



**FACULTAD DE INGENIERIA ARQUITECTURA Y  
URBANISMO**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

**TESIS**

**EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL  
MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE  
COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
CIVIL**

**Autores**

Bach. Coronel Sanchez Yan Carlos  
<https://orcid.org/0009-0003-6889-5883>

Bach. Tesen Muñoz Franklin Luis  
<https://orcid.org/0000-0003-3387-0339>

**Asesor**

**Dr. Muñoz Pérez Sócrates Pedro**  
<https://orcid.org/0000-0003-3182-8735>

**Línea de Investigación**

**Tecnología e Innovación en el Desarrollo de la Construcción y la  
Industria en un Contexto de Sostenibilidad**

**Sublínea de Investigación**

**Innovación y Tecnificación en Ciencia de los Materiales, Diseño e  
Infraestructura**

**Pimentel – Perú**

**2024**





**DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD**

Quien suscribe la DECLARACIÓN JURADA, soy egresado del Programa de Estudios de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaro bajo juramento que soy autor del trabajo titulado:

**EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS**

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán, conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación a las citas y referencias bibliográficas, respetando al derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y autentico.

En virtud de lo antes mencionado, firma:

Coronel Sanchez Yan Carlos	DNI: 71202718	
Tesen Muñoz Franklin Luis	DNI: 75526439	

Pimentel, 07 de mayo del 2024

NOMBRE DEL TRABAJO

**Coronel Sanchez Yan - Tesen Muñoz Franklin - Evaluación de las propiedades del mortero adicionando**

RECuento DE PALABRAS

**11031 Words**

RECuento DE CARACTERES

**51109 Characters**

RECuento DE PÁGINAS

**47 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**16.7MB**

FECHA DE ENTREGA

**Jun 18, 2024 3:02 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Jun 18, 2024 3:03 PM GMT-5**

● **17% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 15% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 10% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)
- Material citado

**EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA  
DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS**

**Aprobación del jurado**



MAG. VILLEGAS GRANADOS LUIS MARIANO

**Presidente de Jurado de tesis**



MAG. RUIZ SAAVEDRA NEPTON DAVID

**Secretario del Jurado de Tesis**



MAG. CHÁVEZ COTRINA CARLOS OVIDIO

**Vocal del Jurado de Tesis**

## **Dedicatoria**

Agradecer a Dios por habernos dado la fuerza y perseverancia en este largo camino para obtener el logro que con muchas ansias hemos perseverado, concluir nuestros estudios universitarios.

Estamos muy agradecidos por habernos iluminado nuestro camino en este tema de investigación, el cuál sabes que es nuestro esfuerzo y nos ayudara a crecer profesionalmente.

Tesen Muñoz Franklin Luis

## **Agradecimientos**

Agradezco a Dios por la vida, por guiarme en este largo camino de investigación, por su apoyo y fortaleza incondicional en los momentos difíciles y de debilidad.

También agradezco mucho a mis padres Luis Tesén y Felicita Muñoz; quienes con su amor, serenidad y sacrificio me han permitido poder cumplir una de mis metas, por ser principalmente los inspiradores de mis sueños, por tenerme confianza y creer en mí, por los consejos, principios y los valores que me inculcaron.

A mis hermanos Felicia, Mayra y José Fernando, por su afecto y apoyo absoluto, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento, por todos sus consejos que siempre los llevare presente.

Para culminar quiero agradecer especialmente a todos mis maestros, por su apoyo y enseñanzas a lo largo de la carrera universitaria, por haberme brindado todos sus conocimientos para desarrollarme profesionalmente y como persona ayudando a los que lo necesiten.

Tesen Muñoz Franklin Luis

Agradezco a Dios por derramar sus bendiciones sobre mí y llenarme de fuerzas para vencer todos los obstáculos desde el principio de mi vida, así como lograr terminar la carrera universitaria y estar presentando mi proyecto de investigación por lo que ha costado esfuerzo y dedicación para llegar a la meta.

Agradezco también a mis padres; quienes con su confianza, serenidad y sacrificio me han permitido poder cumplir una de mis metas.

Para culminar quiero agradecer especialmente a mi tutor de investigación y a todos mis maestros, por su apoyo y enseñanzas a lo largo de la carrera universitaria, por haberme brindado todos sus conocimientos para desarrollarme profesionalmente.

Coronel Sánchez Yan Carlos

## Índice

Dedicatoria .....	5
Agradecimientos.....	6
Índice.....	7
Índice de Figuras.....	8
Índice de Tablas .....	9
Resumen .....	10
Abstract.....	11
I. INTRODUCCIÓN .....	12
1.1 Realidad Problemática .....	12
1.2 Formulación del Problema.....	15
1.3 Hipótesis.....	15
1.4 Objetivos .....	15
1.5 Teorías Relacionadas al Tema.....	16
II. MATERIALES Y METODO .....	22
2.1. Tipo y Diseño de Investigación.....	22
2.2. Variables, Operacionalización .....	23
2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección .....	27
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad. ....	34
2.5. Procedimiento de Análisis de Datos.....	34
2.6. Criterios éticos.....	38
III. RESULTADOS Y DISCUSION.....	39
3.1. Resultados .....	39
3.2. Discusión.....	52
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	56
4.1. Conclusiones.....	56
4.2. Recomendaciones.....	57
REFERENCIAS.....	59
ANEXOS .....	67

## Índice de Figuras

Fig. 1. Diagrama de flujos de procesos .....	35
Fig. 2. Diagrama de flujo de la fibra de Cáscara de Coco .....	36
Fig. 3. Fibra de cascara de coco .....	37
Fig. 4. Fibra de cascara de coco en la mezcladora .....	38
Fig. 5. Curva granulométrica del agregado fino.....	40
Fig. 6. Fluides del mortero .....	45
Fig. 7. Resist. a compresión del mortero.....	46
Fig. 8. Resist. a flexión del mortero .....	47
Fig. 9. Resist. a la tracción del mortero .....	48
Fig. 10. Resist. a la adherencia por flexión en prismas del mortero .....	50
Fig. 11. Resist. a la compresión axial en prismas .....	51
Fig. 12. Resist. a la compresión diagonal en muretes.....	52



## Índice de Tablas

TABLA I. Tipos de mortero .....	20
TABLA II. Proporciones en los tipos de mortero .....	21
TABLA III. Operacionalización de variable independiente.....	25
TABLA IV. Operacionalización de variable dependiente .....	26
TABLA V. Ensayos en estado fresco .....	27
TABLA VI. Total, de especímenes para ensayo de compresión .....	28
TABLA VII. Total, de especímenes para ensayo de flexión .....	29
TABLA VIII. Total, de especímenes para ensayo de tracción .....	30
TABLA IX. Total, de especímenes para el ensayo de compresión en prismas .....	31
TABLA X. Total, de especímenes para el ensayo de adherencia en prismas .....	32
TABLA XI. Total, de especímenes para el ensayo de compresión en muretes.....	33
TABLA XII. Datos obtenidos de las canteras en estudio .....	40
TABLA XIII. Resumen de las características físicas del agregado fino seleccionado .....	41
TABLA XIV. Resultado de ensayos de las unidades de albañilería .....	41
TABLA XV. Diseño de mezcla patrón .....	42
TABLA XVI. Diseño de mezcla del mortero adicionando fibra de cascara de coco.....	42
TABLA XVII. Fluidez del mortero patrón y con adición de FC .....	44
TABLA XVIII. Porcentajes óptimos obtenidos con la dosificación 1:3 .....	49
TABLA XIX. Porcentajes óptimos obtenidos con la dosificación 1:4 .....	49
TABLA XX. Porcentajes óptimos obtenidos con la dosificación 1:5 .....	49

## Resumen

En el uso de componentes naturales en la fase de la construcción, es indispensable destacar el aprovechamiento de estos recursos, por lo que la fibra de coco son una excelente opción, gracias a su particularidad de resistencia y durabilidad, haciéndolas ideales en la elaboración de morteros. Cuyo objetivo es determinar el prestigio de las fibras de coco (FC), en las características de los morteros. Se realizaron mezclas con dosificación de 1:3, 1:4 y 1:5, incorporando fibras de cocos, previamente tratadas con 10 gr/l de cal en agua para quitar impurezas, en proporción de 0,5%, 1%, 1,5% y 2% en correlación al peso de cemento; consiguientemente, se elaboraron pruebas de fluidez, resistencias a flexión y compresión de probetas de morteros; asimismo se determinó el comportamiento de la mampostería de ladrillos de arcilla a través de las resistencias a flexión, compresión axial en prismas y compresión diagonal en muretes. El rendimiento más conveniente fue el 1:3 con incorporación de 0,5% de fibras, que mostraron un incremento de las resistencias a la flexión del 15.20% con respecto al mortero patrón. Previamente, en los ensayos de resistencia a compresión, resistencia a la tracción y la compresión diagonal en muretes presentaron un incremento del 9.8%, 9.74% y 12.72%, directamente, con la adición de 0,5% de fibras de cocos en morteros de dosificación 1:3, en el momento que se comprobaron con las muestras Patrón. Se concluyó que las incorporaciones de las fibras de cocos contribuyen propiciamente a las propiedades del mortero.

**Palabras Clave:** Mortero, Fibra de coco, Resistencia, Albañilería, fibras naturales.

## Abstract

In the use of natural components in the construction phase, it is essential to highlight the use of these resources, so coconut fibers are an excellent option, thanks to their particular strength and durability, making them ideal in the production of mortars. The objective of this study is to determine the prestige of coconut fibers (FC), in the characteristics of mortars. Mixes were made with dosages of 1:3, 1:4 and 1:5, incorporating coconut fibers, previously treated with 10 gr/l of lime in water to remove impurities, in proportions of 0.5%, 1%, 1.5% and 2% in correlation to the weight of cement; consequently, tests of fluidity, flexural and compressive strengths of mortar specimens were elaborated; likewise, the behavior of clay brick masonry was determined through flexural strengths, axial compression in prisms and diagonal compression in walls. The most suitable performance was 1:3 with the incorporation of 0.5% of fibers, which showed an increase in flexural strengths of 15.20% with respect to the standard mortar. Previously, in the tests of compressive strength, tensile strength and diagonal compression in walls presented an increase of 9.8%, 9.74% and 12.72%, directly, with the addition of 0.5% of coconut fibers in mortars of 1:3 dosage, at the time they were tested with the standard samples. It was concluded that the incorporations of coconut fibers contribute to the development of the composite material.

**Keywords:** Mortar, coconut fiber, Resistance, masonry, natural fibers

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Realidad Problemática

La fibra natural se ha utilizado como material de apoyo para mezclas de cemento, morteros y hormigones. La fibra natural suele ser abundante y su utilización como material de apoyo es muy económica. Estas fibras se utilizan debido a su bajo costo y su naturaleza de biodegradación, lo que las hace ecológicas. Las fibras naturales también se pueden extraer de residuos agroindustriales que hacen que la utilización de tales fibras sea eco-beneficiosa y económica. [1].

Dado que el hormigón o mortero, en sí mismo ya es un material compuesto, la conducta de los compuestos cementosos es compleja y puede tener una variación importante dependiendo, según el tipo de fibra utilizada como refuerzo. Estos tipos de fibras son amigables con el entorno, ya que la producción del material no emite gases contaminantes ni consume recursos minerales, además de que el material es biodegradable. [2]

El uso de diferentes subproductos como Materiales Cementicios Suplementarios (SCM) ayuda a aumentar la sostenibilidad de la industria del cemento. La utilización, depende de múltiples aspectos, tanto como su disponibilidad y la necesidad de homogeneización o pre procesamiento. En general, los subproductos agrícolas se usan en forma de cenizas, debido a sus propiedades puzolánicas para modificar el comportamiento mecánico de las matrices de cementos. [3].

Actualmente, la aplicación de las fibras de cáscaras de cocos (FC), es muy investigada, requerido porque su utilización es una gran ventaja para los habitantes de limitados recursos; por considerarse de una materia con buenas características para las construcciones, lo cual se puede obtener a un valor económico bajo, influyendo en las propiedades del mortero al adicionar un porcentaje de FC, afectando de manera adversa como favorable. [4].

