MOQUEGUA

FECHA: AGOSTO 2022

METODOLOGIA EMPLEADA : AGREGADO GLOBAL Profesores (C. Tapia- C. Barzola - R. Cackay - U.N.I. Peru ) interactuada con Norma ADI 211 318 y ajuste de curvas granulométricas con Normas DIN .

PARAMETROS:

Cemento YURA TIPO IP

Slump

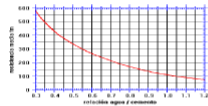
Agua

Aire atrapado

Relación agua/cemento

Peso específico = 2.85 gr/cm<sup>3</sup>

3-4	pulg
200	Kg/m <sup>3</sup>
2	%
0.500	



RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESION REQUERIDA CUANDO NO HAY DATOS DISPONIBLES PARA ESTABLICER UNA DESVIACION ESTANDAR DE LA MUESTRA

Resistencia especificada a la compresión, MPa	Resistencia promedio requerida a la compresión, MPa
$f'c \leq 21$	$f'cr = f'c + 7.0$
$21 \leq f'c \leq 35$	$f'cr = f'c + 8.5$
$f'c > 35$	$f'cr = 1.1 f'c + 6.0$

	0.58 m <sup>3</sup>	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO
Vol. Agregado grueso			
CONSTANTES FISICAS			
Peso específico	2.576	2.389	
Peso unitario suelto / varillado	1329 1429	1568.00	
Tamaño máximo	3/4"	-	
Modulo de finiza	7.23	3.02	
Absorción	4.49	3.63	
Humedad Natural	1.14	4.1	
MATERIALES PARA 1m <sup>3</sup> / CONCRETO	PESO (Kg)	VOLUMEN ABS. (m <sup>3</sup> )	
Agua	200.00	0.200	
Cemento	400.00	0.140	
Aire incorporado	-	0.050	
Piedra	800.24	0.311	
Arena	714.29	0.299	

CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCION

MATERIALES CORREGIDOS	PESO (Kg)	VOLUMEN APAR. (m <sup>3</sup> )
Agua	191.81	0.192
Cemento	9.41 bolsas 400.00	0.267
Piedra	773.42	0.582
Arena	717.91	0.458

DOSIFICACION	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA
En volumen PIE CUBICO	1	1.72	2.18	20.36
	bolsa cemento= (l pie <sup>3</sup> )	pie <sup>3</sup>	pie <sup>3</sup>	litros + incremento por ajuste de slum en obra

DOSIFICACION PARA 6 PROBETAS + 3 VIGA

DOSIFICACION	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA
Segun el volumen de lata en el vacado (V=4340)	36090 GRAMOS	9.5 LATAS	12.0 LATAS	18045 Mililitros
	% DE PAPEL			4 1443.6 g.
	% DE FASTENERS METALICOS			1 360.9 g.

Federico Paucar Tito E.I.R.L.  
REG. DE CONSULTOR 2506 CEL 953692383



**FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L**

FEDERICO PAUCAR TITO REG DE CONSULTOR 2506 CEL 953692383

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO 210 Kg/cm<sup>2</sup>

**TESIS : ADICION DE LA MEZCLA DE PAPEL BOND Y FASTENERS METALICOS RECICLADOS EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 Kg/cm<sup>2</sup> EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES , MOQUEGUA 2022.**

SOLICITA : BACH. CATUNTA GUILLEN EDWAR ANTHONY

UBICACION : MOQUEGUA

FECHA: AGOSTO 2022

METODOLOGIA EMPLEADA : AGREGADO GLOBAL Profesores (C. Tapia- C. Barzola - R. Cackay - U.N.I. Peru ) interactuada con Norma ADI 211 318 y ajuste de curvas granulométricas con Normas DIN .

PARAMETROS:

Cemento YURA TIPO IP

Slump

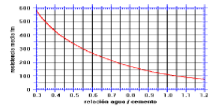
Agua

Aire atrapado

Relación agua/cemento

Peso específico = 2.85 gr/cm<sup>3</sup>

3-4	pulg
200	Kg/m <sup>3</sup>
2	%
0.500	



RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESION REQUERIDA CUANDO NO HAY DATOS DISPONIBLES PARA ESTABLICER UNA DESVIACION ESTANDAR DE LA MUESTRA

Resistencia especificada a la compresión, MPa	Resistencia promedio requerida a la compresión, MPa
$f'c \leq 21$	$f'cr = f'c + 7.0$
$21 \leq f'c \leq 35$	$f'cr = f'c + 8.5$
$f'c > 35$	$f'cr = 1.1 f'c + 6.0$

	0.58 m <sup>3</sup>	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO
Vol. Agregado grueso			
CONSTANTES FISICAS			
Peso específico	2.576	2.389	
Peso unitario suelto / varillado	1329 1429	1568.00	
Tamaño máximo	3/4"	-	
Modulo de finiza	7.23	3.02	
Absorción	4.49	3.63	
Humedad Natural	1.14	4.1	
MATERIALES PARA 1m <sup>3</sup> / CONCRETO	PESO (Kg)	VOLUMEN ABS. (m <sup>3</sup> )	
Agua	200.00	0.200	
Cemento	400.00	0.140	
Aire incorporado	-	0.050	
Piedra	800.24	0.311	
Arena	714.29	0.299	

CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCION

MATERIALES CORREGIDOS	PESO (Kg)	VOLUMEN APAR. (m <sup>3</sup> )
Agua	191.81	0.192
Cemento	9.41 bolsas 400.00	0.267
Piedra	773.42	0.582
Arena	717.91	0.458

DOSIFICACION	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA
En volumen PIE CUBICO	1	1.72	2.18	20.36
	bolsa cemento= (l pie <sup>3</sup> )	pie <sup>3</sup>	pie <sup>3</sup>	litros + incremento por ajuste de slum en obra

DOSIFICACION PARA 6 PROBETAS + 3 VIGA

DOSIFICACION	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA
Segun el volumen de lata en el vacado (V=4340)	36090 GRAMOS	9.5 LATAS	12.0 LATAS	18045 Mililitros
	% DE PAPEL			8 2887.2 g.
	% DE FASTENERS METALICOS			1 360.9 g.

Federico Paucar Tito E.I.R.L.  
REG. DE CONSULTOR 2506 CEL 953692383



**FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L**

FEDERICO PAUCAR TITO REG DE CONSULTOR 2506 CEL 953692383

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO 210 Kg/cm<sup>2</sup>

**TESIS : ADICION DE LA MEZCLA DE PAPEL BOND Y FASTENERS METALICOS RECICLADOS EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 Kg/cm<sup>2</sup> EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES , MOQUEGUA 2022.**

SOLICITA : BACH. CATUNTA GUILLEN EDWAR ANTHONY

UBICACION : MOQUEGUA

FECHA: AGOSTO 2022

METODOLOGIA EMPLEADA : AGREGADO GLOBAL Profesores (C. Tapia- C. Barzola - R. Cackay - U.N.I. Peru ) interactuada con Norma ADI 211 318 y ajuste de curvas granulométricas con Normas DIN .

PARAMETROS:

Cemento YURA TIPO IP

Slump

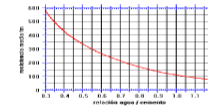
Agua

Aire atrapado

Relación agua/cemento

Peso específico = 2.85 gr/cm<sup>3</sup>

3-4	pulg
200	Kg/m <sup>3</sup>
2	%
0.500	



RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESION REQUERIDA CUANDO NO HAY DATOS DISPONIBLES PARA ESTABLICER UNA DESVIACION ESTANDAR DE LA MUESTRA

Resistencia especificada a la compresión, MPa	Resistencia promedio requerida a la compresión, MPa
$f'c \leq 21$	$f'cr = f'c + 7.0$
$21 \leq f'c \leq 35$	$f'cr = f'c + 8.5$
$f'c > 35$	$f'cr = 1.1 f'c + 6.0$

	0.58 m <sup>3</sup>	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO
Vol. Agregado grueso			
CONSTANTES FISICAS			
Peso específico	2.576	2.389	
Peso unitario suelto / varillado	1329 1429	1568.00	
Tamaño máximo	3/4"	-	
Modulo de finiza	7.23	3.02	
Absorción	4.49	3.63	
Humedad Natural	1.14	4.1	
MATERIALES PARA 1m <sup>3</sup> / CONCRETO	PESO (Kg)	VOLUMEN ABS. (m <sup>3</sup> )	
Agua	200.00	0.200	
Cemento	400.00	0.140	
Aire incorporado	-	0.050	
Piedra	800.24	0.311	
Arena	714.29	0.299	

CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCION

MATERIALES CORREGIDOS	PESO (Kg)	VOLUMEN APAR. (m <sup>3</sup> )
Agua	191.81	0.192
Cemento	9.41 bolsas 400.00	0.267
Piedra	773.42	0.582
Arena	717.91	0.458

DOSIFICACION	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA
En volumen PIE CUBICO	1	1.72	2.18	20.36
	bolsa cemento= (l pie <sup>3</sup> )	pie <sup>3</sup>	pie <sup>3</sup>	litros + incremento por ajuste de slum en obra

DOSIFICACION PARA 6 PROBETAS + 3 VIGA

DOSIFICACION	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA
Segun el volumen de lata en el vacado (V=4340)	36090 GRAMOS	9.5 LATAS	12.0 LATAS	18045 Mililitros
	% DE PAPEL			12 4330.8 g.
	% DE FASTENERS METALICOS			1 360.9 g.

Federico Paucar Tito E.I.R.L.  
REG. DE CONSULTOR 2506 CEL 953692383

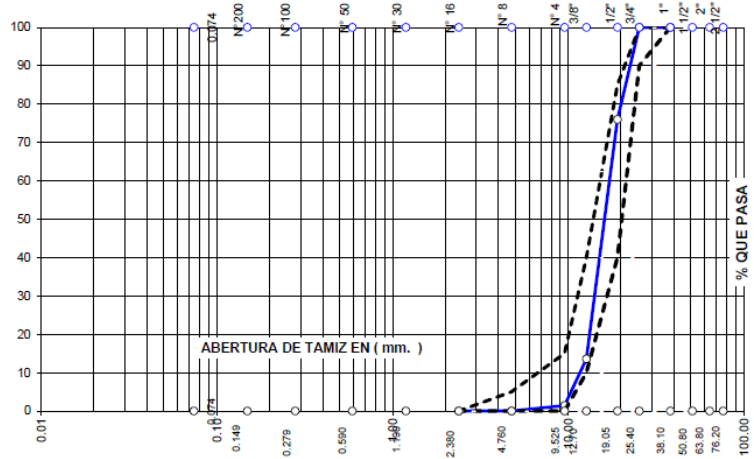
TESIS : ADICION DE LA MEZCLA DE PAPEL BOND Y FASTENERS METALICOS RECICLADOS EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 Kg/cm<sup>2</sup> EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES , MOQUEGUA 2022.

MUESTRA: AGREGADO GRUESO PARA CONCRETO

FECHA: AGOSTO 2022

**ANALISIS GRANULOMETRICO AGREGADO GRUESO NTP 400.037 - Norma ASTM C 33 CURVAS GRANULOMETRICA**

TAMIZ	MASA	%	%	ESPECIFICA-	
PULGADA	mm.	g	RETENIDO	PASA	CIONES
3"	76.20				ASTM c33
2 1/2"	63.80				HUSO 56
2"	50.80				100 - 100
1 1/2"	38.10			100.00	100 - 100
1"	25.40	0	0.00	100.00	90 - 100
3/4"	19.05	1025	24.02	75.98	40 - 85
1/2"	12.70	2663	62.41	13.57	10 - 40
3/8"	9.525	519	12.16	1.41	0 - 15
N° 4	4.760	60	1.41	0.00	0 - 5
N° 8	2.380	0	0.00	0.00	
N° 16	1.190				
N° 30	0.590				
N° 50	0.279				
N° 100	0.149				
N° 200	0.074				



TOT	4267.0	mfinur	7.23	MUESTRA : Piedra	(SUCS): LA	LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO	FORMA : Sub Angular
REALIZADO POR	F.C.	Aprobado	F PAUCAR T	FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L			

Usamos Tamices de malla cuadrada ASTM

Federico Pascual Paucar Tito  
ING CIVIL Reg. CIP 44210

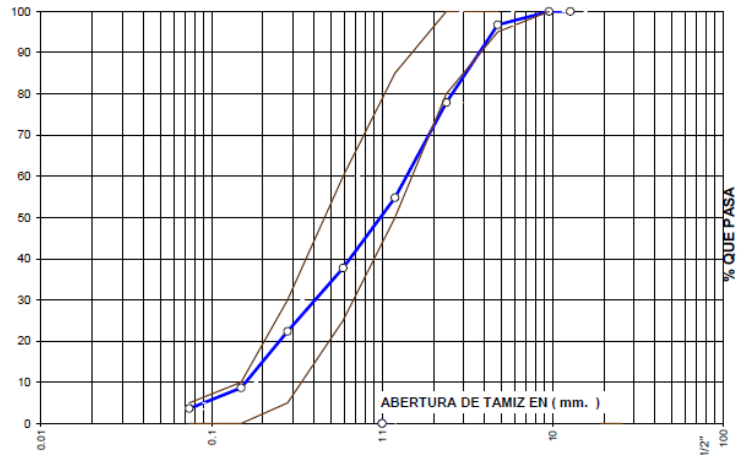
TESIS : ADICION DE LA MEZCLA DE PAPEL BOND Y FASTENERS METALICOS RECICLADOS EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 Kg/cm<sup>2</sup> EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES , MOQUEGUA 2022.

MUESTRA: ARENA PARA CONCRETO

FECHA: AGOSTO 2022

**ANALISIS GRANULOMETRICO AGREGADO FINO NTP 400.037 - Norma ASTM C 136 y C-33 CURVA GRANULOMETRICA**

TAMIZ	MASA	%	%	ESPECIFICAC	
Pulg	mm	g	RETENIDO	PASA	
3"	76.20				ASTM C33
2 1/2"	63.50				
2"	50.80				
1 1/2"	38.10				
1"	25.40				
3/4"	19.05				
1/2"	12.70			100.00	
3/8"	9.525	0.0	0.00	100.0	100
N° 4	4.760	13.4	3.25	96.8	95 100
N° 8	2.380	78.0	18.90	77.9	80 100
N° 16	1.190	95.3	23.09	54.8	50 85
N° 30	0.590	70.3	17.03	37.7	25 60
N° 50	0.279	63.5	15.38	22.4	5 30
N° 100	0.149	56.5	13.69	8.7	0 10
N° 200	0.074	20.9	5.06	3.6	0 5
FONDO	0.001	14.9	3.61	0.0	



MODULO DE FINURA :	3.02	MUESTRA : ARENA	(SUCS): SP ARENA	FORMA : Sub Angular
REALIZADO POR	F.C.	Aprobado	F PAUCAR T	LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
OBSERVACIONES :				PASANTE MALLA 200 % 3.62

Federico Pascual Paucar Tito  
ING CIVIL Reg. CIP 44210



## Anexo 7. Certificados de laboratorio de los ensayos



**FEDERICO PAUCAR TITO EIRL**  
FEDERICO PAUCAR TITO EIRL

AV INDUSTRIAL 712 AREQUIPA - AV DE LA CULTURA D-ID G ALBARRACIN TACNA- JR GRAU 127 MOQUEGUA  
FPAUCART@gmail.com



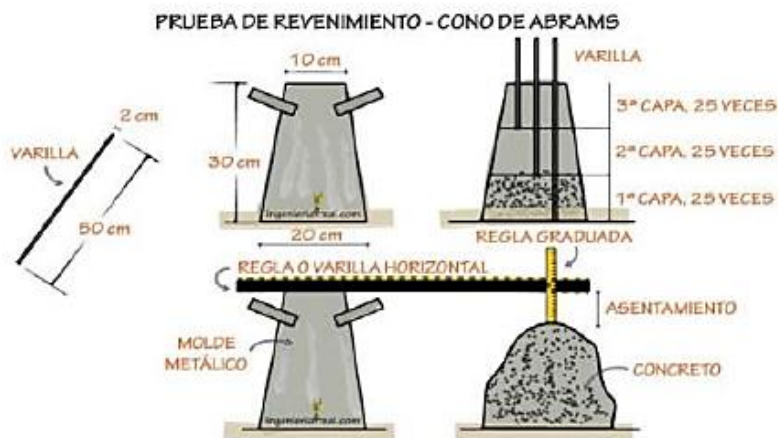
**NOMBRE DE TESIS** : ADICION DE LA MEZCLA DE PAPEL BOND Y FASTENERS METALICOS RECICLADOS EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO  $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$  EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES , MOQUEGUA 2022.

**SOLICITA** : BACH. CATUNTA GUILLEN EDWAR ANTHONY

**DISEÑO** :  $f_c 210 \text{ Kg/cm}^2$

**FECHA** : AGOSTO-2022

### ENSAYO ASENTAMIENTO (slump) NTP 339.035

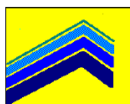


DISEÑO	ASENTAMIENTO DE DISEÑO	ASENTAMIENTO EN CAMPO
$F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ - CONCRETO PATRON	3"-4"	4.2 "
$F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ - CON 4% DE PAPEL Y 1% DE FASTENERS	3"-4"	3.5 "
$F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ - CON 8% DE PAPEL Y 1% DE FASTENERS	3"-4"	3 "
$F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ - CON 12% DE PAPEL Y 1% DE FASTENERS	3"-4"	2.3 "

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
FEDERICO PAUCAR TITO EIRL  
Federico Pascual Paucar Tito  
ING CIVIL Reg. CP 44210

CALLE MIGUEL GRAU 127-1 MOQUEGUA AV INDUSTRIAL 712 AREQUIPA email fpaucart@gmail.com cel 953692383

ASOCIADO A LA SOCIEDAD PERUANA DE GEOTECNIA CEL.953692383 #172383 fpaucart@gmail.com



## FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO E INVESTIGACION

ING. FEDERICO PAUCAR TITO  
RUC 20447454379 FAX 053-461257 CELULAR 953692383 fpaucart@gmail.com  
REGISTRO DE CONSULTAR C - 2506

Estudios Geotécnicos  
Estandar Testing Penetration  
Compresion In situ/Placa de Carga  
CBR Laboratorio/Campo  
Proctor  
Análisis Químico de Suelos  
Esclerometría  
Compresión de Probetas  
Compresión Diagonal en Mueretes de Alb.  
Dynamic Probing Penetration DPL  
Ensayo de Rocas  
Ensayo en Pilotes  
Perforación Diamantina

### ENSAYO NORMALIZADO DE DENSIDAD (PESO UNITARIO) DEL CONCRETO FRESCO ASTM C138

TESIS: "ADICION DE LA MEZCLA DE PAPEL BOND Y FASTENERS METALICOS RECICLADOS EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 Kg/cm<sup>2</sup> EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES , MOQUEGUA 2022."

SOLICITA: BACH. CATUNTA GUILLEN EDWAR ANTHONY

UBICACIÓN: MOQUEGUA

FECHA: AGOSTO 2022

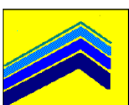
ENVASE				PROMEDIO
DIAMETRO (m.)	0.149	0.151	0.150	0.150
ALTURA (m.)	0.246	0.245	0.246	0.246
VOLUMEN (m <sup>3</sup> .)				0.004341

DESCRIPCION	CONCRETO FRESCO		
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
PESO DEL MOLDE (Kg.)	0.352	0.352	0.352
PESO DEL MOLDE + CONCRETO (Kg.)	11.155	11.175	11.185
PESO DEL CONCRETO (Kg.)	10.803	10.823	10.833
VOLUMEN DEL MOLDE (m <sup>3</sup> )	0.0043407	0.0043407	0.0043407
PESO UNITARIO (Kg/m <sup>3</sup> )	2488.76949	2493.37705	2495.68082
PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m <sup>3</sup> )	2492.6		

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO  
FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.  
Federico Pascual Paucar Tito  
ING CIVIL - Reg. CIP 44210

FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.

CALLE MIGUEL GRAU 127-1 - MOQUEGUA, AV INDUSTRIAL APIMA 728 - AREQUIPA. Celular: 953692383 Email: fpaucart@gmail.com



## FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO E INVESTIGACION

ING. FEDERICO PAUCAR TITO  
RUC 20447454379 FAX 053-461257 CELULAR 953692383 fpaucart@gmail.com  
REGISTRO DE CONSULTAR C - 2506

Estudios Geotécnicos  
Estandar Testing Penetration  
Compresion In situ/Placa de Carga  
CBR Laboratorio/Campo  
Proctor  
Análisis Químico de Suelos  
Esclerometría  
Compresión de Probetas  
Compresión Diagonal en Mueretes de Alb.  
Dynamic Probing Penetration DPL  
Ensayo de Rocas  
Ensayo en Pilotes  
Perforación Diamantina

### ENSAYO NORMALIZADO DE DENSIDAD (PESO UNITARIO) DEL CONCRETO FRESCO ASTM C138

TESIS: "ADICION DE LA MEZCLA DE PAPEL BOND Y FASTENERS METALICOS RECICLADOS EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 Kg/cm<sup>2</sup> EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES , MOQUEGUA 2022."

SOLICITA: BACH. CATUNTA GUILLEN EDWAR ANTHONY

UBICACIÓN: MOQUEGUA

FECHA: AGOSTO 2022

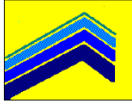
ENVASE				PROMEDIO
DIAMETRO (m.)	0.149	0.151	0.150	0.150
ALTURA (m.)	0.246	0.245	0.246	0.246
VOLUMEN (m <sup>3</sup> .)				0.004341

DESCRIPCION	CONCRETO FRESCO		
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
PESO DEL MOLDE (Kg.)	0.352	0.352	0.352
PESO DEL MOLDE + CONCRETO (Kg.)	11.097	11.067	11.121
PESO DEL CONCRETO (Kg.)	10.745	10.715	10.769
VOLUMEN DEL MOLDE (m <sup>3</sup> )	0.0043407	0.0043407	0.0043407
PESO UNITARIO (Kg/m <sup>3</sup> )	2475.407592	2468.496263	2480.936655
PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m <sup>3</sup> )	2474.9		

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO  
FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.  
Federico Pascual Paucar Tito  
ING CIVIL - Reg. CIP 44210

FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.

CALLE MIGUEL GRAU 127-1 - MOQUEGUA, AV INDUSTRIAL APIMA 728 - AREQUIPA. Celular: 953692383 Email: fpaucart@gmail.com



## FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO E INVESTIGACION

ING. FEDERICO PAUCAR TITO  
RUC 20447454379 FAX 053-461257 CELULAR 953692383 fpaucart@gmail.com  
REGISTRO DE CONSULTAR C - 2506

Estudios Geotécnicos  
Estandar Testing Penetration  
Compresión Insitu/Placa de Carga  
CBR Laboratorio/Campo  
Proctor  
Análisis Químico de Suelos  
Esclerometría  
Compresión de Probetas  
Compresión Diagonal en Mueretes de Alb.  
Dinamic Probing Penetration DPL  
Ensayo en Rocas  
Ensayo en Pilotes  
Perforación Diamantina

### ENSAYO NORMALIZADO DE DENSIDAD (PESO UNITARIO) DEL CONCRETO FRESCO ASTM C138

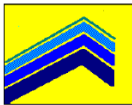
TESIS: "ADICION DE LA MEZCLA DE PAPEL BOND Y FASTENERS METALICOS RECICLADOS EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 Kg/cm<sup>2</sup> EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES , MOQUEGUA 2022."  
SOLICITA: BACH. CATUNTA GUILLEN EDWAR ANTHONY  
UBICACIÓN: MOQUEGUA  
FECHA: AGOSTO 2022

	ENVASE			PROMEDIO
DIAMETRO (m.)	0.149	0.151	0.150	0.150
ALTURA (m.)	0.246	0.245	0.246	0.246
VOLUMEN (m <sup>3</sup> .)				0.004341

Diseño f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> , con 8% de papel y 1% de fasteners			
DESCRIPCION	CONCRETO FRESCO		
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
PESO DEL MOLDE (Kg.)	0.352	0.352	0.352
PESO DEL MOLDE + CONCRETO (Kg.)	10.91	10.86	10.935
PESO DEL CONCRETO (Kg.)	10.558	10.508	10.583
VOLUMEN DEL MOLDE (m <sup>3</sup> )	0.0043407	0.0043407	0.0043407
PESO UNITARIO (Kg/m <sup>3</sup> )	2432.326976	2420.808094	2438.086416
PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m <sup>3</sup> )	2430.4		

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO  
FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.  
Federico Pascual Paucar Tito  
ING CIVIL Reg. CIP 49210

FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.  
CALLE MIGUEL GRAU 127-1 - MOQUEGUA, AV INDUSTRIAL APIMA 728 - AREQUIPA. Celular: 953692383 Email: fpaucart@gmail.com



## FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO E INVESTIGACION

ING. FEDERICO PAUCAR TITO  
RUC 20447454379 FAX 053-461257 CELULAR 953692383 fpaucart@gmail.com  
REGISTRO DE CONSULTAR C - 2506

Estudios Geotécnicos  
Estandar Testing Penetration  
Compresión Insitu/Placa de Carga  
CBR Laboratorio/Campo  
Proctor  
Análisis Químico de Suelos  
Esclerometría  
Compresión de Probetas  
Compresión Diagonal en Mueretes de Alb.  
Dinamic Probing Penetration DPL  
Ensayo en Rocas  
Ensayo en Pilotes  
Perforación Diamantina

### ENSAYO NORMALIZADO DE DENSIDAD (PESO UNITARIO) DEL CONCRETO FRESCO ASTM C138

TESIS: "ADICION DE LA MEZCLA DE PAPEL BOND Y FASTENERS METALICOS RECICLADOS EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 Kg/cm<sup>2</sup> EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES , MOQUEGUA 2022."  
SOLICITA: BACH. CATUNTA GUILLEN EDWAR ANTHONY  
UBICACIÓN: MOQUEGUA  
FECHA: AGOSTO 2022

	ENVASE			PROMEDIO
DIAMETRO (m.)	0.149	0.151	0.15	0.150
ALTURA (m.)	0.246	0.245	0.246	0.246
VOLUMEN (m <sup>3</sup> .)				0.004341

Diseño f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> , con 12% de papel y 1% de fasteners			
DESCRIPCION	CONCRETO FRESCO		
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
PESO DEL MOLDE (Kg.)	0.352	0.352	0.352
PESO DEL MOLDE + CONCRETO (Kg.)	10.825	10.737	10.699
PESO DEL CONCRETO (Kg.)	10.473	10.385	10.347
VOLUMEN DEL MOLDE (m <sup>3</sup> )	0.0043407	0.0043407	0.0043407
PESO UNITARIO (Kg/m <sup>3</sup> )	2412.744878	2392.471646	2383.717297
PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m <sup>3</sup> )	2396.3		

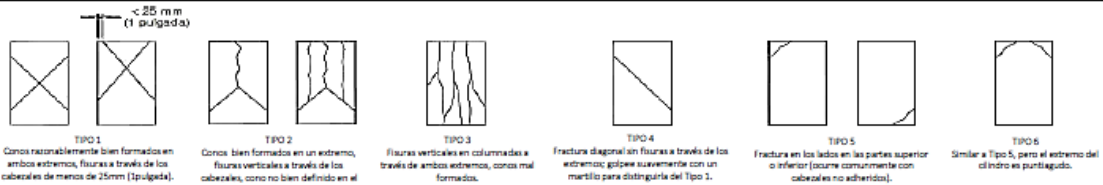
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO  
FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.  
Federico Pascual Paucar Tito  
ING CIVIL Reg. CIP 49210

FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.  
CALLE MIGUEL GRAU 127-1 - MOQUEGUA, AV INDUSTRIAL APIMA 728 - AREQUIPA. Celular: 953692383 Email: fpaucart@gmail.com

	REGISTRO		CP-ASTM C39_04-TESTISTA-CATUNTA/2022		
	CONTROL DE CALIDAD		Revisión :	1	
	ENSAYO DE COMPRESION (NORMA ASTM C 39)		Fecha :	27/08/2022	
			Página :	1	
Nombre del Proyecto :	ADICION DE LA MEZCLA DE PAPEL BOND Y FASTENERS METALICOS RECICLADOS EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO Fc=210 Kg/cm <sup>2</sup> EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES , MOQUEGUA 2022.			N° CORRELATIVO :	CP-F1
Cliente :	BACH. CATUNTA GUILLEN EDWAR ANTHONY			Método de Calibración :	ASTM E 74-18 Método B
Muestra :	-----				
Ubicación del proyecto :	-----				
Certificado de calibración :	CALIBRACIÓN N° 2CFC-0002-2022				
Equipo :	Máquina de compresión axial electro-hidráulica con lector digital, ARSOU GROUP S.A.C.				

N°	CÓD.	DESCRIPCIÓN	F <sub>c</sub> DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHA		EDAD DIAS	DIAM PROML (cm)	PESO PROB. (kg)	AREA (cm <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (kgf)	COMPRESION Fc (kg/cm <sup>2</sup> )	COMPRESION Fc (MPa)	TIPO DE FALLA	%
				VAGADO	ENSAYO										
1	CP12-210	Diseño Fc 210 Kg/cm <sup>2</sup> , con 12% de papel y 1% de fasteners	210	30/07/2022	27/08/2022	28	10.24	3,441	82.4	79.65	8122	99	10	3	47
2	CP12-210	Diseño Fc 210 Kg/cm <sup>2</sup> , con 12% de papel y 1% de fasteners	210	30/07/2022	27/08/2022	28	10.21	3,478	81.9	84.96	8663	106	10	2	50
3	CP12-210	Diseño Fc 210 Kg/cm <sup>2</sup> , con 12% de papel y 1% de fasteners	210	30/07/2022	27/08/2022	28	10.22	3,449	82.0	88.99	9074	111	11	2	53

#### TIPO DE FALLAS

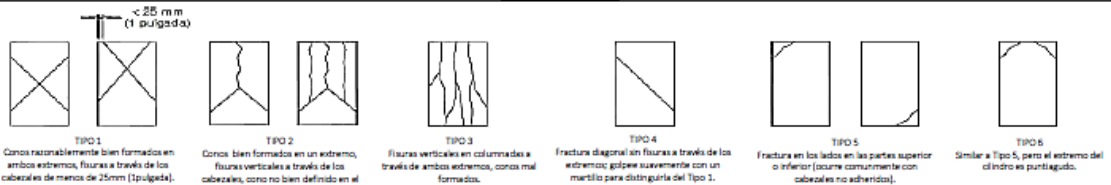


<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Firma:  LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L. Federico Pascual Paucar Tito ING CIVIL Reg. CP 44210	Firma:	Firma:
Cargo : Ing. Responsable - Jefe de laboratorio	Cargo :	Cargo :
Nombre : Federico Paucar Tito	Nombre :	Nombre :
Fecha :	Fecha :	Fecha :
FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L. CALLE MIGUEL GRAU 127-1 - MOQUEGUA, AV INDUSTRIAL APIMA 728 - AREQUIPA. Celular: 953692383 Email: fpaucart@gmail.com		

	REGISTRO		CP-ASTM C39_03-TESISTA-CATUNTA/2022		
	CONTROL DE CALIDAD		Revisión :	1	
	ENSAYO DE COMPRESION (NORMA ASTM C 39)		Fecha :	26/08/2022	
Nombre del Proyecto :		ADICION DE LA MEZCLA DE PAPEL BOND Y FASTENERS METALICOS RECICLADOS EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO Fc=210 Kg/cm <sup>2</sup> EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES , MOQUEGUA 2022.		N° CORRELATIVO :	CP-F1
Cliente :		BACH. CATUNTA GUILLEN EDWAR ANTHONY		Método de Calibración :	ASTM E 74-18 Método B
Muestra :		-----			
Ubicación del proyecto :		-----			
Certificado de calibración :		CALIBRACIÓN N° 2CFC-0002-2022			
Equipo :		Máquina de compresión axial electro-hidráulica con lector digital, ARSOU GROUP S.A.C.			

N°	cód.	DESCRIPCIÓN	F <sub>c</sub> DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHA		EDAD DIAS	DIAM PROB. (cm)	PESO PROB. (kg)	AREA (cm <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (kN)	CARGA MAXIMA (kgf)	COMPRESION Fc (kg/cm <sup>2</sup> )	COMPRESION Fc (MPa)	TIPO DE FALLA	%
				VADADO	ENSAYO										
1	CP8-210	Diseño Fc 210 Kg/cm <sup>2</sup> , con 8% de papel y 1% de fasteners	210	29/07/2022	26/08/2022	28	10.15	3.588	80.9	116.82	11912	147	14	3	70
2	CP8-210	Diseño Fc 210 Kg/cm <sup>2</sup> , con 8% de papel y 1% de fasteners	210	29/07/2022	26/08/2022	28	10.13	3.604	80.6	115.66	11794	146	14	3	70
3	CP8-210	Diseño Fc 210 Kg/cm <sup>2</sup> , con 8% de papel y 1% de fasteners	210	29/07/2022	26/08/2022	28	10.12	3.444	80.4	119.99	12233	152	15	2	72

#### TIPO DE FALLAS

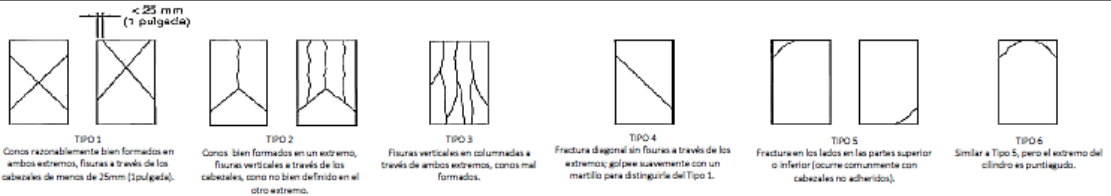


<b>ELABORADO POR:</b>			<b>REVISADO POR:</b>			<b>APROBADO POR:</b>		
Firma:			Firma:			Firma:		
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L. Federico Paucar Tito ING CIVIL - Reg. CIP 94210								
Cargo : Ing. Responsable - Jefe de laboratorio			Cargo :			Cargo :		
Nombre : Federico Paucar Tito			Nombre :			Nombre :		
Fecha :			Fecha :			Fecha :		
FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L. CALLE MIGUEL GRAU 127-1 - MOQUEGUA, AV INDUSTRIAL APIMA 728 - AREQUIPA, Celular: 953692383 Email: fpaucart@gmail.com								

	REGISTRO		CP-ASTM C39 02-TESTISTA-CATUNTA/2022	
	CONTROL DE CALIDAD		Revisión :	1
	ENSAYO DE COMPRESION (NORMA ASTM C 39)		Fecha :	25/08/2022
Nombre del Proyecto :	ADICION DE LA MEZCLA DE PAPEL BOND Y FASTENERS METALICOS RECICLADOS EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 Kg/cm <sup>2</sup> EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES , MOQUEGUA 2022.		Página :	1
Cliente :	BACH. CATUNTA GUILLEN EDWAR ANTHONY		N° CORRELATIVO :	CP-F1
Muestra :	-----		Método de Calibración :	ASTM E 74-18 Método B
Ubicación del proyecto :	-----			
Certificado de calibración :	CALIBRACIÓN N° 2CFC-0002-2022			
Equipo :	Máquina de compresión axial electro-hidráulica con lector digital, ARSOU GROUP S.A.C.			