Wongsa, et al. [5], en la indagación titulada: "Natural fiber reinforced high calcium fly ash geopolymer mortar", tuvo como objetivo incorporar dos tipos de fibras, fibra de sisal y FC, en el mortero con proporciones variables al 0 %, 0,5 %, 0,75 % y 1,0 % de fracción de volumen, mediante una metodología experimental, evaluó Las características mecánicas, térmicas y físicas, del mortero con fibras, con los resultados obtenidos, se concluye que la fibra natural como materiales de refuerzo mejorar el rendimiento en su resistencia.

Lam, et al. [6], en su indagación denominada: "Mechanical properties of building mortar containing pumice and coconut-fiber", su objetivo fue determinar la resistencia a compresión, a tracción y el módulo de young del mortero, con una metodología experimental, se observó que, debido a las variadas propiedades en diámetro y longitud de las FC, la trabajabilidad de la mezcla de mortero disminuyó. Se concluyó que presenta una disminución en las resistencias de las muestras de mortero con fibras, ensayadas.

Boutouil, et al. [7], en la indagación denominada: "Effects of natural fiber on mechanical propertie of green cement mortar"; como objetivo, investigó la fibra en las características mecánicas del mortero reforzado con FC. Mediante la metodología experimental se evaluó, el estado fresco y endurecido de los morteros, muestras sin fibra y con 1, 2, 3% vol. de fibras. Los resultados en del mortero indicaron que la adición de fibras reduce la resistencia a compresión, pero aumentar la resistencia a flexión del mortero, concluyendo que puede beneficiar en algunos aspectos mecánicos del mortero.

Bui, et al. [8], en la investigación denominada: "Analysis on the mechanics resistance and water absorption capacity of prototype mortar with residual coconut mesocarp and fiber aggregates", tuvo como objetivo demostrar el proceso de tratamiento de la fibra, para obtener una fibra más áspera y una mayor densidad absoluta, disminuyendo su diámetro en aproximadamente un 10 % y 30 %, mediante la metodología experimental, se obtuvo deformaciones por tracción en el fallo de las fibras, aumentaron significativamente en un 18 % y un 51 % después del tratamiento químico y físico.

Perez, et al. [9], en la investigación titulada: “Analysis on the mechanics resistance and water absorption capacity of prototype mortar with residual coconut mesocarp and ber aggregates”, tuvo como objetivo mostrar que la fibra de coco tiene un gran impacto en las características mecánica del mortero, mediante una metodología experimental, tuvo como resultados que, una proporción de fibra superior al 3% disminuye la resistencia mecánica debido a la capacidad de absorber agua de la FC, la fibra de 10% a 1% mostraron el mayor desempeño en las pruebas de deformación a compresión .

Rodríguez y Silva [10], en la investigación denominada: “Incorporación de fibras de cocos en el diseño de un pavimento rígido en la Av. Cuiva, San Vicente de Cañete, 2020”; tuvo como objetivo mejorar las propiedades mecánicas de un pavimento, mediante una metodología experimental, los ensayos a compresión y de flexión con incorporación de 0,5, 1 y 1,5% de FC, muestra resultados positivos, pero utilizando el 0,50% alcanzo disminuciones de 6.40% y 5.74% en resistencia, concluyendo que con la correcta cantidad de fibra se puede obtener un buen desempeño mecánico del pavimento.

Rodas, [11], en su indagación denominada: “Determinar la resistencia a compresión del concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , adicionando fibra de coco en las viviendas de Moyobamba– 2021”; como objetivo, determinó la resistencia a compresión del concreto con adición de fibra de coco, en 1%, 1.5% y 2%, mediante una metodología experimental, alcanzó resultados de resistencia a compresión de  $220.15 \text{ kg/cm}^2$ ,  $228.19 \text{ kg/cm}^2$ ,  $223.18 \text{ kg/cm}^2$ , aumentando un porcentaje de 9.8%, 14.7% y 19.6% respectivamente, concluyendo que a más incorporación de fibra de coco, las resistencias del concreto disminuyen.

Albarrán, [12]. en su investigación titulada:” Efecto en la tenacidad y resistencia a la compresión del concreto  $f'c 210\text{kg/cm}^2$ , utilizando la fibra de estopa de coco”, tuvo como objetivo analizar la resistencias a compresión del concreto, con el uso de diversos residuos orgánicos empleados en la construcción, como el bagazo de caña, la fibra del coco y el maguey, mediante una metodología experimenta, tuvo como resultados disminuciones de

hasta un 35.63% en la resistencia a compresión, concluyéndose que el uso de fibras de coco disminuye notablemente la resistencia a compresión del concreto.

Esta investigación reviste una significativa importancia, ya que aboga por la utilización apropiada de materiales renovables. Su objetivo es explorar nuevas alternativas que mejoren las características y cumplan con las normativas actuales en cuanto al mortero. Se propone la implementación de la fibra de la cáscara de coco como un componente clave en nuevos métodos de construcción. Esto no solo implica una innovación en la industria, sino que también fomenta la conciencia ambiental al promover el aprovechamiento de recursos renovables en la construcción, contribuyendo así a la reducción de la contaminación ambiental.

## **1.2 Formulación del Problema**

¿De qué manera influye la adición de 0.5 %, 1 %, 1.5 % y 2 % de las fibras de coco en las propiedades mecánicas de un mortero experimental y comparar con un mortero patrón?

## **1.3 Hipótesis**

Si adicionamos fibra de la cáscara de coco en porcentajes de 0,5%, 1%, 1,5% y 2%, al mortero, se logrará mejorar las propiedades mecánicas.

## **1.4 Objetivos**

### **Objetivo General**

Evaluar la propiedades físicas y mecánicas del mortero adicionando fibra de cáscara de coco para la construcción de muros.

### **Objetivos Específicos**

- ✓ Realizar ensayos del agregado fino y unidades de albañilería.
- ✓ Realizar el diseño de mezcla del mortero (con dosificaciones 1:3, 1:4 y 1:5), para mortero patrón y del mortero con adición de fibra de cascara de coco en porcentajes de 0.50 %, 1.00 %, 1.50 % y 2.00 %.
- ✓ Evaluar la propiedad física de fluidez del mortero, patrón y con adiciones de fibras de coco.

- ✓ Evaluar las propiedades mecánicas del mortero modificado con adición de cascara de coco y mortero patrón.
- ✓ Determinar el porcentaje óptimo de adición de fibra de coco en el mortero
- ✓ Determinar las propiedades mecánicas de albañilería simple y la resistencia a compresión diagonal en muretes, con el porcentaje óptimo de adición de fibra de coco.

## **1.5 Teorías Relacionadas al Tema**

### **Cemento**

Según (“NTP”), es un elemento fabricado a través del pulverizado del Clinker conformado especialmente por silicato de calcios hidráulicos y que incluye por lo general un extra de la forma sulfatos de calcio como aditamento en el transcurso de la trituración: [13].

### **Cemento portland**

- ✓ Tipo I: Son utilizados cuando no requiere alguna característica especial de ninguna otra clase.
- ✓ Tipo II: Son utilizados si se requiere alta resistencia inicial.
- ✓ Tipo III: son utilizados si se requiere baja temperatura de humectación.
- ✓ Tipo IV: Son utilizados si se requiere altas resistencias a los sulfatos.

### **Agua**

El agua bebible y aquella que no tienen gusto y aroma puede ser utilizado durante la elaboración del hormigón, aunque el agua no potable asimismo puede ser utilizadas si cumple con los requerimientos, en el Perú se frecuenta trabajar con agua no potable sobre todo durante las construcciones en el exterior de la localidad. [14].

### **Requisitos de Calificación del Agua**

El líquido a utilizarse en la elaboración debe satisfacer todas las condiciones de la [15] y de preferencia bebible. No existe criterio uniforme en cuestión a la delimitación admisible para la sal y elementos existentes en el líquido que van a utilizar.

### **Muestra del Agua**



Las muestras del líquido para la mezcla se deben efectuar como está manifestado en la [16]; preferiblemente potables.

### **Ensayos del Agua**

El líquido se ensayará tal como lo indica la NTP 339.088 [17], comenzado el procesamiento de la obra puede ser imprescindible recientes pruebas, requerido por que el suministro del líquido pueda tener contaminantes con volúmenes excesivos de residuos en suspenso.

### **Agregados**

Se definen como agregados al grupo de porción inorgánica de procedencia original o falso cuya dimensión permanecen abarcar entre las limitaciones fijadas en la [18]El agregado es el periodo intermitente del hormigón y es la materia que se encuentra en la masa y se apoderan alrededor del 75% de la masa de la cantidad cúbica del hormigón. [19].

### **Agregado Fino**

El AF, comúnmente es la arena gruesa de origen natural, esta no tiene que estar contaminada con materia orgánica ni tiene que presentar sales. [20]

### **Propiedades Físicas**

Los AF, deben cumplir estándares de calidad para ser utilizados en la elaboración del mortero.

### **Peso Unitario**

Debe considerar características propias de los agregados, tal como sus formas, tamaños, granulometrías, de tal manera como su capacidad de humedad; igualmente dependes de elementos externos como el nivel de compactación exigido, los tamaños máximos de los agregados están en correlación con el volumen de los recipientes, etc. [21].

### **Peso Específico**

Es la relación entre el peso de un material y su volumen total, considerando el volumen de los espacios vacíos dentro del material. [22].

### **Contenido de Humedad**

Se refiere a la capacidad de absorber agua por parte de los agregados finos. Estas características son significativas en función de su magnitud (en términos de proporciones), ya que influyen en la cantidad de agua presentes en la mezcla. [23].

### **Absorción**

Se trata de la habilidad del agregado fino para retener agua al estar en contacto con ella. Esta característica, al igual que el contenido de humedad, afecta la proporción de agua con respecto al cemento en la mezcla de concreto. [24]

### **Granulometría**

El agregado no debe retener más del 50 % del material, ni más del 25 % en tamices # 50 y # 100. La granulometría hace referencia a cómo están distribuidas las partículas de arena en términos de tamaño. [25].

### **Módulo de Fineza (MF)**

Se trata de un valor estimado que representa un promedio del tamaño de las partículas de arena, y su propósito principal es evaluar su uniformidad. Según la normativa ASTM C144, se establece que el MF de la arena debe estar en un intervalo no menor a 2.35 mm y no mayor a 4.75 mm.

### **Propiedades de Mortero**

Según la [26], Es necesario aplicar estas directrices en pruebas estándar que demandan que el mortero tenga una cantidad de agua que asegure un nivel de fluidez específico, el cual debe estar dentro de un margen del 110% con una tolerancia del  $\pm 5\%$ . [27].

### **Fraguado del Mortero**

Según [28], es el desarrollo donde el mortero deja la maleabilidad y obtiene dureza. El proceso se fracciona en Fraguado Inicial, periodo donde los morteros pierden su característica plástica, y fraguado final, en el momento que el concreto pierden sus propiedades deformables y toma una sola concordancia difícil de moldear, mostrando alta rigidez [29].

### **Resistencia a Compresión**

Se refiere a la carga máxima que se puede soportar antes de llegar al punto de fallo por compresión ( $f_c$ ), es decir, antes de fracturarse o agrietarse. Este valor de resistencia debe lograrse luego de un proceso de curado [29].

### **Resistencia a la flexión**

En el caso del mortero, esta característica no es de gran relevancia debido a que su funcionamiento se basa principalmente en la adherencia. No obstante, constituye una variable que guarda relación con la dosificación y la rigidez del material. Su importancia se destaca especialmente en proyectos de diseño vial o áreas de aterrizaje, donde se considera su resistencia o capacidad de deformación. [30].

### **Densidad del Mortero**

Siguiendo todas las especificaciones establecidas por la NTP, es la diferencia entre el peso seco al horno de la muestra y la discrepancia entre el peso saturado y el peso sumergido de la misma. Además, podemos inferir que si aumenta la consistencia del mortero, la proporción de vacíos decae. [31].

### **Resistencia a Compresión de Prismas**

Se logra mediante la aplicación de compresión vertical sobre pilas que consisten en tres piezas de albañilería dispuestas una sobre otra en su cara de mayor dimensión, unidas por dos juntas horizontales de mortero, con sus caras exteriores superior e inferior

reforzadas. La resistencia se determina dividiendo la carga por cada prisma entre el área exacta de las secciones transversales del mismo, seguido por la aplicación del factor de corrección indicado en la Norma correspondiente. [32].

### **Resistencia a la Adherencia en Prismas**

Se consigue mediante la flexión de una muestra compuesta por tres piezas de albañilería dispuestas una sobre otra en su cara de mayor dimensión, unidas mediante dos juntas horizontales de mortero. Esta muestra se coloca sobre dos soportes en cada extremo exterior, y la fuerza se aplica verticalmente entre las juntas en el centro de su luz. Esta acción permite evaluar la calidad de la adherencia lograda entre el mortero específico y la unidad de albañilería. [33].

### **Resistencia a la Compresión Diagonal**

Consiste en la preparación de muros de albañilería de dimensiones 60 cm x 60 cm, que se colocan en una prensa específica con moldes, de modo que la fuerza de compresión se aplique a lo largo de una de sus diagonales, lo que resulta en una falla por tracción diagonal. [34].

### **Tipos de mortero**

TABLA I. Tipos de mortero

<b>TIPO</b>	<b>RESISTENCIA</b>
N	50 kg/cm <sup>2</sup>
S	125 kg/cm <sup>2</sup>
M	175 kg/cm <sup>2</sup>

Nota: Tipos de mortero según NORMA ASTM-270

### **Clasificación para Fines Estructurales**

- ✓ tipo P, utilizados en muros estructurales.
- ✓ NP, empleado en muros no estructurales.

### **Proporción**

**TABLA II.** Proporciones en los tipos de mortero

Nota: proporciones del mortero según NORMA ASTM-270

<b>TIPOS DE MORTERO</b>				
<b>COMPONENTES</b>				<b>USOS</b>
<b>TIPO</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>CAL</b>	<b>ARENA</b>	
NP	1	-	Hasta 6	Muros No Portantes
P2	1	0 a 1/2	4 a 5	Muros Portantes
P1	1	0 a 1/4	3 a 3 1/2	Muros Portantes

### **Cáscara de coco**

Es un material factible que se puede usar en el mortero, debido a que las cáscaras de coco no tienen valor económico, terminan siendo desechadas abiertamente en el medio ambiente. [35]. Las cáscaras de coco deben someterse a un triturado para reducir el tamaño y la combustión para modificar la composición química del producto resultante. Cuando la cáscara de coco es triturada, el producto resultante son fibras de cáscara de coco (FC) que se pueden aprovechar como componente aglutinante en el mortero por su alta capacidad a la compresión. [36].

### **Las fibras de cáscara de coco (FC)**

El uso de las fibras de coco (FC), se ha dado a través de la historia, registrando construcciones que han utilizado otros materiales del concreto, entre ellos la durabilidad con el tiempo, resistencias a la compresión y a la abrasión. Dentro de las fibras más utilizadas según el ACI, son la fibra sintética, de vidrio, de acero y naturales. La fibra natural es opcional correspondiente a su pequeño impacto en el precio y a su relevancia, siendo extraída y recolectada de lugares en las que se producen. [37].

### **Aplicación del uso de FC**

La cáscara de coco posee altas resistencias a la tracción exigido por sus componentes vegetales como son la celulosa y la lignina, los dos elementos estructurales de los tejidos de las plantas les ofrecen rigidez a sus paredes celulares soportando los ataques de microorganismos que alteran su estructura. Por lo contrario, la fibra de coco demora en degradarse al procesamiento temporal de exposición por sus altos contenidos de lignina y carbono. [38]. Se mostro que al incorporar fibra de 0%, 1%, 2% y 3% en volumen de mortero ayuda en el refuerzo de construcciones de edificios, teniendo en cuenta que la incorporación debe realizarse con cuidado para lograr la dispersión homogénea en la mezcla. [8].

## **II. MATERIALES Y METODO**

### **2.1. Tipo y Diseño de Investigación**

La investigación que se presenta tiene un enfoque aplicado, dirigido a la generación de conocimientos prácticos que puedan ser implementados de manera inmediata, apoyándose en teorías relevantes y con beneficios múltiples. Se destaca la importancia de construir sobre estudios previos relacionados con el tema mencionado, los cuales han sido validados a través de resultados obtenidos en ensayos de laboratorio. Esta validación experimental se presenta como un respaldo sólido para fortalecer el entendimiento del lector. [39].

El enfoque es cuantitativo, se vale de técnicas y procedimientos para recopilar y examinar datos, los cuales se adquieren a través de la observación, la medición, el análisis estadístico y el estudio de documentos. Este enfoque se orienta hacia la validación y respaldo de la información recabada, con el propósito de abordar las preguntas de investigación planteadas y evaluar la probabilidad de que la hipótesis propuesta tenga un impacto positivo [39].

El diseño es experimental, tiene como objetivo abordar la pregunta fundamental de cómo se llevará a cabo el proyecto. Antes de esto, se han identificado tanto la variable independiente como la variable dependiente. Se establece un grupo de control que

permanece sin modificaciones, mientras que la variable experimental se somete a cambios o ajustes con el fin de poner a prueba la hipótesis planteada. [39].

Para ello se realizó el bosquejo del diseño de investigación, teniendo en cuenta la relación entre la variable experimental y el grupo patrón.

$$G_{PI-V} \rightarrow P \rightarrow O \qquad G_{PI-V} \rightarrow P_{XI-YIV} \rightarrow O_{XI-YIV}$$

Donde:

$G_{PI-V}$  : Grupo de muestras

$P$  : Muestras del mortero patrón

$P_{PI-V}$  : Muestras del mortero modificado con fibra de cascara de coco en porcentajes de 0.50 %, 1.00 %, 1.50 % y 2.00 %.

$O$  : Observación de resultados del mortero patrón.

$O_{Mx-My}$  : Observación de resultados del mortero modificado con fibra de cascara de coco en porcentajes de 0.50 %, 1.00 %, 1.50 % y 2.00 %.

## 2.2. Variables, Operacionalización

### Variables

La denominación de variables permite ser específico desde su particularidad o características diferenciarias, estructuras, contenidos, función o relación. La consideración en el estudio es esencial, pues, señala el trabajo que se debe efectuar para su compromiso. [40].

### Variable Independiente

En el estudio experimental, las variables independientes son manipuladas para modificar las variables dependientes [41]. Para el presente estudio es la adición de FC.

### Variable Dependiente

Es la característica, fenómeno o situación que es aclarado, estipulado, establecido u originado por las variables independientes. Para el presente estudio son las propiedades del mortero.



**TABLA III.** Operacionalización de variable independiente

<b>V. INDEPENDIENTE</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>ITEM</b>	<b>TÉCNICA Y RECOPIACIÓN DE DATOS</b>	<b>INSTRUMENTOS DE RECOPIACIÓN DE DATOS</b>
Fibra de cascara de coco		Recolección de fibra.			
	Tratamiento de la FC	Limpieza de la fibra con agua y cal.	cm	- Observación.	- Ficha técnica.
		Tamaño de fibra para su uso, hasta 3 cm de longitud.		- Análisis de documentos.	- Ficha de registro.
		0.5		- Norma Técnica Peruana.	- Balanza digital.
	Adición de la FC	1.0	%		- Formatos de laboratorio.
	FC	1.5			
		2.0			

Nota: Se presenta el proceso de la v. independiente.

**TABLA IV.** Operacionalización de variable dependiente

V. DEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADOR	ITEM	TÉCNICA Y RECOLECCIÓN DE DATOS	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS
			%		
		- Granulometría.	%		
		- Contenido de humedad.	%		
	Características físicas de los agregados	- Peso específico.	gr/ m <sup>3</sup>		
		- Absorción.	%		
		- Peso unitario suelto y compactado	Kg/m <sup>3</sup>		
		- variación dimensional.			
		- Alabeo		Observación,	Ficha técnica, Ficha
	Propiedades físicas y mecánicas en unidades de albañilería	- Succión.	(gr/200cm <sup>2</sup> /min)	análisis de	de registro, Balanza
		- Absorción.	%	documentos,	digital, Formatos de
		- % vacíos.	%	norma Técnica	laboratorio.
Propiedades del mortero + FC		- Resistencia a la compresión.	Kg/cm <sup>2</sup>	Peruana	
	Propiedad física del mortero	fluidez	%		
		Resist. a compresión.			
		Resist. a la flexión			
	Propiedades mecánicas en mortero y albañilería	Resist. a la Tracción	kg / cm <sup>2</sup>		
		Resist. a compresión axial de prismas.			
		Resist. a Adherencia en prismas			
		Resist. a la compresión diagonal en muretes.			

Nota: se presenta el proceso de la v. dependiente

## 2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección

### Población

Se tiene como estudio al total de muestras con una elaboración de adición en el mortero de acuerdo a la norma de construcción determinado por la norma técnica, por cada de ensayo de mortero sin adición y con adición por la FC se le realizarán ensayos para determinar su resistencia.

### Muestra

Se realizaron pruebas de resist. a compresión en cubos para evaluar el estado endurecido. Para analizar la resist. a flexión, se construyeron viguetas, mientras que para medir la resist. a tracción, se elaboraron briquetas.

La muestra respectiva establecida en este estudio es de 474 ensayos, en estado fresco son 15 y para el mortero en estado endurecido son 459, considerando los porcentajes de FC de 0.5%, 1.0%, 1.5% y 2%, para las proporciones de 1:3, 1:4 y 1:5.

### Muestreo en Estado Fresco

**TABLA V.** Ensayos en estado fresco

ENSAYOS DE MUESTREO EN ESTADO FRESCO			
TIPO	MUESTRAS	FLUIDEZ	TOTAL
M.P.	1:3	1	1
	1:4	1	1
	1:5	1	1
Mortero + % FC	1:3 con el (0.5%,1.0%,1.5% y 2.0%)	4	4
	1:4 con el (0.5%,1.0%,1.5% y 2.0%)	4	4
	1:5 con el (0.5%,1.0%,1.5% y 2.0%)	4	4
TOTAL, DE ENSAYOS EN ESTADO FRESCO			15

Nota: se muestra el total de ensayos realizados para el ensayo.

## Muestreo en Estado Endurecido

Distribución de especímenes según el ensayo a realizarse.

**TABLA VI.** Total, de especímenes para ensayo de compresión

Total, de especímenes patrón y con incorporación de FC									
Dosificación	Ensayo	Días de curado	Patrón	% FC				Sub total de especímenes	Total, de especímenes
				0.5%	1.0%	1.5%	2.0%		
Dosificación 1:3	compresión	7	3	3	3	3	3	15	45
		14	3	3	3	3	3	15	
		28	3	3	3	3	3	15	
Dosificación 1:4	compresión	7	3	3	3	3	3	15	45
		14	3	3	3	3	3	15	
		28	3	3	3	3	3	15	
Dosificación 1:5	compresión	7	3	3	3	3	3	15	45
		14	3	3	3	3	3	15	
		28	3	3	3	3	3	15	
Total								135	

Nota: se presenta los especímenes para el ensayo.

**TABLA VII.** Total, de especímenes para ensayo de flexión

Total, de especímenes patrón y con incorporación de FC									
Dosificación	Ensayo	Días de curado	Patrón	% FC				Sub total de especímenes	Total, de especímenes
				0.5%	1.0%	1.5%	2.0%		
Dosificación 1:3	flexión	7	3	3	3	3	3	15	45
		14	3	3	3	3	3	15	
		28	3	3	3	3	3	15	
Dosificación 1:4	flexión	7	3	3	3	3	3	15	45
		14	3	3	3	3	3	15	
		28	3	3	3	3	3	15	
Dosificación 1:5	flexión	7	3	3	3	3	3	15	45
		14	3	3	3	3	3	15	
		28	3	3	3	3	3	15	
Total								135	

Nota: se presenta el total de especímenes para el ensayo.