N°	cód.	DESCRIPCIÓN	F'c DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHA		EDAD DIAS	DIAM PROM. (cm)	PESO PROB. (kg)	AREA (cm <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kgf)	COMPRESION Fc (kg/cm <sup>2</sup> )	COMPRESION Fc (MPA)	TIPO DE FALLA	%
				VACIADO	ENSAYO										
1	04-210	Diseño Fc 210 Kg/cm <sup>2</sup> , con 4% de papel y 1% de fasteners	210	28/07/2022	25/08/2022	28	10.18	3.644	81.4	151.99	15498	190	19	3	91
2	04-210	Diseño Fc 210 Kg/cm <sup>2</sup> , con 4% de papel y 1% de fasteners	210	28/07/2022	25/08/2022	28	10.17	3.601	81.2	155.68	15875	195	19	2	93
3	04-210	Diseño Fc 210 Kg/cm <sup>2</sup> , con 4% de papel y 1% de fasteners	210	28/07/2022	25/08/2022	28	10.15	3.523	80.9	147.85	15076	186	18	3	89

#### TIPO DE FALLAS

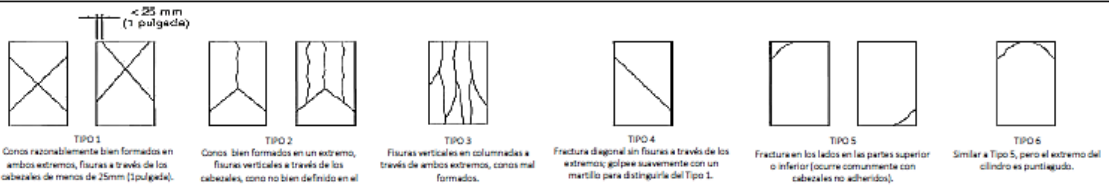


<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Firma:	Firma:	Firma:
Cargo : Ing. Responsable - Jefe de laboratorio	Cargo :	Cargo: :
Nombre : Federico Paucar Tito	Nombre :	Nombre: :
Fecha :	Fecha :	Fecha: :
FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.		
CALLE MIGUEL GRAU 127-1 - MOQUEGUA, AV INDUSTRIAL APIMA 728 - AREQUIPA. Celular: 933692383 Email: fpeucart@gmail.com		

	REGISTRO		CP-ASTM C39 05-TESTISTA-CATUNTA/2022		
	CONTROL DE CALIDAD		Revisión :	1	
	ENSAYO DE COMPRESION (NORMA ASTM C 39)		Fecha :	24/08/2022	
Nombre del Proyecto :		ADICION DE LA MEZCLA DE PAPEL BOND Y FASTENERS METALICOS REICLADOS EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 Kg/cm <sup>2</sup> EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES , MOQUEGUA 2022.		Nº CORRELATIVO :	CP-F1
Cliente :		BACH. CATUNTA GUILLEN EDWAR ANTHONY		Método de Calibración :	ASTM E 74-18 Método B
Muestra :		-----			
Ubicación del proyecto :		-----			
Certificado de calibración :		CALIBRACIÓN Nº 2CFC-0002-2022			
Equipo :		Máquina de compresión axial eléctrico-hidráulica con lector digital, ARSOU GROUP S.A.C.			

Nº	cód.	DESCRIPCIÓN	F'c DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHA		EDAD DIAS	DIAM PRISM. (cm)	PESO PROB. (kg)	AREA (cm <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	COMPRESION F <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	COMPRESION F <sub>c</sub> (MPa)	TIPO DE FALLA	%
				VACADO	ENSAYO										
1	CP-210	Concreto patrón Fc 210 kg/cm <sup>2</sup>	210	27/07/2022	24/08/2022	28	10.24	3.781	82.4	174.42	17786	216	21	2	103
2	CP-210	Concreto patrón Fc 210 kg/cm <sup>2</sup>	210	27/07/2022	24/08/2022	28	10.22	3.608	82.0	178.81	18233	222	22	3	106
3	CP-210	Concreto patrón Fc 210 kg/cm <sup>2</sup>	210	27/07/2022	24/08/2022	28	10.23	3.752	82.2	176.24	17971	219	21	2	104

#### TIPO DE FALLAS

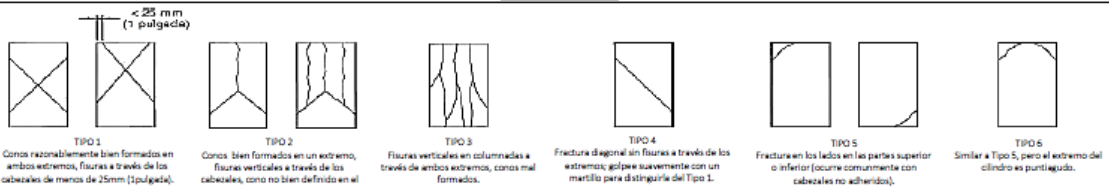


<b>ELABORADO POR:</b>		<b>REVISADO POR:</b>		<b>APROBADO POR:</b>	
Firma:  LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L. Federico Pascual Paucar Tito ING CIVIL Reg. CIP 44210		Firma:		Firma:	
Cargo : Ing. Responsable - Jefe de laboratorio		Cargo :		Cargo :	
Nombre : Federico Paucar Tito		Nombre :		Nombre :	
Fecha :		Fecha :		Fecha :	
FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L. CALLE MIGUEL GRAU 127-1 - MOQUEGUA, AV INDUSTRIAL APIMA 728 - AREQUIPA. Celular: 933692383 Email: fpaucart@gmail.com					

	REGISTRO		CP-ASTM C39_04-TESTISA-CATUNTA/2022	
	CONTROL DE CALIDAD		Revisión :	1
	ENSAYO DE COMPRESION (NORMA ASTM C 39)		Fecha :	06/08/2022
Nombre del Proyecto :	ADICION DE LA MEZCLA DE PAPEL BOND Y FASTENERS METALICOS RECICLADOS EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 Kg/cm <sup>2</sup> EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES , MOQUEGUA 2022.		Página :	1
Cliente :	BACH. CATUNTA GUILLEN EDWAR ANTHONY		Nº CORRELATIVO :	CP-F1
Muestra :	-----		Método de Calibración :	ASTM E 74-18 Método B
Ubicación del proyecto :	-----			
Certificado de calibración :	CALIBRACIÓN Nº 2CFC-0002-2022			
Equipo :	Máquina de compresión axial eléctrico-hidráulica con lector digital, ARSOU GROUP S.A.C.			

Nº	cód.	DESCRIPCIÓN	F'c DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHA		EDAD DIAS	DIAM PROM. (cm)	PESO PROB. (kg)	AREA (cm <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (KgF)	COMPRESION F <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	COMPRESION F <sub>c</sub> (MPA)	TIPO DE FALLA	%
				VACIADO	ENSAYO										
1	CP12-210	Diseño f'c 210 Kg/cm <sup>2</sup> , con 12% de papel y 1% de fasteners	210	30/07/2022	06/08/2022	7	10.14	3.483	80.8	61.39	6260	78	8	3	37
2	CP12-210	Diseño f'c 210 Kg/cm <sup>2</sup> , con 12% de papel y 1% de fasteners	210	30/07/2022	06/08/2022	7	10.15	3.409	80.9	65.49	6678	83	8	2	39
3	CP12-210	Diseño f'c 210 Kg/cm <sup>2</sup> , con 12% de papel y 1% de fasteners	210	30/07/2022	06/08/2022	7	10.17	3.341	81.2	59.94	6112	75	7	2	36

#### TIPO DE FALLAS



<b>ELABORADO POR:</b>			<b>REVISADO POR:</b>			<b>APROBADO POR:</b>		
Firma:			Firma:			Firma:		
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L. Federico Paucar Tito ING. CIVIL Reg. CIP 44210								
Cargo :	Ing. Responsable - Jefe de laboratorio		Cargo :			Cargo :		
Nombre :	Federico Paucar Tito		Nombre :			Nombre :		
Fecha :			Fecha :			Fecha :		
FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L. CALLE MIGUEL GRAU 127-1 - MOQUEGUA, AV INDUSTRIAL APIMA 728 - AREQUIPA. Celular: 933692383 Email: tpaucart@gmail.com								



	REGISTRO		CP-ASTM C39 03-TESISTA-CATUNTA/2022	
	CONTROL DE CALIDAD		Revisión :	1
	ENSAYO DE COMPRESION (NORMA ASTM C 39)		Fecha :	05/08/2022
Nombre del Proyecto :	ADICION DE LA MEZCLA DE PAPEL BOND Y FASTENERS METALICOS REICLADOS EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 Kg/cm <sup>2</sup> EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES , MOQUEGUA 2022.		Página :	1
Cliente :	BACH. CATUNTA GUILLEN EDWAR ANTHONY		N° CORRELATIVO :	CP-F1
Muestra :	-----		Método de Calibración :	ASTM E 74-18 Método B
Ubicación del proyecto :	-----			
Certificado de calibración :	CALIBRACIÓN N° 2CFC-0002-2022			
Equipo :	Máquina de compresión axial eléctrico-hidráulica con lector digital, ARSOU GROUP S.A.C.			

N°	CÓD.	DESCRIPCIÓN	F'c DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHA		EDAD DIAS	DIAM. PROM. (cm)	PESO PROB. (kg)	AREA (cm <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (kgf)	COMPRESION Fc (kg/cm <sup>2</sup> )	COMPRESION Fc (MPa)	TIPO DE FALLA	%
				VACIADO	ENSAYO										
1	09-210	Diseño Fc 210 Kg/cm <sup>2</sup> , con 8% de papel y 1% de fasteners	210	29/07/2022	05/08/2022	7	10.21	3.523	81.9	95.4	9728	119	12	5	57
2	09-210	Diseño Fc 210 Kg/cm <sup>2</sup> , con 8% de papel y 1% de fasteners	210	29/07/2022	05/08/2022	7	10.17	3.462	81.2	91.94	9375	115	11	3	55
3	09-210	Diseño Fc 210 Kg/cm <sup>2</sup> , con 8% de papel y 1% de fasteners	210	29/07/2022	05/08/2022	7	10.18	3.468	81.4	96.85	9876	121	12	2	58

**TIPO DE FALLAS**

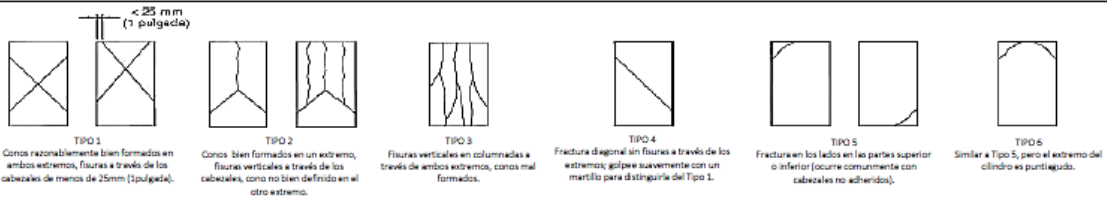
TIPO 1: Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 25mm (1 pulgada).  
 TIPO 2: Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo.  
 TIPO 3: Fisuras verticales en columnadas a través de ambos extremos, conos mal formados.  
 TIPO 4: Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpear suavemente con un martillo para distinguirlo del Tipo 1.  
 TIPO 5: Fractura en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).  
 TIPO 6: Similar a Tipo 5, pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Firma: LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L. Federico Pascual Paucar Tito ING CIVIL Reg. CIP 44210	Firma:	Firma:
Cargo : Ing. Responsable - Jefe de laboratorio	Cargo :	Cargo: :
Nombre : Federico Paucar Tito	Nombre :	Nombre: :
Fecha :	Fecha :	Fecha: :
FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L. CALLE MIGUEL GRAU 127-1 - MOQUEGUA, AV INDUSTRIAL APIMA 728 - AREQUIPA. Celular: 933692383 Email: fpaucart@gmail.com		

	REGISTRO		CP-ASTM C39 02-TESISTA-CATUNTA/2022	
	CONTROL DE CALIDAD		Revisión :	1
	ENSAYO DE COMPRESION (NORMA ASTM C 39)		Fecha :	04/08/2022
Nombre del Proyecto :	ADICION DE LA MEZCLA DE PAPEL BOND Y FASTENERS METALICOS RECICLADOS EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 Kg/cm <sup>2</sup> EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES, MOQUEGUA 2022.		Página :	1
Cliente :	BACH. CATUNTA GUILLEN EDWAR ANTHONY		Nº CORRELATIVO :	CP-F1
Muestra :	-----		Método de Calibración :	ASTM E 74-18 Método B
Ubicación del proyecto :	-----			
Certificado de calibración :	CALIBRACIÓN Nº 2CFC-0002-2022			
Equipo :	Máquina de compresión axial electro-hidráulica con lector digital, ARSOU GROUP S.A.C.			