**TABLA VIII.** Total, de especímenes para ensayo de tracción

Total, de especímenes patrón y con incorporación de FC									
Dosificación	Ensayo	Días de curado	Patrón	% FC				Sub total de especímenes	Total, de especímenes
				0.5%	1.0%	1.5%	2.0%		
Dosificación 1:3	tracción	7	3	3	3	3	3	15	45
		14	3	3	3	3	3	15	
		28	3	3	3	3	3	15	
Dosificación 1:4	tracción	7	3	3	3	3	3	15	45
		14	3	3	3	3	3	15	
		28	3	3	3	3	3	15	
Dosificación 1:5	tracción	7	3	3	3	3	3	15	45
		14	3	3	3	3	3	15	
		28	3	3	3	3	3	15	
Total								135	

Nota: se presenta el total de especímenes para el ensayo.

**TABLA IX.** Total, de especímenes para el ensayo de compresión en prismas

Dosificación	Ensayo	Días de curado	Patrón	Incorporación	Sub total de especímenes	Total, de especímenes
				de FC		
				Con el		
				óptimo %		
<b>Dosificación 1:3</b>	compresión (prismas)	28	3	3	6	6
<b>Dosificación 1:4</b>	compresión (prismas)	28	3	3	6	6
<b>Dosificación 1:5</b>	compresión (prismas)	28	3	3	6	6
<b>Total</b>						<b>18</b>

Nota: se presenta el total de especímenes para el ensayo.

**TABLA X.** Total, de especímenes para el ensayo de adherencia en prismas

Total, de especímenes patrón y con incorporación de FC						
Dosificación	Ensayo	Días de curado	Patrón	Incorporación de FC Con el óptimo %	Sub total de especímenes	Total, de especímenes
Dosificación 1:3	Adherencia (prismas)	28	3	3	6	6
Dosificación 1:4	Adherencia (prismas)	28	3	3	6	6
Dosificación 1:5	Adherencia (prismas)	28	3	3	6	6
Total						18

Nota: se presenta el total de especímenes para el ensayo.



**TABLA XI.** Total, de especímenes para el ensayo de compresión en muretes

Total, de especímenes patrón y con incorporación de FC						
Dosificación	Ensayo	Días de curado	Patrón	Incorporación de FC Con el óptimo %	Sub total de especímenes	Total, de especímenes
	Compresión					
Dosificación 1:3	muretes (60 cm x 60 cm)	28	3	3	6	6
	Compresión					
Dosificación 1:4	muretes (60 cm x 60 cm)	28	3	3	6	6
	Compresión					
Dosificación 1:5	muretes (60 cm x 60 cm)	28	3	3	6	6
Total						18

Nota: se presenta el total de especímenes para el ensayo.

## **Criterios de Selección**

Diseños convencionales de morteros, en diferentes dosificaciones y con adiciones de fibra de coco.

## **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.**

### **Técnica de Recolección de Datos**

En la obtención de datos se utilizaron las técnicas de observación y el análisis, la recolección se dio de diversas fuentes referenciales en la cual están dentro de ellas lo que son tesis, libros y artículos de investigación científica, además de uso de las normativas correspondientes.

### **Observación**

Nos permitirá la toma de datos durante toda su elaboración, permitiendo evaluar el comportamiento del mortero patrón y el experimental adicionando FC.

### **Análisis**

Para esta investigación se uso distintas fuentes bibliográficas como lo son: Revistas Científicas, Artículos, Tesis, Norma Técnica Peruana (NTP) y el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

### **Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad**

Se utilizarán como instrumento de recopilación de datos la guía de observación de los formatos otorgados por el laboratorista de ENSAYOS DE MATERIALES, llevando un registro eficaz de los resultados, analizándolos de manera óptima para tener conclusiones verídicas.

## **2.5. Procedimiento de Análisis de Datos**

## Diagrama de Flujo de Procesos

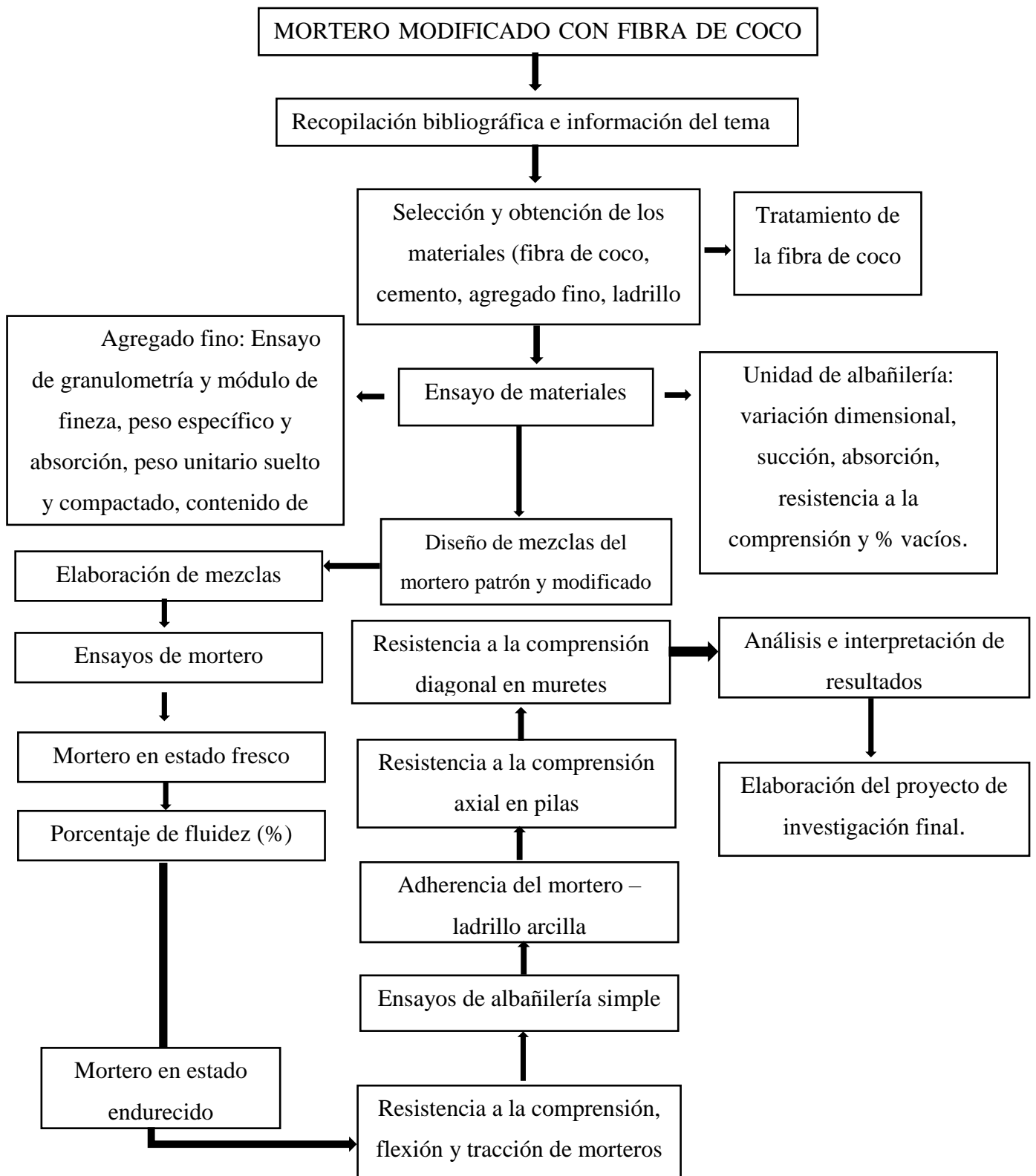


Fig. 1. Diagrama de flujos de procesos

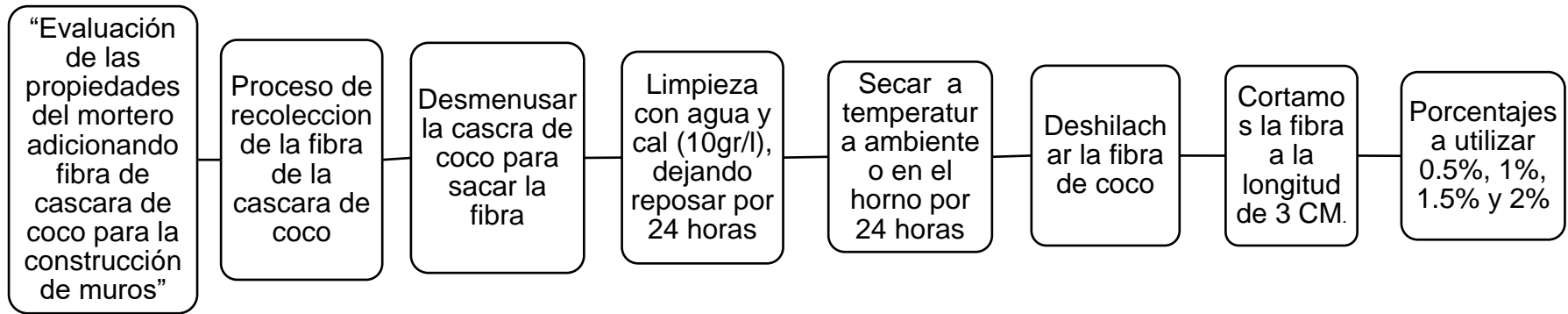


Fig. 2. Diagrama de flujo de la fibra de Cáscara de Coco

## **Descripción de Procesos**

### **Selección y Adquisición de los Materiales**

Se optó en usar el cemento portland tipo I por sus características y así poder considerarlo en la actual investigación.

La Cantera escogida para esta investigación de donde se ha extraído los agregados finos es de la Victoria – Pátapo - Lambayeque.

El componente natural a utilizar es la fibra de las cáscaras de coco donde se obtuvieron en la ciudad de Jaén - Cajamarca. Para poder experimentar con los diseños de la mezcla de los morteros.



Fig. 3. Fibra de cascara de coco

El agua potable se adquirió del establecimiento del laboratorio donde se realizaron los experimentos.

Para los experimentos de unidades de albañilería, se experimentó 3 diferentes marcas de ladrillo las cuales son: cerámicos Lambayeque, tayson y lark. Siendo ensayados según la Norma E.070, Se consideró de acuerdo a sus resultados la ladrillera lark demostrando sus características técnicas.

## **Ensayo de los Materiales**

### **Tratamiento a la Fibra de Coco**

Se realizó el siguiente proceso para este tratamiento donde se recolectó una masa de cocos para luego desmenuzar la cáscara y así obtener las fibras a un espesor considerable para luego realizarle una limpieza con agua y cal usando estos componentes

en un recipiente de 20 a 25 litros llenado con agua y de cal (10gr/litro). Una vez llenado el recipiente se introduce la fibra dejando reposar por un lapso de tiempo de 24 h, una vez pasada el tiempo se extrae y se extiende para dejar secar uniformemente a temperatura de ambiente en un tiempo de 24h y finalmente la fibra pasa a cortar en tamaños de longitud hasta 3 cm, para así poder adicionar al mortero.



Fig. 4. Fibra de cascara de coco en la mezcladora

## 2.6. Criterios éticos

En la presente investigación, se manifiesta con una base de terminos éticos en investigación de la Universidad Señor de Sipan S.A.C. es garantizar que el proceso de investigación se efectue en el marco de los principios éticos que establecen las normas vigentes. Según [42] nos indica que, la información obtenida se mostrara tal y como se muestre en el trabajo de campo, el cual esta a cargo del investigador. Los principios éticos del investigador son de vital importancia para lograr obtener buenos resultados y así poder contribuir a la sociedad con investigaciones correctas.

### Ética de la recolección de datos:

Este proyecto de investigación se realizó adecuadamente respetando los derechos de autor de los artículos científicos y de los artículos citados como referencia para los procedimientos de este proyecto de investigación.

### Ética de la Publicación

Esta investigación, debe ser reconocida por los usuarios que la tomarán como punto de referencia para sus respectivos proyectos de investigación.

### **Ética de la Aplicación**

Lo que genere este proyecto de investigación es de gran importancia para que los posteriores a realizar temas similares obtengan mejores resultados, además se siguió los lineamientos de las normas IEEE en la obtención de las fuentes de información, de tesis similares a mi trabajo de investigación.

### **Criterios de Rigor Científico**

#### **Replicabilidad**

Se tiene en cuenta el procesamiento de datos y la forma en que se procesan los resultados. Según [42] la investigación debe contar con factores dependientes la cual debiera contribuir con el alcance de los resultados: económicos y tecnológicos.

#### **Fiabilidad**

Por tanto, los datos obtenidos en las pruebas de laboratorio son auténticos y no falsificados, lo que asegura la confiabilidad del plan de investigación. Según [43] nos dice que la investigación debe ser realizada siguiendo lo establecido en las normas consideradas. Por esto, tiene un respaldo del laboratorio de materiales en los resultados, quien certifica y considera que los resultados son verdaderos.

## **III. RESULTADOS Y DISCUSION**

### **3.1. Resultados**

**Según el objetivo específico 01.** Realizar ensayos del agregado fino y unidades de albañilería

#### **Estudio de Canteras (Agregado fino).**

En este punto evaluaron a 4 canteras de estudio (La Victoria – Pátapo, 3 Tomas – Ferreñafe, Pacherez – Pucalá, Castro – Saña), para evaluar sus características y elegir aquel más idóneo para la formulación del mortero.

**TABLA XII.** Datos obtenidos de las canteras en estudio

Nombre	Ubicación	M.F.
Pátapo – La victoria	Pátapo – Chiclayo	2.46
Pacherres	Zaña – Lambayeque	2.95
Castro	Saña	2.81
Tres Tomas	Mesones Muro – Ferreñafe	3.01

Nota: Se presenta las diferentes canteras estudiadas y su módulo de fineza obtenido.

Se estableció que la cantera La Victoria – Pátapo admite requisitos determinados por la Normativa.

### Granulometría y Módulo de Fineza

El análisis granulométrico del material proveniente de la cantera La Victoria - Pátapo se llevó a cabo siguiendo las pautas establecidas en la norma NTP 400.012. Los resultados de este análisis se presentan detalladamente en la siguiente figura.

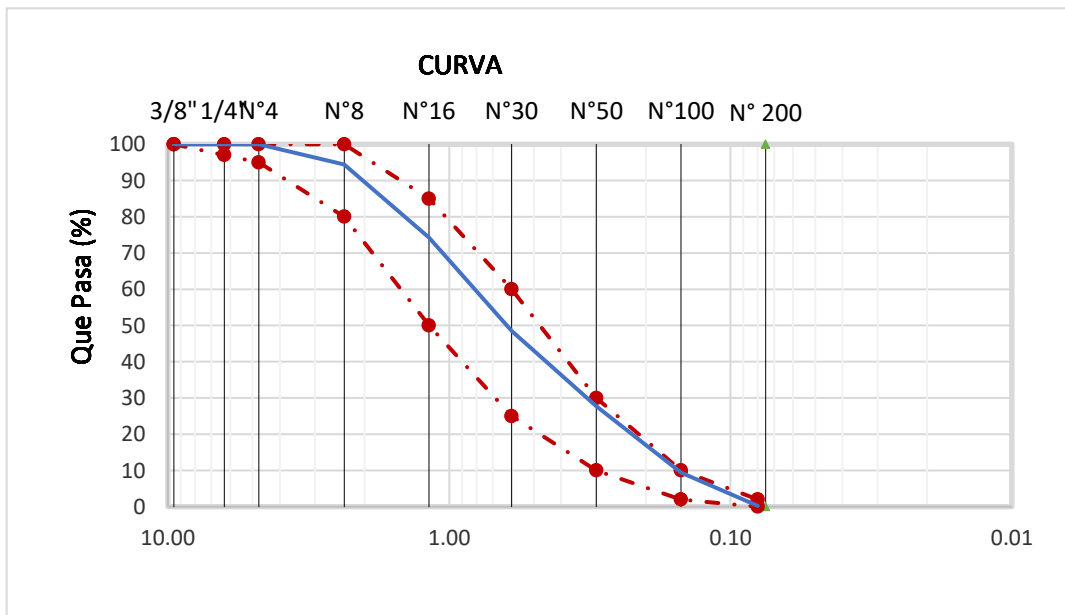


Fig. 5. Curva granulométrica del agregado fino

El ensayo realizado arrojó un valor de mf. de 2.46, el cual está dentro del rango establecido por la norma de albañilería E.070 ( $1.6 < MF < 2.5$ ). Por lo tanto, este material se considera adecuado para los propósitos de esta investigación.

### Ensayos físicos del agregado fino



**TABLA XIII.** Resumen de las características físicas del agregado fino seleccionado

<b>Características</b>	<b>Agregado fino</b> (La Victoria – Pátapo)
M. F.	2.46
P.U.S. (kg/m <sup>3</sup> )	1571
P.U.C. (kg/m <sup>3</sup> )	1664
Humedad (%)	1.21
Absorción (%)	0.604
Peso específico (gr/cm <sup>2</sup> )	2.497

Nota: Se presenta los datos de los ensayos aplicado al agregado fino

Los resultados obtenidos, que se muestran en la tabla N°13, cumple los criterios establecidos en la Norma Técnica Peruana. Los ensayos realizados con el material de esta cantera arrojaron los siguientes resultados: Módulo de finura = 2.46, peso específico = 2497 kg/m<sup>3</sup>, absorción = 1.21%, peso unitario suelto = 1571 kg/m<sup>3</sup>, peso unitario compactado = 1664 kg/m<sup>3</sup>, y contenido de humedad = 1.21%.

#### Ensayos de la Unidad de Albañilería

**TABLA XIV.** Resultado de ensayos de las unidades de albañilería

<b>Ensayos</b>	<b>Ladrillos Lark</b>	<b>Cerámico Lambayeque</b>	<b>Ladrillos Tayson</b>
1. Variación dimensional según la Norma E.070	TIPO IV	TIPO IV	TIPO IV
2. Porcentaje de área de vacíos (%)	50%	41.6%	41.36
3. Porcentaje de absorción (%)	10.3%	12.8%	13.0%
4. Succión (gr/ (200cm <sup>2</sup> x min))	11.14	27.25	20.32
5. Alabeo			
6. Resistencia a la compresión(kg/cm <sup>2</sup> )	170.25	130.72	105.2
6.1. Clasificación según la Norma E.070	TIPO V	TIPO V	TIPO IV

Nota: se presenta los resultados de los ensayos a las unidades de albañilería.

Los resultados obtenidos de la unidad de albañilería de la marca Ladrillos Lark, que fueron empleados en la realización de esta investigación, se presentan en la Tabla N°14.

**3.1.1. Según el objetivo específico 02.** Diseño de Mezcla del Mortero Patrón (con dosificación 1:3, 1:4 y 1:5) y del Mortero con Adición de Fibra de Cáscara de Coco en porcentajes de 0.50 %, 1.00 %, 1.50 % y 2.00 %.

Se llevarán a cabo los diseños respectivos para tres dosificaciones diferentes, y también se tendrán en cuenta cuatro porcentajes de incorporación. Las dosificaciones para el diseño del mortero Patrón serán de 1:3, 1:4 y 1:5, sin ninguna adición. Para el mortero con adición, se incorporarán porcentajes de 0.50 %, 1.00 %, 1.50 % y 2.00 % de fibra de coco en relación al volumen del cemento.

#### Diseño de Mezcla del Mortero Patrón

**TABLA XV.** Diseño de mezcla patrón

TIPO	COMPONENTES		
	CEMENTO	ARENA	RELACION AGUA /CEMENTO
<b>M1</b>	1:3		0.745
<b>M2</b>	1:4		0.950
<b>M3</b>	1:5		1.156

Nota: se muestra la relación de a/c para cada dosificación del mortero

En la Tabla 15, podemos observar la relación de a/c obtenido para cada una de las dosificaciones a evaluarse.

#### Diseño de Mezcla del Mortero Adicionando FC

**TABLA XVI.** Diseño de mezcla del mortero adicionando fibra de cascara de coco

DOSIFICACION	% F.C.	CEMENTO (gr)	ARENA (gr)	FIBRA DE
				CASCARA DE COCO (gr)

<b>MEZCLA PATRON</b>		0.00%			0
<b>MEZCLA + FC</b>	1:3	0.50%	600.00	1880.00	7.80
		1.00%			16.74
		1.50%			26.04
		2.00%			33.48
<b>MEZCLA PATRON</b>		0.00%			0
<b>MEZCLA + FC</b>	1:4	0.50%	600.00	2510.00	11.16
		1.00%			22.32
		1.50%			33.48
		2.00%			44.64
<b>MEZCLA PATRON</b>		0.00%			0
<b>MEZCLA + FC</b>	1:5	0.50%	450.00	2360.00	13.95
		1.00%			27.90
		1.50%			42.78
		2.00%			55.80

Nota: se muestra las cantidades de materiales para los diseños de mezcla.

En la Tabla 16 se muestran las composiciones de las mezclas tanto para el mortero Patrón como para el mortero que incluye la adición de FC, preparadas para cada una de las dosificaciones consideradas en este estudio de investigación.

**Según el objetivo específico 03.** Evaluar la propiedad física de fluidez de la mezcla del mortero patrón y con adiciones de fibras de coco.

### Fluidez

Los resultados se especifican en la tabla 17, se obtuvieron siguiendo lo establecido en la normativa NTP 399.610, que prescribe la realización de una serie de iteraciones ajustando la relación agua-cemento para lograr una fluidez del 110 %  $\pm$  5 %. En esta

investigación, se llevaron a cabo iteraciones para cada una de las dosificaciones consideradas (1:3, 1:4 y 1:5).

**TABLA XVII.** Fluidez del mortero patrón y con adición de FC

Fluidez del mortero patrón y mortero con adición de FC					
Dosificación	Especímenes	Cemento (gr)	Arena (gr)	FC (gr)	Fluidez (%)
Dosificación 1:3	Patrón	600	1880	0.00	107.33
	Con 0.5%	600	1880	7.80	70.18
	Con 1.0%	600	1880	16.74	61.40
	Con 1.5%	600	1880	26.04	33.28
	Con 2.0%	600	1880	33.48	24.75
Dosificación 1:4	Patrón	600	2510	0.00	108.33
	Con 0.5%	600	2510	11.16	70.93
	Con 1.0%	600	2510	22.32	56.88
	Con 1.5%	600	2510	33.48	43.57
	Con 2.0%	600	2510	44.64	24.00
Dosificación 1:5	Patrón	450	2360	0.00	110.59
	Con 0.5%	450	2360	13.95	60.39
	Con 1.0%	450	2360	27.90	44.58
	Con 1.5%	450	2360	42.78	21.99
	Con 2.0%	450	2360	55.80	11.19

Nota: se muestra la fluidez obtenida por el mortero en diferentes dosificaciones

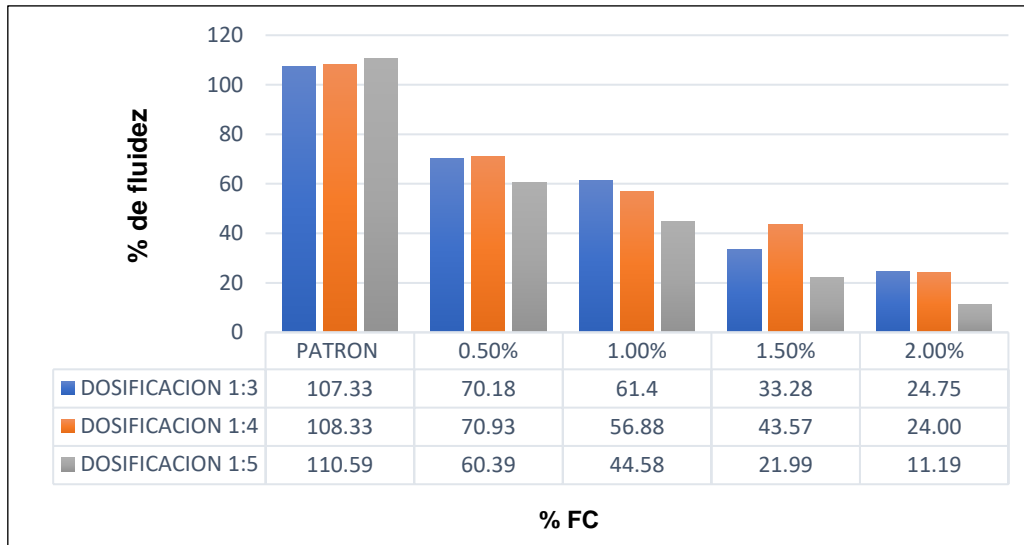


Fig. 6. Fluidez del mortero

En la Fig. 6. Se muestran los resultados en barras del ensayo de fluidez en dosificaciones (1:3, 1:4 y 1:5), adicionando porcentajes de fibra en (0.50%, 1.00%, 1.50% y 2.00%).