Nº	cód.	DESCRIPCIÓN	F'c DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHA		EDAD DIAS	DIAM PROM. (cm)	PESO PROB. (kg)	AREA (cm <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (kgf)	COMPRESION Fc (kg/cm <sup>2</sup> )	COMPRESION Fc (MPa)	TIPO DE FALLA	%
				VACADO	ENSAYO										
1	094-210	Diseño Fc 210 Kg/cm <sup>2</sup> , con 4% de papel y 1% de fasteners	210	28/07/2022	04/08/2022	7	10.19	3.520	81.6	122.61	12503	153	15	3	73
2	094-210	Diseño Fc 210 Kg/cm <sup>2</sup> , con 4% de papel y 1% de fasteners	210	28/07/2022	04/08/2022	7	10.21	3.610	81.9	120.53	12290	150	15	2	71
3	094-210	Diseño Fc 210 Kg/cm <sup>2</sup> , con 4% de papel y 1% de fasteners	210	28/07/2022	04/08/2022	7	10.22	3.440	82.0	124.32	12677	155	15	3	74

#### TIPO DE FALLAS

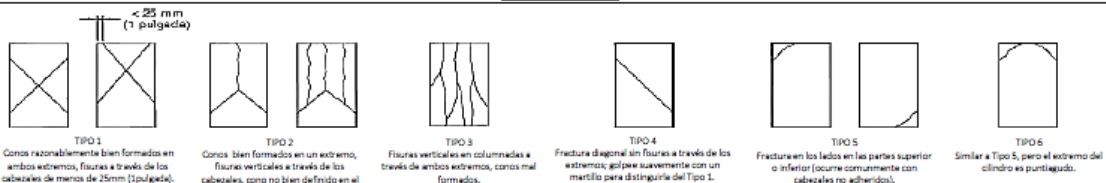


<b>ELABORADO POR:</b>		<b>REVISADO POR:</b>		<b>APROBADO POR:</b>	
Firma:		Firma:		Firma:	
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L. Federico Pascual Paucar TITO ING CIVIL Reg. CIP 44210					
Cargo :	Ing. Responsable - Jefe de laboratorio	Cargo :		Cargo:	
Nombre :	Federico Paucar Tito	Nombre :		Nombre:	
Fecha :		Fecha :		Fecha:	
FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.					
CALLE MIGUEL GRAU 127-1 - MOQUEGUA, AV INDUSTRIAL APIMA 728 - AREQUIPA. Celular: 933692383 Email: fpaucart@gmail.com					

	REGISTRO		CP-ASTM C39 01-TESISTA-CATUNTA/2022	
	CONTROL DE CALIDAD		Revisión :	1
	ENSAYO DE COMPRESION (NORMA ASTM C 39)		Fecha :	03/08/2022
Nombre del Proyecto :	ADICION DE LA MEZCLA DE PAPEL BOND Y FASTENERS METALICOS RECICLADOS EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 Kg/cm <sup>2</sup> EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES , MOQUEGUA 2022.		Página :	1
Cliente :	BACH. CATUNTA GUILLEN EDWAR ANTHONY		Nº CORRELATIVO :	CP-F1
Muestra :	-----		Método de Calibración :	ASTM E 74-18 Método B
Ubicación del proyecto :	-----			
Certificado de calibración :	CALIBRACIÓN Nº 2CFC-0002-2022			
Equipo :	Máquina de compresión axial electro-hidráulica con lector digital, ARSOU GROUP S.A.C.			

Nº	cód.	DESCRIPCIÓN	F'c DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHA		EDAD DIAS	DIAM PROM. (cm)	PESO PROB. (kg)	AREA (cm <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (kgf)	COMPRESION F <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	COMPRESION F <sub>c</sub> (MPA)	TIPO DE FALLA	%
				VAGADO	ENSAYO										
1	CP-210	Concreto patrón Fc 210 kg/cm <sup>2</sup>	210	27/07/2022	03/08/2022	7	10.15	3.620	80.9	132.65	13526	167	16	3	80
2	CP-210	Concreto patrón Fc 210 kg/cm <sup>2</sup>	210	27/07/2022	03/08/2022	7	10.17	3.640	81.2	136.59	13928	171	17	3	82
3	CP-210	Concreto patrón Fc 210 kg/cm <sup>2</sup>	210	27/07/2022	03/08/2022	7	10.14	3.670	80.8	134.52	13717	170	17	2	81

#### TIPO DE FALLAS



<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Firma:  LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L. ING CIVIL Reg. CIP 44210	Firma:	Firma:
Cargo : Ing. Responsable - Jefe de laboratorio	Cargo :	Cargo :
Nombre : Federico Paucar Tito	Nombre :	Nombre :
Fecha :	Fecha :	Fecha :



## F.P.T. EIRL - LABORATORIO GEOTECNICO E INVESTIGACION

Calle Grau N° 127 - 1 Moquegua - Av. Industrial N° 712 APIMA Arequipa

ING. FEDERICO PAUCAR TITO  
RUC 20447454379 FAX 053-461257 CELULAR 953692383 fpaucar@gmail.com  
REGISTRO DE CONSULTAR C - 2506

Estudios Geotécnicos  
Estándar Testing Penetration  
Compresión Insitu/Placa de Carga  
CSR Laboratorio/Campo  
Proctor  
Análisis Químico Suelos  
Esclerometría  
Compresión de Probetas  
Compresión Diagonal en Muretas de Alb.  
Dinamic Probing Penetration DPL  
Ensayo en Rocas  
Ensayo en Pilotes  
Perforación Diamantina

### ENSAYO DE FLEJO - TRACCION EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS ASTM C 293

ADICION DE LA MEZCLA DE PAPEL BOND Y FASTENERS METALICOS RECICLADOS EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO  $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$  EN  
TESISTA : VIVIENDAS UNIFAMILIARES , MOQUEGUA 2022.

SOLICITA : BACH. CATUNTA GUILLEN EDWAR ANTHONY

REGISTRO: CP-ASTM C293\_4-TC/2022

UBICACIÓN : DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA

CERTIFICADO CALIBRACION:

FECHA : 27/08/2022

CALIBRACION N° 2CFC-0002-2022

Metodo calibración: ASTM E 74-18 Método B

Máquina de compresión axial electro-hidráulica con lector digital, ARSOU GROUP S.A.C.

N°	CÓD.	DESCRIPCION	F'c DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHA		EDAD DIAS	ALTURA PROMEDIO (cm)	LARGO DE LUZ (cm)	ANCHO PROMEDIO (cm)	CARGA MAXIMA (kg)	MODULO DE RUPTURA (kg/cm <sup>2</sup> )	COMPRESION F'c (MPa)
				VACADO	ENSAYO							
1	CP12-210-V	Diseño F'c 210 Kg/cm <sup>2</sup> , con 12% de papel y 1% de fasteners	210	30/07/2022	27/08/2022	28	15.10	53.00	15.0	1088.4251	25.30	2.48
2	CP12-210-V	Diseño F'c 210 Kg/cm <sup>2</sup> , con 12% de papel y 1% de fasteners	210	30/07/2022	27/08/2022	28	15.00	53.10	15.0	966.1017	22.80	2.24
3	CP12-210-V	Diseño F'c 210 Kg/cm <sup>2</sup> , con 12% de papel y 1% de fasteners	210	30/07/2022	27/08/2022	28	14.80	53.00	15.0	971.2151	23.50	2.30

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO  
FEDERICO PAUCAR TITO EIRL  
  
Federico Pascual Paucar Tito  
ING CIVIL Reg. CIP 44210

INGENIERO RESPONSABLE

AREQUIPA N°634 MOQUEGUA Av. INDUSTRIAL N°712 AREQUIPA REG CONSULTOR C2506  
ASOCIADO A LA SOCIEDAD PERUANA DE GEOTECNIA CEL953692383 fpaucar@gmail.com



## F.P.T. EIRL - LABORATORIO GEOTECNICO E INVESTIGACION

Calle Grau N° 127 - 1 Moquegua - Av. Industrial N° 712 AREQUIPA

Estudios Geotécnicos  
Estándar Testing Penetration  
Compresión Instaur/Fleca de Carga  
CBR Laboratorio/Campo  
Proctor  
Análisis Químico Suelos  
Escletrometría  
Compresión de Probetas  
Compresión Diagonal en Murallas de Alb.  
Dynamic Prebeng Penetration DPL  
Ensayo en Rocas  
Ensayo en Pilotas  
Perforación Diamantina

ING. FEDERICO PAUCAR TITO  
RUC 20447454379 FAX 053-461257 CELULAR 953692383 fpaucart@gmail.com  
REGISTRO DE CONSULTAR C - 2506

### ENSAYO DE FLEJO - TRACCION EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS ASTM C 293

ADICION DE LA MEZCLA DE PAPEL BOND Y FASTENERS METALICOS RECICLADOS EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO  $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$  EN  
TESISTA : VIVIENDAS UNIFAMILIARES , MOQUEGUA 2022.

SOLICITA : BACH. CATUNTA GUILLEN EDWAR ANTHONY

REGISTRO: CP-ASTM C293\_3-TC/2022

UBICACIÓN : DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA

CERTIFICADO CALIBRACION:

FECHA : 26/08/2022

CALIBRACION N° 2CFC-0002-2022

Metodo calibración: ASTM E 74-18 Método B

Máquina de compresión axial eléctrico-hidráulica con lector digital, ARSOU GROUP S.A.C.

N°	CÓD.	DESCRIPCION	F'c DISEÑO (kg/cm2)	FECHA		EDAD DIAS	ALTURA PROMEDIO (cm)	LARGO DE LUZ (cm)	ANCHO PROMEDIO (cm)	CARGA MAXIMA (kg)	MODULO DE RUPTURA (kg/cm2)	COMPRESION $f_c$ (MPa)
				VACADO	ENSAYO							
1	CP8-210-V	Diseño $f_c$ 210 Kg/cm2, con 8% de papel y 1% de fasteners	210	29/07/2022	26/08/2022	28	15.00	53.00	15.0	1621.6981	38.20	3.75
2	CP8-210-V	Diseño $f_c$ 210 Kg/cm2, con 8% de papel y 1% de fasteners	210	29/07/2022	26/08/2022	28	15.00	53.00	14.9	1572.934	37.30	3.66
3	CP8-210-V	Diseño $f_c$ 210 Kg/cm2, con 8% de papel y 1% de fasteners	210	29/07/2022	26/08/2022	28	15.00	52.90	15.0	1807.656	42.50	4.17

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO  
FEDERICO PAUCAR TITO EIRL

.....  
Federico Pascual Paucar Tito  
ING CIVIL - Reg. CIP 44210

INGENIERO RESPONSABLE

AREQUIPA N°634 MOQUEGUA Av. INDUSTRIAL N°712 AREQUIPA REG CONSULTOR C2506

ASOCIADO A LA SOCIEDAD PERUANA DE GEOTECNIA CEL953692383 fpaucart@gmail.com



## F.P.T. EIRL - LABORATORIO GEOTECNICO E INVESTIGACION

Calle Grau N° 127 - 1 Moquegua - Av. Industrial N° 712 APIMA Arequipa

ING. FEDERICO PAUCAR TITO  
RUC 20447454379 FAX 053-461257 CELULAR 953692383 fpaucart@gmail.com  
REGISTRO DE CONSULTAR C - 2506

Estudios Geotécnicos  
Estándar Testing Penetration  
Compresión Insitu/Placa de Carga  
CBR Laboratorio/Campo  
Proctor  
Análisis Químico Suelos  
Esclerometría  
Compresión de Probetas  
Compresión Diagonal en Muretes de Alb.  
Dinamic Prebng Penetration DPL  
Ensayo en Rocas  
Ensayo en Pilotas  
Perforación Diamantina

### ENSAYO DE FLEJO - TRACCION EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS ASTM C 293

ADICION DE LA MEZCLA DE PAPEL BOND Y FASTENERS METALICOS RECICLADOS EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO  $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$  EN  
TESISTA : VIVIENDAS UNIFAMILIARES , MOQUEGUA 2022.

SOLICITA : BACH. CATUNTA GUILLEN EDWAR ANTHONY

REGISTRO: CP-ASTM C293\_2-TC/2022

UBICACIÓN : DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA

CERTIFICADO CALIBRACION:

FECHA : 25/08/2022

CALIBRACION N° 2CFC-0002-2022

Metodo calibración: ASTM E 74-18 Método B

Máquina de compresión axial electro-hidráulica con lector digital, ARSOU GROUP S.A.C.

N°	CÓD.	DESCRIPCION	F'c DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHA		EDAD DIAS	ALTURA PROMEDIO (cm)	LARGO DE LUZ (cm)	ANCHO PROMEDIO (cm)	CARGA MAXIMA (kg)	MODULO DE RUPTURA (kg/cm <sup>2</sup> )	COMPRESION Fc (MPa)
				VACIADO	ENSAYO							
1	CP4-210-V	Diseño Fc 210 Kg/cm <sup>2</sup> , con 4% de papel y 1% de fasteners	210	28/07/2022	25/08/2022	28	15.00	53.00	14.9	2287.7123	54.25	5.32
2	CP4-210-V	Diseño Fc 210 Kg/cm <sup>2</sup> , con 4% de papel y 1% de fasteners	210	28/07/2022	25/08/2022	28	15.00	52.90	15.0	2117.2968	49.78	4.88
3	CP4-210-V	Diseño Fc 210 Kg/cm <sup>2</sup> , con 4% de papel y 1% de fasteners	210	28/07/2022	25/08/2022	28	14.90	53.00	15.0	2190.7779	52.3	5.13

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO  
FEDERICO PAUCAR TITO EIRL

Federico Pascual Paucar Tito  
ING CIVIL - Reg. CIP 44210

INGENIERO RESPONSABLE

AREQUIPA N°634 MOQUEGUA Av. INDUSTRIAL N°712 AREQUIPA REG CONSULTOR C2506  
ASOCIADO A LA SOCIEDAD PERUANA DE GEOTECNIA CEL953692383 fpaucart@gmail.com



## F.P.T. EIRL - LABORATORIO GEOTECNICO E INVESTIGACION

Calle Grau N° 127 - 1 Moquegua - Av. Industrial N° 712 APIMA Arequipa

ING. FEDERICO PAUCAR TITO  
RUC 20447454379 FAX 053-461257 CELULAR 953692383 fpaucart@gmail.com  
REGISTRO DE CONSULTAR C - 2506

Estudios Geotécnicos  
Estándar Testing Penetration  
Compresión In situ/Placa de Carga  
CBR Laboratorio/Campo  
Proctor  
Análisis Químico Suelos  
Eclorometría  
Compresión de Probetas  
Compresión Diagonal en Muretas de Alb.  
Dinámico Probing Penetration DPL  
Ensayo en Rocas  
Ensayo en Pilotes  
Perforación Diamantina

### ENSAYO DE FLEXO - TRACCION EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS ASTM C 293

ADICION DE LA MEZCLA DE PAPEL BOND Y FASTENERS METALICOS RECICLADOS EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 Kg/cm<sup>2</sup> EN  
TESISTA : VIVIENDAS UNIFAMILIARES , MOQUEGUA 2022.

SOLICITA : BACH. CATUNTA GUILLEN EDWAR ANTHONY

REGISTRO: CP-ASTM C293\_1-TC/2022

UBICACIÓN : DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA

CERTIFICADO CALIBRACION:

FECHA : 24/08/2022

CALIBRACIÓN Nº 2CFC-0002-2022

Metodo calibración: ASTM E 74-18 Método B

Máquina de compresión axial eléctrico-hidráulica con lector digital, ARSOU GROUP S.A.C.

N°	CÓD.	DESCRIPCION	F'c DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHA		EDAD DIAS	ALTURA PROMEDIO (cm)	LARGO DE LUZ (cm)	ANCHO PROMEDIO (cm)	CARGA MAXIMA (kg)	MODULO DE RUPTURA (kg/cm <sup>2</sup> )	COMPRESION F'c (MPa)
				VACADO	ENSAYO							
1	CP-210-V	Concreto patron F'c 210 kg/cm <sup>2</sup>	210	27/07/2022	24/08/2022	28	15.00	53.00	14.9	2311.6599	54.82	5.38
2	CP-210-V	Concreto patron F'c 210 kg/cm <sup>2</sup>	210	27/07/2022	24/08/2022	28	15.10	53.00	15.0	2284.128	53.09	5.21
3	CP-210-V	Concreto patron F'c 210 kg/cm <sup>2</sup>	210	27/07/2022	24/08/2022	28	15.00	53.10	15.0	2280.0492	53.81	5.28

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO  
FEDERICO PAUCAR TITO EIRL  
  
Federico Pascual Paucar Tito  
ING CIVIL Reg. CIP 44710

INGENIERO RESPONSABLE

AREQUIPA N°634 MOQUEGUA Av. INDUSTRIAL N°712 AREQUIPA REG CONSULTOR C2506  
ASOCIADO A LA SOCIEDAD PERUANA DE GEOTECNIA CEL953692383 fpaucart@gmail.com

## Anexo 8. Certificado de calibración del equipo



### METROLOGIA E INGENIERIA LINO S.A.C.

Au. Venezuela Nº 2040 Lima 01- Lima - Perú Central Telef: (511) 713-9090 / (511) 713-5856 / 999 072 424  
Consulta Técnica: (511) 713-5610 / 975 432 445 / RPM #958 436 704  
E-mail: ventas@metroil.com.pe / Web: www.metroil.com.pe

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº 2CFC-0002-2022



Exp. : 2A00020  
Fecha Emisión : 2022-01-25  
Página : 1 de 3

1. SOLICITANTE : FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.
2. DIRECCIÓN : Calle Miguel Grau Nº 127 Interior 1- Moquegua - Marical Nieto - Moquegua
3. EQUIPO DE MEDICIÓN : PRESNA HIDRÁULICA
- |                          |                      |                    |               |
|--------------------------|----------------------|--------------------|---------------|
| Marca                    | : ARSOU GROUP S.A.C. | Tipo de Ensayo     | : Compresión  |
| Modelo                   | : STYE-2000          | Tipo Indicación    | : Digital     |
| Nº de Serie              | : 2005751            | Capacidad          | : 200 000 kgf |
| Código de Identificación | : No indica          | Resolución         | : 1 kgf       |
| Procedencia              | : CHINA              | Clase de Exactitud | : No indica   |
| Ubicación                | : Laboratorio        |                    |               |
4. FECHA DE CALIBRACIÓN : 2022-01-20
5. LUGAR DE CALIBRACIÓN : Calle Miguel Grau Nº 127 Interior 1- Moquegua - Marical Nieto - Moquegua
6. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Por comparación directa, tomando como referencia la norma ISO 7500-1: 2018 Materiales metálicos. Calibración y verificación de máquinas de ensayos uniaxiales estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Calibración y verificación del sistema de medida de fuerza.

7. TRAZABILIDAD

Los resultados son trazables a la unidad de medida del Sistema Internacional de Unidades (SI)  
Se utilizaron los siguientes patrones

Trazabilidad Patrón utilizado	Patrón utilizado	
	Tipo de Patrón	Certificado de calibración
HOTTINGER BALDWIN MESSTECHNIK GmbH - ALEMANIA	Celda de carga 150 t	INF-LE 268-21 A / P.U.C.P.

8. OBSERVACIONES

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO" con identificación Nº 1AMB-00007-22.
- La periodicidad de las calibraciones está en función del uso, conservación y mantenimiento del equipo de medición.
- La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$  de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.
- Utilizar el Newton como unidad de medida de fuerza del Sistema Internacional de Unidades.
- No se realizó medición de reversibilidad "v (%)".
- Se calibró el equipo hasta aproximadamente 100 000 kgf en coordinación con el cliente.
- Se utilizó como factor de conversión  $1 \text{ kgf} = 9,80665 \text{ N}$ .

(\* ) Correspondiente al promedio de tres series de mediciones en ascenso.

  
Ing. MARCO A. MONTALVO CABREJOS  
Laboratorio de Calibración  
C.I.P. : 118920



# Certificado de Calibración

CALIBRATION CERTIFICATE

Laboratorio Temperatura Código N° E068-0115A-2022-1  
Laboratory Temperature Code N°

Estos resultados están relacionados únicamente con el ítem descrito en este certificado. [These results are only related to the item described in this certificate.]

Es responsabilidad del cliente establecer la frecuencia de calibración de su instrumento, de acuerdo a sus propios usos y exigencias. [It is the customer's responsibility to establish the calibration frequency of their instrument, according to their own uses and requirements.]

LO JUSTO SAC, no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado del instrumento aquí descrito o de este documento. [LO JUSTO S.A.C. is not responsible for any damage that may be caused by the incorrect or inappropriate use of the instrument described here or of this document.]

Este certificado se emite de manera electrónica. Si existe alguna duda, en la veracidad del presente certificado, por favor escribir a:

consultaCertificados@lojustosac.com (es imprescindible adjuntar una imagen del certificado). [This certificate is issued electronically. If there is any doubt, in the veracity of this certificate, please write to: consultaCertificados@lojustosac.com (it is essential to attach an image of the certificate).]

- a. Solicitante:** *Applicant* **FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.**
- b. Dirección solicitante:** *Applicant address* **Cal. Miguel Grau Nro. 127 Int. 1  
Moquegua - Mariscal Nieto - Moquegua**
- c. Instrumento de medida:** *Measuring instrument* **Termómetro Digital**
- d. Marca:** *Manufacturer / Brand* **Mastercool**
- e. Modelo:** *Model:* **52223-A**
- f. Número de serie:** *Serial Number:* **No indica**
- g. Identificación:** *Internal code* **LJ-3210**
- h. Lugar de calibración:** *Calibration Place* **Laboratorio de Temperatura  
LO JUSTO S.A.C.**
- i. Fecha de calibración:** *Calibration Date* **2022-01-11 al 2022-01-13**
- j. Supervisor de Laboratorio:** *Laboratory Supervisor* **Fuentes Velasquez Alexander R.  
Supervisor de Laboratorio  
Laboratory Supervisor**
- k. Signatario autorizado:** *Authorized signatory*



Jose Luis Rosales Saavedra  
LO JUSTO S.A.C.  
CONTROL OPERACIONES  
controloperaciones@lojusto.com  
Fecha: 15/01/2022 11:39  
Firmado con www.tocapu.pe

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de LO JUSTO S.A.C.  
Certificados sin firma digital carecen de validez.

# Certificado de Calibración

CALIBRATION CERTIFICATE

Laboratorio Masa Código N° E068-0115A-2022-3  
 Laboratory Mass Code N°

ISO / IEC 17025

Estos resultados están relacionados únicamente con el ítem descrito en este certificado. [These results are only related to the item described in this certificate.]

Es responsabilidad del cliente establecer la frecuencia de calibración de su instrumento, de acuerdo a sus propios usos y exigencias. [It is the customer's responsibility to establish the calibration frequency of their instrument, according to their own uses and requirements.]

LO JUSTO SAC, no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado del instrumento aquí descrito o de este documento. [LO JUSTO S.A.C. is not responsible for any damage that may be caused by the incorrect or inappropriate use of the instrument described here or of this document.]

Este certificado se emite de manera electrónica. Si existe alguna duda, en la veracidad del presente certificado, por favor escribir a:

consultaCertificados@lojustosac.com (es imprescindible adjuntar una imagen del certificado). [This certificate is issued electronically. If there is any doubt, in the veracity of this certificate, please write to: consultaCertificados@lojustosac.com (it is essential to attach an image of the certificate).]

- a. Solicitante: **FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.**  
*Applicant*
- b. Dirección solicitante: **Cal. Miguel Grau N° 127 Int. 1 Moquegua, Mariscal Nieto - Moquegua**  
*Applicant address*
- c. Instrumento de medida: **Instrumento de pesaje de funcionamiento no automático**  
*Measuring instrument*
- d. Marca: **Scale**  
*Manufacturer / Brand*
- e. Modelo: **No indica**  
*Model:*
- f. Numero de serie: **No indica**  
*Serial Number:*
- g. Identificación: **No indica**  
*Internal code*
- h. Lugar de calibración: **Laboratorio de masa de LO JUSTO S.A.C.**  
*Calibration Place*
- i. Fecha de calibración: **2022-01-11**  
*Calibration Date*
- j. Supervisor de Laboratorio: **Gian Carlos, Malca Correa**  
*Laboratory Supervisor*  
**Supervisor de Laboratorio**  
*Laboratory Supervisor*
- k. **Signatario autorizado:**  
*Authorized signatory*



Jose Luis Rosales Saavedra  
 LO JUSTO S.A.C.  
 CONTROL OPERACIONES  
 controloperaciones@lojusto.com  
 Fecha: 17/01/2022 14:21  
 Firmado con www.tocapu.pe

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de LO JUSTO S.A.C.  
 Certificados sin firma digital carecen de validez.

# Certificado de Calibración

CALIBRATION CERTIFICATE

Laboratorio Longitud Código N° ED68-0115A-2022-4  
*Laboratory* *length* *Code N°*

ISO / IEC 17025

Estos resultados están relacionados únicamente con el ítem descrito en este certificado. [These results are only related to the item described in this certificate.]

Es responsabilidad del cliente establecer la frecuencia de calibración de su instrumento, de acuerdo a sus propios usos y exigencias. [It is the customer's responsibility to establish the calibration frequency of their instrument, according to their own uses and requirements.]

LO JUSTO SAC, no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado del instrumento aquí descrito o de este documento. [LO JUSTO S.A.C. is not responsible for any damage that may be caused by the incorrect or inappropriate use of the instrument described here or of this document.]

Este certificado se emite de manera electrónica. Si existe alguna duda, en la veracidad del presente certificado, por favor escribir a: [consultacertificados@lojustosac.com](mailto:consultacertificados@lojustosac.com) (es imprescindible adjuntar una imagen del certificado). [This certificate is issued electronically. If there is any doubt, in the veracity of this certificate, please write to: [consultacertificados@lojustosac.com](mailto:consultacertificados@lojustosac.com) (it is essential to attach an image of the certificate).]