En la **figura 6**, podemos observar el ensayo de fluidez que se realizó al mortero Patrón y mortero con FC, con adiciones de 0.50 %, 1.00 %, 1.50 % y 2.00 % en las dosificaciones 1:3, 1:4 y 1:5; la dosificación 1:3,1:4 y 1:5 con todos los porcentajes de FC llegaron a disminuir su fluidez, siendo los menos desfavorables en 34.61 %, 34.52 % y 45.39 % los que contenían el 0.50 % de FC con respecto a la fluidez mortero del patrón, mientras más porcentaje de fibra se le agregan a las dosificaciones 1:3, 1:4 y 1:5, se vuelve menos trabajable, se logra contemplar que al incorporar el 2.0 % de FC se alcanza una disminución muy perjudicial de la fluidez en 76.94 %, 77.85% y 89.88% en las dosificaciones 1:3, 1:4 y 1:5. La incorporación del 0.50 % de FC en el mortero resulto ser el más conveniente para trabajar, siendo así el porcentaje menos desfavorable obtenido fue el 34.61 % con la dosificación 1:3; presentando una fluidez de 70.18 kg/cm<sup>2</sup> con el 0.50 % de FC con respecto a la fluidez de 107.33 kg/cm<sup>2</sup> del patrón.

**Según el objetivo específico 04.** Evaluar las propiedades mecánicas de la mezcla del mortero modificado con adición de cascara de coco y mortero patrón.

## Resistencia a compresión

Se realizaron ensayos de resistencia a la compresión en cubos de 50 mm x 50 mm, con respecto a la NTP 334.051. En la Fig. 7, Se ven los resultados del ensayo de resistencia a la compresión en dosificaciones (1:3, 1:4 y 1:5), adicionando porcentajes de fibra en (0.50%, 1.00%, 1.50% y 2.00%).

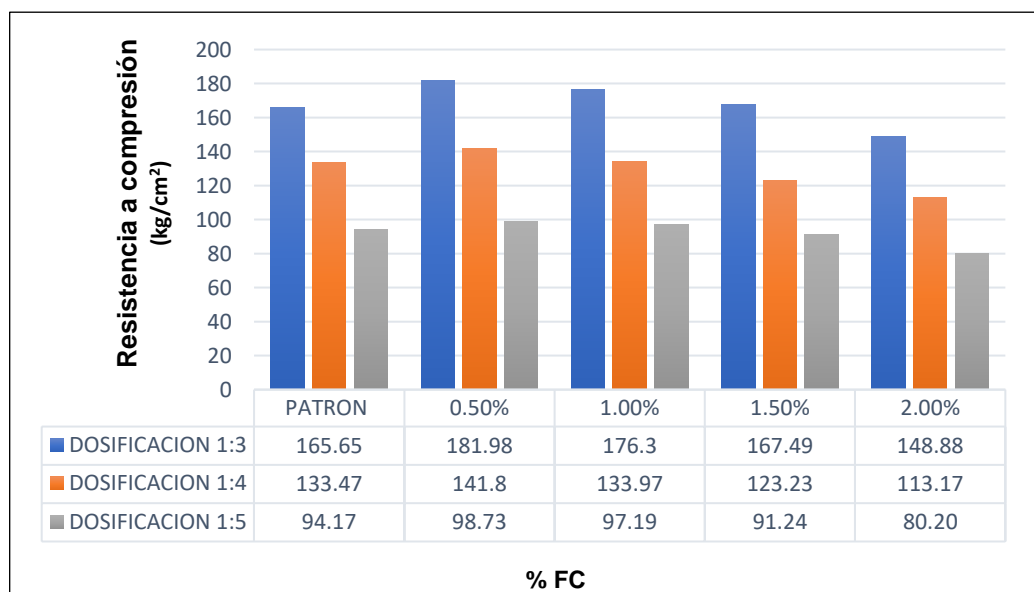


Fig. 7. Resist. a compresión del mortero

Podemos observar la resist. a compresión que se realizó al mortero Patrón y mortero con incorporación de FC con 0.50 %, 1.00 %, 1.50 % y 2.00 % en las dosificaciones 1:3, 1:4 y 1:5; la dosificación 1:3, 1:4 y 1:5 con 0.50 % de FC llegaron a aumentar la resistencia en 9.86 %, 6.24 % y 4.84 % con respecto a la resistencia del patrón, mientras más se adiciona la fibra en la relación 1:3, 1:4 y 1:5, menos resistencia se obtiene, llegando a presenciar que al incorporar el 2.0 % de FC se alcanza una disminución de la resistencia en 10.12 %, 15.21 % y 14.83 % en la dosificación 1:3, 1:4 y 1:5. La incorporación del 0.50 % de FC en todas las dosificaciones superaron al patrón, siendo así el porcentaje más alto obtenido fue el 9.86 % con la dosificación 1:3; presentando una resist. a compresión de 181.98 kg/cm<sup>2</sup> con el 0.50 % de FC con respecto a la resist. de 165.65 kg/cm<sup>2</sup> del patrón.

## Resistencia a la flexión

Se realizaron ensayos de resist. a la flexión en barras de 40 mm x 40 mm x 160mm, con respecto a la NTP 334.120. En la Fig. 8, Se ven los resultados del ensayo de resist. a flexión en dosificaciones (1:3, 1:4 y 1:5), adicionando porcentajes de fibra en (0.50%, 1.00%, 1.50% y 2.00%).

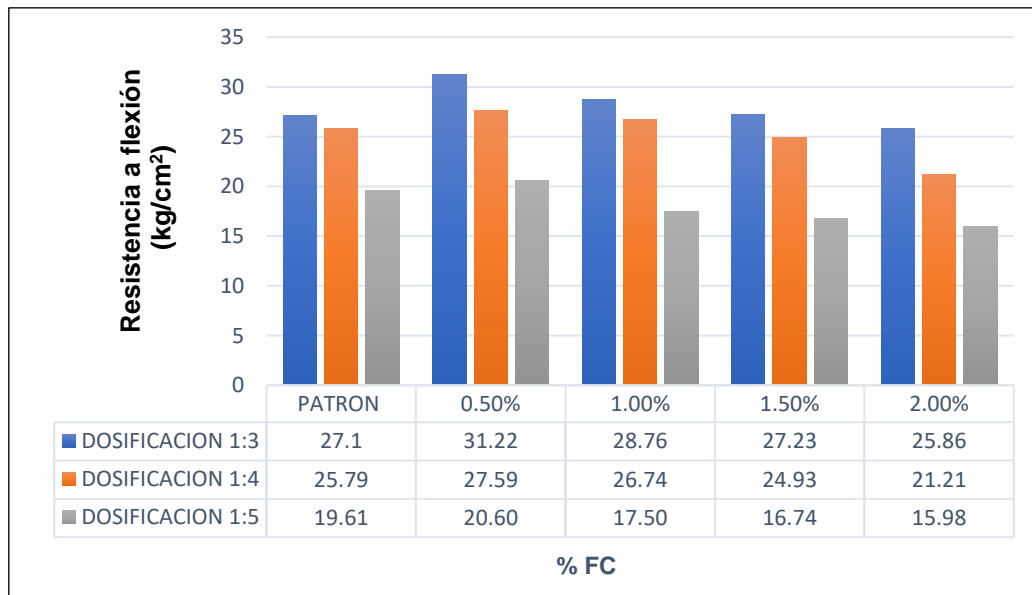


Fig. 8. Resist. a flexión del mortero

Se tiene la resist. a flexión que se realizó al mortero Patrón y mortero con adición de FC con 0.50 %, 1.00 %, 1.50 % y 2.00 % en las dosificaciones 1:3, 1:4 y 1:5; la dosificación 1:3,1:4 y 1:5 con 0.50 % de FC llegaron a aumentar la resistencia en 15.20 %, 66.98 % y 5.05 % con respecto a la resistencia del patrón, mientras más se incorpora la fibra en la relación 1:3, 1:4 y 1:5, menos resistencia se obtiene, llegando a presenciar que al adicionar el 2.0 % de FC se alcanza una disminución de la resistencia en 4.58 %, 17.76 % y 18.51 % en la dosificación 1:3, 1:4 y 1:5. La adición del 0.50 % de FC en todas las dosificaciones superan al patrón, siendo así el porcentaje más alto obtenido fue el 15.20 % con la dosificación 1:3, mostrando una resist. a flexión de 31.22 kg/cm<sup>2</sup> con el 0.50 % de FC con respecto a la resist. de 27.10 kg/cm<sup>2</sup> del patrón.

### Resistencia a la tracción

Se realizaron ensayos de resist. a tracción, con respecto a la NTP 334.120.

En la Fig. 9, Se ven los resultados en barras del ensayo de resist. a tracción en dosificaciones (1:3, 1:4 y 1:5), adicionando porcentajes de fibra en (0.50%, 1.00%, 1.50% y 2.00%).

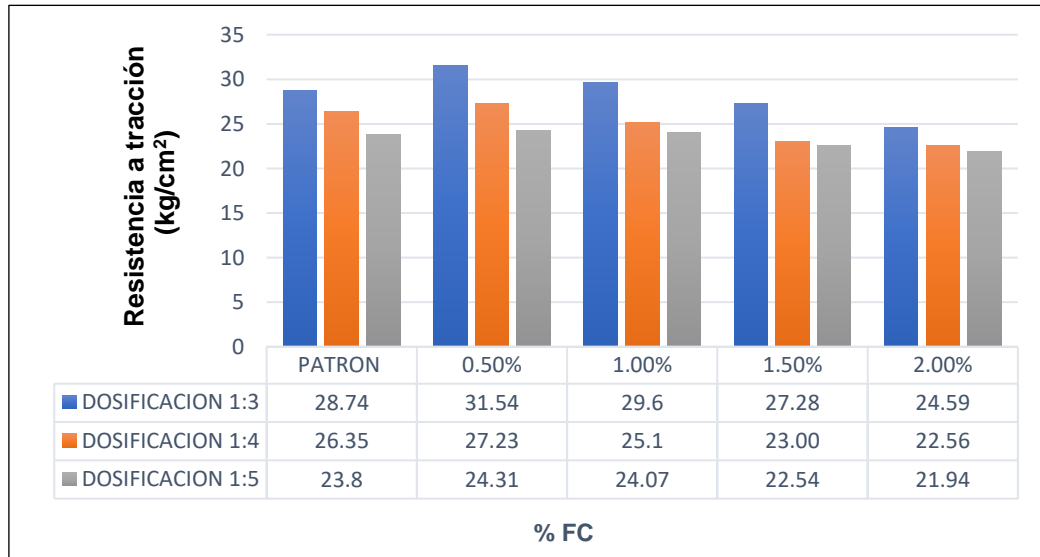


Fig. 9. Resist. a la tracción del mortero

Podemos observar la resist. a tracción que se realizó al mortero Patrón y mortero con adición de FC, con 0.50 %, 1.00 %, 1.50 % y 2.00 % en las dosificaciones 1:3, 1:4 y 1:5; la dosificación 1:3, 1:4 y 1:5 con 0.50 % de FC llegaron a incrementar la resistencia en 9.74 %, 3.34 % y 2.14 % con respecto a la resistencia del patrón, mientras más fibra se integra en la relación 1:3, 1:4 y 1:5, menos resistencia se obtiene, llegando a observar que al adicionar el 2.0 % de FC se alcanza una disminución de la resistencia en 14.44 %, 14.38 % y 7.82 % en la dosificación 1:3, 1:4 y 1:5. La adición del 0.50 % de FC en todas las relaciones superan al patrón, siendo así el porcentaje más alto obtenido fue el 9.74 % con la dosificación 1:3, mostrando una resist. a tracción de 31.54 kg/cm<sup>2</sup> con el 0.50 % de FC con respecto a la resist. de 28.74 kg/cm<sup>2</sup> del patrón.