- a. Solicitante:**  
*Applicant:* FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.
- b. Dirección solicitante:**  
*Applicant address:* Cal. Miguel Grau Nro. 127 Int. 1, Mariscal Nieto - Moquegua.
- c. Instrumento de medida:**  
*Measuring instrument:* Vernier Digital
- d. Marca:**  
*Manufacturer / Brand:* ACCUD
- e. Modelo:**  
*Model:* 111-012-12
- f. Número de serie:**  
*Serial Number:* 170331157
- g. Identificación:**  
*Internal code:* No indica
- h. Lugar de calibración:**  
*Calibration Place:* Laboratorio de Longitud de LO JUSTO S.A.C.
- i. Fecha de calibración:**  
*Calibration Date:* 2022-01-11
- j. Supervisor de Laboratorio:**  
*Laboratory Supervisor:* Fuentes Velasquez Alexander R.  
Supervisor de Laboratorio  
Laboratory Supervisor
- k. Signatario autorizado:**  
*Authorized signatory:*



Jose Luis Rosales Saavedra  
LO JUSTO S.A.C.  
CONTROL OPERACIONES  
[controloperaciones@lojusto.com](mailto:controloperaciones@lojusto.com)  
Fecha: 12/01/2022 14:05  
Firmado con [www.tocapu.pe](http://www.tocapu.pe)

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de LO JUSTO S.A.C.  
Certificados sin firma digital carecen de validez.

# Certificado de Calibración

CALIBRATION CERTIFICATE

Laboratorio Masa Código N° E068-0115A-2022-5  
 Laboratory Mass Code N° E068-0115A-2022-5

Estos resultados están relacionados únicamente con el ítem descrito en este certificado. [These results are only related to the item described in this certificate.]

Es responsabilidad del cliente establecer la frecuencia de calibración de su instrumento, de acuerdo a sus propios usos y exigencias. [It is the customer's responsibility to establish the calibration frequency of their instrument, according to their own uses and requirements.]

LO JUSTO SAC, no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado del instrumento aquí descrito o de este documento. [LO JUSTO S.A.C. is not responsible for any damage that may be caused by the incorrect or inappropriate use of the instrument described here or of this document.]

Este certificado se emite de manera electrónica. Si existe alguna duda, en la veracidad del presente certificado, por favor escribir a:

consultacertificados@lojustosac.com (es imprescindible adjuntar una imagen del certificado). [This certificate is issued electronically. If there is any doubt, in the veracity of this certificate, please write to: consultacertificados@lojustosac.com (it is essential to attach an image of the certificate).]

- a. Solicitante: **FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.**  
*Applicant*
- b. Dirección solicitante: **Cal. Miguel Grau N° 127 Int. 1 Moquegua, Mariscal Nieto - Moquegua**  
*Applicant address*
- c. Instrumento de medida: **Instrumento de pesaje de funcionamiento no automático**  
*Measuring instrument*
- d. Marca: **Valtox**  
*Manufacturer / Brand*
- e. Modelo: **No indica**  
*Model:*
- f. Numero de serie: **LDC30N2**  
*Serial Number:*
- g. Identificación: **No indica**  
*Internal code*
- h. Lugar de calibración: **Laboratorio de masa de LO JUSTO S.A.C.**  
*Calibration Place*
- i. Fecha de calibración: **2022-01-11**  
*Calibration Date*
- j. Supervisor de Laboratorio: **Gian Carlos, Malca Correa**  
*Laboratory Supervisor*  
**Supervisor de Laboratorio**  
*Laboratory Supervisor*

k. **Signatario autorizado:**  
*Authorized signatory*



Jose Luis Rosales Saavedra  
 LO JUSTO S.A.C.  
 CONTROL OPERACIONES  
 controloperaciones@lojusto.com  
 Fecha: 17/01/2022 14:21  
 Firmado con www.tocapu.pe

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de LO JUSTO S.A.C.  
 Certificados sin firma digital carecen de validez.

# Certificado de Calibración

CALIBRATION CERTIFICATE


Laboratorio Temperatura Código N° E261-398B -2022-3  
*Laboratory* *Temperature* *Code N°*

Estos resultados están relacionados únicamente con el ítem descrito en este certificado. [These results are only related to the ítem described in this certificate.]

Es responsabilidad del cliente establecer la frecuencia de calibración de su instrumento, de acuerdo a sus propios usos y exigencias. [It is the customer's responsibility to establish the calibration frequency of their instrument, according to their own uses and requirements.]

LO JUSTO SAC, no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado del instrumento aquí descrito o de este documento. [LO JUSTO S.A.C. is not responsible for any damage that may be caused by the incorrect or inappropriate use of the instrument described here or of this document.]

Este certificado se emite de manera electrónica. Si existe alguna duda, en la veracidad del presente certificado, por favor escribir a: [consultacertificados@lojustosac.com](mailto:consultacertificados@lojustosac.com) (es imprescindible adjuntar una imagen del certificado). [This certificate is issued electronically. If there is any doubt, in the veracity of this certificate, please write to: [consultacertificados@lojustosac.com](mailto:consultacertificados@lojustosac.com) (it is essential to attach an image of the certificate).]

<b>a. Solicitante:</b> <i>Applicant</i>	FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.
<b>b. Dirección solicitante:</b> <i>Applicant address</i>	Cal. Miguel Grau Nro. 127 Int. 1 Moquegua - Mariscal Nieto - Moquegua
<b>c. Instrumento de medida:</b> <i>Measuring instrument</i>	Medidor de Condiciones Ambientales de Temperatura y Humedad en Aire
<b>d. Marca:</b> <i>Manufacturer / Brand</i>	HTC-2
<b>e. Modelo:</b> <i>Model:</i>	No indica
<b>f. Número de serie:</b> <i>Serial Number:</i>	No indica
<b>g. Identificación:</b> <i>Internal code</i>	LJ-3209
<b>h. Lugar de calibración:</b> <i>Calibration Place</i>	Laboratorio de Temperatura LO JUSTO S.A.C.
<b>i. Fecha de calibración:</b> <i>Calibration Date</i>	2022-02-10 al 2022-02-12
<b>j. Supervisor de Laboratorio:</b> <i>Laboratory Supervisor</i>	Fuentes Velasquez Alexander R. Supervisor de Laboratorio Laboratory Supervisor
<b>k. Signatario autorizado:</b> <i>Authorized signatory</i>	 Jose Luis Rosales Saavedra LO JUSTO S.A.C. CONTROL OPERACIONES <a href="mailto:controloperaciones@lojusto.com">controloperaciones@lojusto.com</a> Fecha: 16/02/2022 08:17 Firmado con <a href="http://www.tocapu.pe">www.tocapu.pe</a>

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de LO JUSTO S.A.C.  
Certificados sin firma digital carecen de validez.

# Certificado de Calibración

CALIBRATION CERTIFICATE

Laboratorio Longitud Código N° E261-398B-2022-2  
 Laboratory length Code N°


ISO / IEC 17025

Estos resultados están relacionados únicamente con el ítem descrito en este certificado. [These results are only related to the item described in this certificate.]

Es responsabilidad del cliente establecer la frecuencia de calibración de su instrumento, de acuerdo a sus propios usos y exigencias. [It is the customer's responsibility to establish the calibration frequency of their instrument, according to their own uses and requirements.]

LO JUSTO SAC, no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado del instrumento aquí descrito o de este documento. [LO JUSTO S.A.C. is not responsible for any damage that may be caused by the incorrect or inappropriate use of the instrument described here or of this document.]

Este certificado se emite de manera electrónica. Si existe alguna duda, en la veracidad del presente certificado, por favor escribir a: [consultacertificados@lojustosac.com](mailto:consultacertificados@lojustosac.com) (es imprescindible adjuntar una imagen del certificado). [This certificate is issued electronically. If there is any doubt, in the veracity of this certificate, please write to: [consultacertificados@lojustosac.com](mailto:consultacertificados@lojustosac.com) (it is essential to attach an image of the certificate).]

- |  |  |
|--|--|
| <b>a. Solicitante:</b><br><i>Applicant</i>                           | FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.  |
| <b>b. Dirección solicitante:</b><br><i>Applicant address</i>         | Cal. Miguel Grau Nro 127 Int. 1, Mariscal Nieto - Moquegua.  |
| <b>c. Instrumento de medida:</b><br><i>Measuring instrument</i>      | CONO ABRAMS  |
| <b>d. Marca:</b><br><i>Manufacturer / Brand</i>                      | No indica  |
| <b>e. Modelo:</b><br><i>Model:</i>                                   | No indica  |
| <b>f. Número de serie:</b><br><i>Serial Number:</i>                  | 162  |
| <b>g. Identificación:</b><br><i>Internal code</i>                    | No indica  |
| <b>h. Lugar de calibración:</b><br><i>Calibration Place</i>          | Laboratorio de LO JUSTO SAC  |
| <b>i. Fecha de calibración:</b><br><i>Calibration Date</i>           | 2022-02-09   |
| <b>j. Supervisor de Laboratorio:</b><br><i>Laboratory Supervisor</i> | Fuentes Velasquez Alexander R.<br>Supervisor de Laboratorio<br>Laboratory Supervisor   |
| <b>k. Signatario autorizado:</b><br><i>Authorized signatory</i>      |  Jose Luis Rosales Saavedra<br>LO JUSTO S.A.C.<br>CONTROL OPERACIONES<br><a href="mailto:controloperaciones@lojusto.com">controloperaciones@lojusto.com</a><br>Fecha: 11/02/2022 14:07<br>Firmado con <a href="http://www.tocapu.pe">www.tocapu.pe</a> |

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de LO JUSTO S.A.C.  
 Certificados sin firma digital carecen de validez.





## METROLOGÍA E INGENIERÍA LINO S.A.C.

Av. Venezuela N° 2040 Lima 01- Lima - Perú Central Telefónica: (511) 713-9080 / (511) 713-5656 / 999 048 181  
Consulta Técnica: (511) 713-5610 / 975 432 445 / 965 403 256  
Atención al Cliente: 975 193 739  
E-mail: ventas@metroil.com.pe / Web: www.metroil.com.pe

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1ACD-0403-2022



Expediente : 2A00159  
Página 1 de 2

Fecha de emisión : 2022-05-02

- Solicitante** : FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.
- Dirección** : Calle Miguel Grau N° 127 Interior 1 - Mariscal Nieto - Moquegua
- Instrumento** : TAMIZ
  - **Marca / Fabricante** : FORNEY
  - **N° de Malla** : 1/2"
  - **Número de serie** : 1/2"BS8F637139
  - **Código de identificación** : No indica
  - **Abertura nominal** : 12,5 mm
  - **Diámetro del bastidor** : 8 pulgadas / 203,2 mm
  - **Procedencia** : No indica
  - **Ubicación** : No indica
- Lugar de calibración** : Laboratorio de Longitud y Ángulo de METROIL S.A.C.
- Fecha de calibración** : 2022-05-02

#### 6. Método de calibración

La calibración se efectuó por medición directa, tomando como referencia el PC-ML-005 Rev. 10 : "Procedimiento de Calibración de Tamices" de METROIL S.A.C.

#### 7. Trazabilidad

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales de METROIL S.A.C., en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)

Código	Instrumento patrón	Certificado de calibración
IL-196	Proyector de Perfiles	LLA-439-2021 / INACAL-DM.

#### 8. Condiciones de calibración

Temperatura ambiental : Inicial : 20,5 °C Final : 20,3 °C  
Humedad relativa : Inicial : 53,7 %H.R. Final : 54,6 %H.R.

#### 9. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO" y con identificación N° 1AMA-04712-22.
- La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.
- La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$  de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.