**Según el objetivo específico 05.** Determinar el porcentaje óptimo de adición de fibra de coco en el mortero.



**TABLA XVIII.** Porcentajes óptimos obtenidos con la dosificación 1:3

<b>Dosificación 1:3</b>			
<b>Ensayos de resistencia</b>	Porcentaje óptimo de incorporación de fibra	Resistencia máxima	Porcentaje de aumento
<b>Compresión</b>	0.50 %	181.98 kg/cm <sup>2</sup>	9.86 %
<b>Flexión</b>	0.50 %	31.22 kg/cm <sup>2</sup>	15.20 %
<b>Tracción</b>	0.50 %	31.54 kg/cm <sup>2</sup>	9.74 %

Nota: en la tabla XVIII, se muestran los porcentajes óptimos encontrados, de incorporación de FC en cada uno de los ensayos realizados con la dosificación 1:3, y su máxima resistencia alcanzada a los 28 días.

**TABLA XIX.** Porcentajes óptimos obtenidos con la dosificación 1:4

<b>Dosificación 1:4</b>			
<b>Ensayos de resistencia</b>	Porcentaje óptimo de incorporación de fibra	Resistencia máxima	Porcentaje de aumento
<b>Compresión</b>	0.50 %	141.80 kg/cm <sup>2</sup>	6.24 %
<b>Flexión</b>	0.50 %	27.59 kg/cm <sup>2</sup>	6.98 %
<b>Tracción</b>	0.50 %	27.23 kg/cm <sup>2</sup>	3.34 %

Nota: en la tabla XIX, se muestran los porcentajes óptimos encontrados, de incorporación de FC en cada uno de los ensayos realizados con la dosificación 1:4, y su máxima resistencia alcanzada a los 28 días.

**TABLA XX.** Porcentajes óptimos obtenidos con la dosificación 1:5

<b>Dosificación 1:5</b>			
<b>Ensayos de resistencia</b>	Porcentaje óptimo de incorporación de fibra	Resistencia máxima	Porcentaje de aumento
<b>Compresión</b>	0.50 %	98.73 kg/cm <sup>2</sup>	4.84 %
<b>Flexión</b>	0.50 %	20.60 kg/cm <sup>2</sup>	5.05 %
<b>Tracción</b>	0.50 %	24.31 kg/cm <sup>2</sup>	2.14 %

Nota: en la tabla XX, se muestran los porcentajes óptimos encontrados, de incorporación de FC en cada uno de los ensayos realizados con la dosificación 1:5, y su máxima resistencia alcanzada a los 28 días.

**Según objetivo específico 06.** Determinar las propiedades mecánicas de albañilería simple y la resistencia a compresión diagonal en muretes con el porcentaje óptimo de adición de fibra de coco.

### Ensayo de Adherencia del Mortero – Ladrillo de Arcilla

El propósito de este ensayo es evaluar la resist. de adherencia del mortero en pilas de albañilería. Se utilizó la dosificación 1:3, 1:4 y 1:5. Los ensayos se llevaron a cabo con respecto a la NTP 334.129 y se realizaron después de 28 días de curado. En la figura 10, podemos observar la resist. a la adherencia entre el ladrillo de arcilla con el mortero Patrón y el mortero con incorporación de FC con el porcentaje óptimo de de 0.50 %

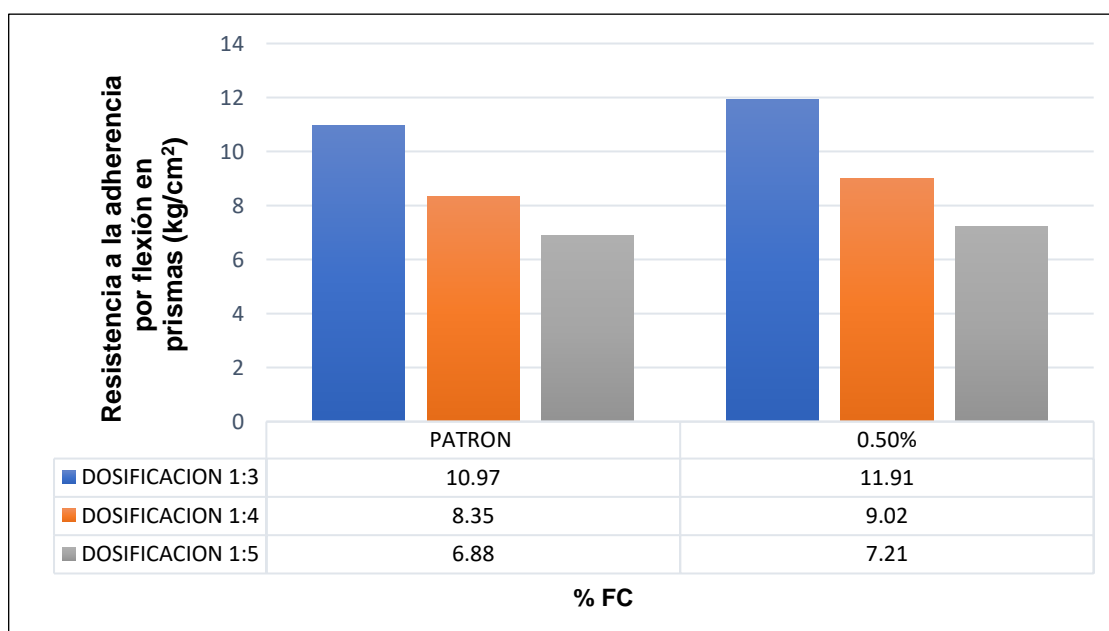


Fig. 10. Resist. a la adherencia por flexión en prismas del mortero

Podemos observar la resist. a la adherencia por flexión en prismas que se realizó al mortero Patrón y mortero con adición de FC con 0.50 %, en las dosificaciones 1:3, 1:4 y 1:5; la dosificación 1:3,1:4 y 1:5 con 0.50 % de FC, llegaron a presentar un incremento de

la resistencia en 8.57 %, 8.02 % y 4.80 % con respecto al patrón. La adición del 0.50 % de FC en todas las dosificaciones superan al patrón, siendo así el porcentaje que más resalto fue 8.57 % con la dosificación 1:3, mostrando una resist. a la adherencia de 11.91 kg/cm<sup>2</sup> con el 0.50 % de FC con respecto a la resist. de 10.97 kg/cm<sup>2</sup> del patrón.

### Ensayo de resistencia a la compresión axial en pilas de albañilería

En la Fig. 11, podemos observar los resultados del ensayo de resist. a compresión axial en prismas del mortero patrón y con el porcentaje de adición de 0.5% de FC, en las dosificaciones (1:3, 1:4 y 1:5), a los 28 días de curado

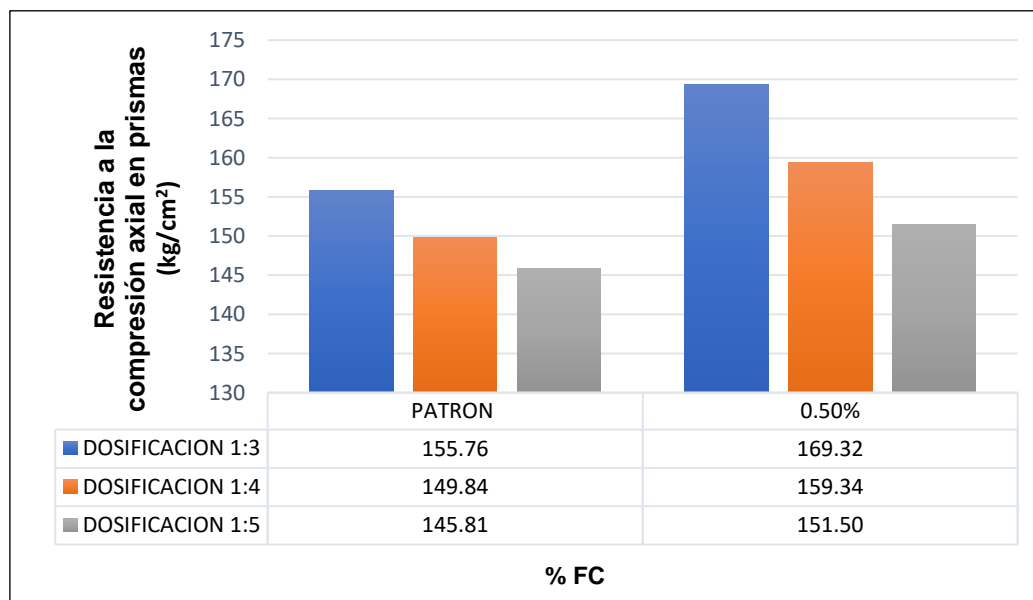


Fig. 11. Resist. a la compresión axial en prismas

Se puede observar la resist. a la compresión en prismas que se realizó al mortero Patrón y mortero con adición de FC de 0.50 %, en las dosificaciones 1:3, 1:4 y 1:5; la dosificación 1:3, 1:4 y 1:5 con 0.50 % de FC, llegaron a presentar un incremento de la resistencia en 8.71 %, 6.34 % y 3.90 % con respecto al patrón. La adición del 0.50 % de FC en todas las dosificaciones superan al patrón, siendo así el porcentaje que más resalto fue 8.71 % con la dosificación 1:3, mostrando una resist. a compresión en prismas de 169.32 kg/cm<sup>2</sup> con el 0.50 % de FC con respecto a la resist. de 155.76 kg/cm<sup>2</sup> del patrón.

### Ensayo de resistencia a la compresión Diagonal en Muretes

En la Fig. 12, se muestran los Resultados en barras del ensayo de resist. a la compresión diagonal en muros del mortero patrón y con los porcentajes de adición de FC, en las dosificaciones (1:3, 1:4 y 1:5).

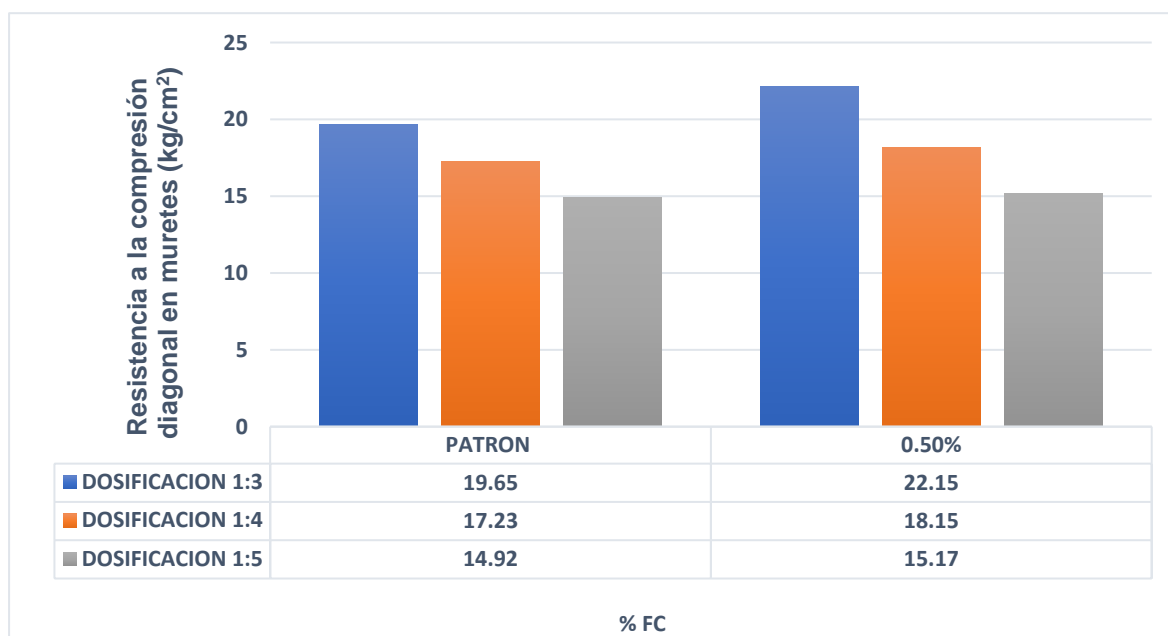


Fig. 12. Resist. a la compresión diagonal en muretes

En la figura 12, podemos observar la resist. a compresión diagonal que se realizó al mortero Patrón y mortero con adición de FC con 0.50 %, en las dosificaciones 1:3, 1:4 y 1:5; la dosificación 1:3,1:4 y 1:5 con 0.50 % de FC, llegaron a presentar un incremento de la resistencia en 12.72 %, 5.34 % y 1.68 % con respecto al patrón. La adición del 0.50 % de FC en todas las dosificaciones superan al patrón, siendo así el porcentaje que más resalto fue 12.72 % con la dosificación 1:3, mostrando una resist. a compresión diagonal de 22.15 kg/cm<sup>2</sup> con el 0.50 % de FC con respecto a la resist. de 19.65 kg/cm<sup>2</sup> del patrón.