  
  
JORGE L. GUTIÉRREZ VILLAGÓMEZ  
Laboratorio de Calibración





## METROLOGÍA E INGENIERÍA LINO S.A.C.

Av. Venezuela N° 2040 Lima 01- Lima - Perú Central Telefónica: (511) 713-9080 / (511) 713-5656 / 999 048 181  
Consulta Técnica: (511) 713-5610 / 975 432 445 / 965 403 256  
Atención al Cliente: 975 193 739  
E-mail: ventas@metroil.com.pe / Web: www.metroil.com.pe

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1ACD-0402-2022



Expediente : 2A00159  
Página 1 de 2

Fecha de emisión : 2022-05-02

1. **Solicitante** : FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.
2. **Dirección** : Calle Miguel Grau N° 127 Interior 1 - Mariscal Nieto - Moquegua
3. **Instrumento** : TAMIZ
  - **Marca / Fabricante** : FORNEY
  - **N° de Malla** : 1"
  - **Número de serie** : 1"BS8F723303
  - **Código de identificación** : No indica
  - **Abertura nominal** : 25 mm
  - **Diámetro del bastidor** : 8 pulgadas / 203,2 mm
  - **Procedencia** : No indica
  - **Ubicación** : No indica
4. **Lugar de calibración** : Laboratorio de Longitud y Ángulo de METROIL S.A.C.
5. **Fecha de calibración** : 2022-05-02
6. **Método de calibración**  
La calibración se efectuó por medición directa, tomando como referencia el PC-ML-005 Rev. 10 : "Procedimiento de Calibración de Tamices" de METROIL S.A.C.
7. **Trazabilidad**  
Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales de METROIL S.A.C., en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)

Código	Instrumento patrón	Certificado de calibración
IL-196	Proyector de Perfiles	LLA-439-2021 / INACAL-DM.

8. **Condiciones de calibración**
  - Temperatura ambiental : Inicial : 20,4 °C Final : 20,5 °C
  - Humedad relativa : Inicial : 53,7 %H.R. Final : 54,6 %H.R.
9. **Observaciones**
  - Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO" y con identificación N° 1AMA-04711-22.
  - La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.
  - La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$  de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.

  
JORGE L. GUTIÉRREZ VILLAGÓMEZ  
Laboratorio de Calibración



## METROLOGÍA E INGENIERÍA LINO S.A.C.

Av. Venezuela N° 2040 Lima 01- Lima - Perú Central Telefónica: (511) 713-9080 / (511) 713-5656 / 999 048 181  
Consulta Técnica: (511) 713-5610 / 975 432 445 / 985 403 256  
Atención al Cliente: 975 193 739  
E-mail: ventas@metroil.com.pe / Web: www.metroil.com.pe

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1ACD-0401-2022



Fecha de emisión : 2022-05-02

Expediente : 2A00159  
Página 1 de 2

- Solicitante** : FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.
- Dirección** : Calle Miguel Grau N° 127 Interior 1 - Mariscal Nieto - Moquegua
- Instrumento** : TAMIZ
  - **Marca / Fabricante** : FORNEY
  - **N° de Malla** : 3/8"
  - **Número de serie** : 3/8"BS8F640219
  - **Código de identificación** : No indica
  - **Abertura nominal** : 9,5 mm
  - **Diámetro del bastidor** : 8 pulgadas / 203,2 mm
  - **Procedencia** : U.S.A.
  - **Ubicación** : No indica
- Lugar de calibración** : Laboratorio de Longitud y Ángulo de METROIL S.A.C.
- Fecha de calibración** : 2022-05-02
- Método de calibración**  
La calibración se efectuó por medición directa, tomando como referencia el PC-ML-005 Rev. 10 : "Procedimiento de Calibración de Tamices" de METROIL S.A.C.

#### 7. Trazabilidad

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales de METROIL S.A.C., en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)

Código	Instrumento patrón	Certificado de calibración
IL-196	Proyector de Perfiles	LLA-439-2021 / INACAL-DM.

#### 8. Condiciones de calibración

Temperatura ambiental : Inicial : 20,2 °C Final : 20,3 °C  
Humedad relativa : Inicial : 54,1 %H.R. Final : 54,1 %H.R.

#### 9. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO" y con identificación N° 1AMA-04710-22.
- La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.
- La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$  de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.

JORGE L. GUTIÉRREZ VILLAGÓMEZ  
Laboratorio de Calibración



## METROLOGÍA E INGENIERÍA LINO S.A.C.

Av. Venezuela N° 2040 Lima 01- Lima - Perú Central Telefónica: (511) 713-9080 / (511) 713-5656 / 999 048 181  
Consulta Técnica: (511) 713-6610 / 975 432 445 / 965 403 256  
Atención al Cliente: 975 193 739  
E-mail: ventas@metroil.com.pe / Web: www.metroil.com.pe

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1ACD-0400-2022



Expediente : 2A00159  
Página 1 de 2

Fecha de emisión : 2022-05-02

1. Solicitante : FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.  
2. Dirección : Calle Miguel Grau N° 127 Interior 1 - Mariscal Nieto - Moquegua  
3. Instrumento : TAMIZ

- |                            |               |                         |                         |
|----------------------------|---------------|-------------------------|-------------------------|
| • Marca / Fabricante       | : FORNEY      | • Abertura nominal      | : 4,75 mm               |
| • N° de Malla              | : N° 4        | • Diámetro del bastidor | : 8 pulgadas / 203,2 mm |
| • Número de serie          | : 4BS8F841744 | • Procedencia           | : No indica             |
| • Código de identificación | : No indica   | • Ubicación             | : No indica             |

4. Lugar de calibración : Laboratorio de Longitud y Ángulo de METROIL S.A.C.

5. Fecha de calibración : 2022-05-02

#### 6. Método de calibración

La calibración se efectuó por medición directa, tomando como referencia el PC-ML-005 Rev. 10 : "Procedimiento de Calibración de Tamices" de METROIL S.A.C.

#### 7. Trazabilidad

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales de METROIL S.A.C., en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)

Código	Instrumento patrón	Certificado de calibración
IL-196	Proyector de Perfiles	LLA-439-2021 / INACAL-DM.

#### 8. Condiciones de calibración

Temperatura ambiental	: Inicial : 20,3 °C	Final : 20,5 °C
Humedad relativa	: Inicial : 55,5 %H.R.	Final : 54,6 %H.R.

#### 9. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO" y con identificación N° 1AMA-04709-22.
- La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.
- La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$  de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.

  
JORGE L. GUTIÉRREZ VILLAGÓMEZ  
Laboratorio de Calibración





## METROLOGÍA E INGENIERÍA LINO S.A.C.

Av. Venezuela N° 2040 Lima 01- Lima - Perú Central Telefónica: (511) 713-9080 / (511) 713-5656 / 999 048 181  
Consulta Técnica: (511) 713-5610 / 975 432 445 / 965 403 256  
Atención al Cliente: 975 193 739  
E-mail: ventas@metroil.com.pe / Web: www.metroil.com.pe

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1ACD-0399-2022



Expediente : 2A00159  
Fecha de emisión : 2022-05-02  
Página 1 de 2

1. **SOLICITANTE** : FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.
2. **DIRECCIÓN** : Calle Miguel Grau N° 127 Interior 1 - Mariscal Nieto - Moquegua
3. **INSTRUMENTO** : TAMIZ

Marca	: FORNEY	Abertura nominal	: 150 µm
N° de Malla	: N° 100	Diámetro de bastidor	: 8 pulgadas / 203,2 mm
N° de serie	: 100BS8F842625	Procedencia	: No indica
Código de ident.	: No indica		
Ubicación	: No indica		
4. **FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN**  
Calibrado el 2022-05-02 en el laboratorio de Longitud y Ángulo de METROIL S.A.C.
5. **MÉTODO DE CALIBRACIÓN**  
La calibración se efectuó por medición directa, tomando como referencia el PC-ML-005 Rev. 10 : "Procedimiento de Calibración de Tamices" de METROIL S.A.C.
6. **TRAZABILIDAD**  
Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales de METROIL S.A.C., en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)  
Proyector de Perfiles IL-196 con Certificado de Calibración N° LLA-439-2021 de INACAL-DM.
7. **CONDICIONES DE CALIBRACIÓN:**

Temperatura ambiental	:	Inicial	: 20,5 °C	Final	: 20,8 °C
Humedad relativa	:	Inicial	: 53,7 %H.R.	Final	: 56,4 %H.R.
8. **OBSERVACIONES**
  - Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO" y con identificación N° 1AMA-04708-22.
  - La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.
  - La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k=2 de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.

  
  
JORGE L. GUTIÉRREZ VILLAGÓMEZ  
Laboratorio de Calibración



## METROLOGÍA E INGENIERÍA LINO S.A.C.

Av. Venezuela N° 2040 Lima 01- Lima - Perú Central Telefónica: (511) 713-9080 / (511) 713-5656 / 999 048 181  
Consulta Técnica: (511) 713-5610 / 975 432 445 / 965 403 256  
Atención al Cliente: 975 193 739  
E-mail: ventas@metroil.com.pe / Web: www.metroil.com.pe

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1ACD-0398-2022



Expediente : 2A00159  
Fecha de emisión : 2022-05-02

Página 1 de 2

- SOLICITANTE** : FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.
- DIRECCIÓN** : Calle Miguel Grau N° 127 Interior 1 - Mariscal Nieto - Moquegua
- INSTRUMENTO** : TAMIZ

Marca	: FORNEY	Abertura nominal	: 75 µm
N° de Malla	: N° 200	Diámetro de bastidor	: 8 pulgadas / 203,2 mm
N° de serie	: 200BS8F875297	Procedencia	: No indica
Código de ident.	: No indica		
Ubicación	: No indica		
- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN**  
Calibrado el 2022-05-02 en el laboratorio de Longitud y Ángulo de METROIL S.A.C.
- MÉTODO DE CALIBRACIÓN**  
La calibración se efectuó por medición directa, tomando como referencia el PC-ML-005 Rev. 10 : "Procedimiento de Calibración de Tamices" de METROIL S.A.C.
- TRAZABILIDAD**  
Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales de METROIL S.A.C., en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)  
Proyector de Perfiles IL-196 con Certificado de Calibración N° LLA-439-2021 de INACAL-DM.
- CONDICIONES DE CALIBRACIÓN:**

Temperatura ambiental	:	Inicial	: 20,4 °C	Final	: 20,6 °C
Humedad relativa	:	Inicial	: 53,7 %H.R.	Final	: 55,5 %H.R.
- OBSERVACIONES**
  - Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO" y con identificación N° 1AMA-04707-22.
  - La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.
  - La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k=2 de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.

  
  
JORGE L. GUTIÉRREZ VILLAGÓMEZ  
Laboratorio de Calibración

Anexo 9. Boleta de ensayos de laboratorio (doc. que sustente)



LABORATORIO DE CONCRETO Y GEOTECNIA  
**FEDERICO PASCUAL PAUCAR TITO**

**BOLETA DE PAGO N° 017-FPT-2022**

Moquegua, 12 DE SETIEMBRE DE 2022

ATENCIÓN : BACH. CATUNTA GUILLEN EDWAR ANTHONY

ASUNTO : ENSAYOS DE CALIDAD DE AGREGADOS, DISEÑOS DE MEZCLA Y ROTURAS PARA LA TESIS "ADICION DE LA MEZCLA DE PAPEL BOND Y FASTENERS METALICOS RECICLADOS EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 Kg/cm<sup>2</sup> EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES , MOQUEGUA 2022."

Mediante la presente hacemos llegar proforma N° 017-FPT-2022 de pago, por ENSAYOS DE CALIDAD DE AGREGADOS, DISEÑOS DE MEZCLA Y ROTURAS PARA LA TESIS "ADICION DE LA MEZCLA DE PAPEL BOND Y FASTENERS METALICOS RECICLADOS EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 Kg/cm<sup>2</sup> EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES , MOQUEGUA 2022."

PROFORMA DE PAGO N° 017-FPT-2022				
CANT	UNID	DESCRIPCION	P. UNIT (S/.)	SUBTOTAL
01	GBL	ENSAYOS DE CALIDAD DE AGREGADOS, DISEÑOS DE MEZCLA Y ROTURAS PARA LA TESIS "ADICION DE LA MEZCLA DE PAPEL BOND Y FASTENERS METALICOS RECICLADOS EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 Kg/cm <sup>2</sup> EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES , MOQUEGUA 2022."	1700.00	1700.00
<b>TOTAL</b>				<b>1700.00</b>

Por medio de la presente queda constancia del adelanto de pago de los servicios de ensayos elaborados por el laboratorio de concreto y geotecnia del Ing. Federico Pascual Paucar Tito.

Federico Pascual Paucar Tito  
Ruc 10044116745  
953692383  
[fpaucart@gmail.com](mailto:fpaucart@gmail.com)

Atentamente,

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO  
FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.  
  
Federico Pascual Paucar Tito  
ING CIVIL Reg. CIP 44210

FEDERICO PASCUAL PAUCAR TITO RUC 10044116745 Jr. MIGUEL GRAU N°127 -I MOQUEGUA  
AV INDUSTRIAL N°712 PAUCARPATA AREQUIPA CEL 953692383 email [fpaucart@GMAIL.COM](mailto:fpaucart@GMAIL.COM)