### 3.2. Discusión

#### Discusión del objetivo específico 1

Pudimos definir que la arena más apta es el de la cantera “La Victoria – Pátapo”, obteniendo un (M.F. = 2.46), el peso específico resultante es 2497 kg/m<sup>3</sup> y el P.U.S.S. y

P.U.S.C. es de  $1571 \text{ kg/m}^3$  y  $1664 \text{ kg/m}^3$  y el contenido de humedad es de 1.21%. coincidiendo con [44], el cual presenta un  $MF = 2.49$ , un peso específico de  $2.49 \text{ gr/cm}^3$ , un P.U.S.S. y P.U.S.C. de  $1528 \text{ kg/cm}^3$  y  $1689 \text{ kg/cm}^3$ , y su contenido de humedad de 1.49%. Los ensayos de las unidades de albañilería del ladrillo de arcilla King Kong (18 huecos), ya que demuestra ciertas características de mejora en su trabajabilidad a diferencia con otra clase de ladrillo, donde se clasificó el tipo de unidad como TIPO IV, coincidiendo con [45], quien señalo que la marca más apropiada fue la marca de ladrillos Lark. También el ensayo de absorción arrojo un 10.3 % y el  $f'b$  alcanzo un valor de  $170.25 \text{ kg/cm}^2$ , coincidiendo con [44], el cual indica que su ensayo de absorción fue de 10.71 % y su  $f'b$  de  $135.73 \text{ kg/cm}^2$ .

### **Discusión del objetivo específico 2**

Las proporciones de a/c en los diseños de mezcla, para las dosificaciones 1:3, 1:4 y 1:5 son 0.745; 0.950 y 1.156 respectivamente. Las dosificaciones de 1:3, 1:4 y 1:5 se puede observar que cuando más aumenta el porcentaje de FC (del 0.50 % al 2.00 %), más aumenta el agua del material y comienza a reflejarse una mala trabajabilidad. Mismo que coincide con la investigación de [46], la cual indica que mientras aumenta el contenido de fibra, se comienza a notar una decadencia en la trabajabilidad del mortero, incluido el contenido de fibra del 3%.

### **Discusión del objetivo específico 3**

El componente principal del mortero es su relación a/c, donde su porcentaje de fluidez debe estar entre  $110 \pm 5\%$ , los resultados de fluidez del mortero patrón en las dosificaciones 1:3, 1:4 y 1:5 cumplen con lo estipulado, mientras que a las dosificaciones que se le adiciona el CF, al mezclarse, hace que el porcentaje de fluidez no cumpla con los parámetros establecidos y presenta una trabajabilidad muy diferente a las del mortero Patrón. Al igual que [47], indica que la FC tiene capacidad de absorción de 133 %.

### **Discusión del objetivo específico 4**

Se encontró que, la resist. a compresión con la dosificación 1:3 del mortero patrón a los 28 días fue de  $165.65 \text{ kg/cm}^2$ , siendo superado con la adición del 0.50 % de CF donde se obtuvo un valor de  $181.98 \text{ kg/cm}^2$ , concordando con [48], quienes indican que la incorporación de FC aporta un ligero aumento de la resistencia. Además, el estudio de [49], nos sugiere que la inclusión de FC con cantidades de 0.50% y 1.0 % presentan una mayor resistencia a los 28 días. Se encontró que cuanto mayor es la proporción de fibras de coco en el mortero, menor es la resist. a compresión en todas las dosis de 1: 3, 1: 4 y 1: 5; donde la mayor pérdida de fuerza ocurrió en la proporción 1:5 a los 28 días con el 2.0 % de CF, se redujo hasta un 14.83 % con respecto a su mortero estándar, el cual coincide con el estudio realizado por [50], indica que a más porcentaje de fibra, disminuyen su resistencia. no concordando con el estudio de [51], puesto que nos presenta que, a mayor porcentaje de adición de FC, mayor es la resistencia, presentando un incremento del 2.47 %.

La resist. a flexión, llegó a tener su mayor resistencia a los 28 días con el 0.50 % de CF, incremento en un 15.20 % para la relación 1:3, en un 6.98 % para la relación 1:4 y en un 5.05% para la relación 1:5, resaltando resistencias de  $31.22 \text{ kg/cm}^2$ ,  $27.59 \text{ kg/cm}^2$ ,  $20.60 \text{ kg/cm}^2$ , respectivamente. Estos resultados son congruentes con la investigación de [52], que indica que los morteros con FC, mejoran su resistencia a flexión en un 24 %. Por otro lado, la dosificación 1:5, con adición del 2.0 % de CF, su resistencia disminuye en un 18.51 %, llegando a  $15.98 \text{ kg/cm}^2$ . Todo lo contrario, obtuvieron [50], donde indican que la adición del 4 % de fibra de coco en el mortero logra un aumento máximo en la resistencia del 44 % sobre el patrón.

Se logró obtener mayor resist. a tracción a los 28 días con el 0.5% y 1.0 % de CF en las dosificaciones 1:3, 1:4 y 1:5, resaltando el mayor incremento en un 9.74 % con el 0.5% de Cf en la relación 1:3, observando una resistencia de  $31.54 \text{ kg/cm}^2$  en comparación al patrón. Mientras que con el 1.5 % y 2.0 % de CF en las dosificaciones 1:3, 1:4 y 1:5 a los 28 días de curado, presentaron resultados muy bajos, disminuyendo en un 14.44 %, 14.38 % y 7.82 % con el 2.0 % de CF, presentando resistencias de  $24.59 \text{ kg/cm}^2$ ,  $22.56$

kg/cm<sup>2</sup> y 7.82 kg/cm<sup>2</sup>. Respectivamente. Sin embargo, los resultados contradicen con [53], puesto que nos indica que el mortero con 2.0 % de FC, es el que mejores condiciones aporta, alcanzando un 52 % de aumento en la resist.

#### **Discusión del objetivo específico 5**

Se determinó que el porcentaje óptimo de adición de la FC, es el 0.5%, para sus 3 dosificaciones de 1:3, 1:4 y 1:5, coincidiendo con [50], quien menciona que al añadir FC, en porcentajes pequeños de 1%, aumenta las propiedades mecánicas del mortero, de la misma manera, menciona [52], quien al adicionar la FC, en 1.5% la resistencia del mortero disminuye, mencionando que a menor cantidad de adición de porcentaje de FC, se obtendrá mejores resultados en la resistencia del mortero.

#### **Discusión del objetivo específico 6**

Se obtuvieron resultados muy favorables, en la resist. a compresión (prismas), registrando un aumento significativo entre las dosificaciones 1:3, 1:4 y 1:5 con el 0.5 % y 1.0 % de CF respectivamente, aumentando en un 8.71 %, 6.34 % y 3.90 %, presentando una mayor resistencia de 169.32 kg/cm<sup>2</sup>, 159.34 kg/cm<sup>2</sup> y 151.50 kg/cm<sup>2</sup> con el 0.5 % de CF; mientras que con el 1.5 % y 2.0 % de FC en la relación, 1:3, 1:4 y 1:5 a los 28 días de curado, presenta resistencias desfavorables, disminuyendo en un 3.83 %, 5.27 % y 6.99 % con el 2.0 % de CF, presentando resistencias de 149.80 kg/cm<sup>2</sup>, 141.95 kg/cm<sup>2</sup> y 135.62 kg/cm<sup>2</sup>. Sin embargo, estos valores se contradicen con la investigación de [45], que indica que la adición de FC en la relación 1:4 con la incorporación de fibra de 10 %, tuvo una resistencia de 88.90 kg/cm<sup>2</sup>.

Estos resultados de la adherencia por flexión (prismas), mostraron un aumento muy notorio con respecto a la resistencia del patrón. Para la dosificación 1:3, 1:4 y 1:5 con el 0.50 % y 1.0%, aumentaron en un 8.57 %, 8.02 % y 4.80 %, presentando una resistencia de 11.91 kg/cm<sup>2</sup>, 9.02 kg/cm<sup>2</sup>, 7.21 kg/cm<sup>2</sup> con el 0.50% de CF. Estos resultados contradicen con la investigación de [45], quien concluyo que la adición de FC en relación

1:4 con la incorporación de fibra de 5 %, obtuvo 25.05 kg/cm<sup>2</sup>. Mientras que con el 1.5 % y 2.0 % de CF en la relación 1:3, 1:4 y 1:5 a los 28 días de curado, presentan resistencias desfavorables, disminuyendo en un 6.65 %, 8.38 % y 11.63 % con el 2.0 % de CF, observando resistencias de 10.24 kg/cm<sup>2</sup>, 7.65 kg/cm<sup>2</sup> y 6.08 kg/cm<sup>2</sup>, concordando con el estudio de [54], puesto que nos presenta que, a más porcentaje de adición de FC, menor es la resistencia, presentando una disminución de un 94 %, respecto al patrón.

Se tuvo un crecimiento muy considerable en la resist. a compresión diagonal (muretes), entre las dosificaciones 1:3, 1:4 y 1:5 con el 0.50 % y 1.0 %, presentando un aumento del 12.72 %, 5.34 % y 1.68 %, alcanzando resistencias de 22.15 kg/cm<sup>2</sup>, 18.15 kg/cm<sup>2</sup> y 15.17 kg/cm<sup>2</sup>, respectivamente. Contradiendo la investigación de [54], indicando que la resistencia, presenta una disminución de 21.91 % con adición del 0.5% de fibra de coco. En el caso de la dosificación de 1:3, 1:4 y 1:5 con el 1.50 % y 2.0 % de CF se obtienen resultados desfavorables, la resistencia más desfavorable fue con la relación 1:5 con 2.0 % de CF, presentado una decadencia del 10.25 % y obteniendo una resist. de 13.39 kg/cm<sup>2</sup>. Estos datos, contradicen con la investigación de [45], puesto que, indica que la resistencia presenta un incremento del 20 % con adición del 5% de fibra de coco.

## **IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **4.1. Conclusiones**

Se concluye que la cantera La Victoria – Pátapo, de donde fue extraído el agregado fino, cumplió con los parámetros establecidos en la NTP (E.070 albañilería). En cuanto a las unidades de albañilería, se pudo determinar que la más óptima para esta investigación era la marca Ladrillos Lark, determinando que es un ladrillo TIPO IV.

Para los diseños de mezcla, en las dosificaciones 1:3, 1:4 y 1:5, las proporciones de a/c es crucial, y más cuando aumenta el porcentaje de FC (del 0.50 % al 2.00 %), ya que aumenta el agua del material y comienza a reflejarse una mala trabajabilidad.

Con respecto a la fluidez, se determinó que al adicionar FC, esta iba a absorber una parte de humedad de la mezcla, el mortero con FC presentó porcentajes de fluidez



bajos, siendo la proporción seleccionada para la dosificación 1:3, 1:4 y 1:5 con una relación a/c óptima de 0.745, 0.950, 1.156 respectivamente.

En cuanto a la resistencia mecánica a compresión, se obtuvieron aumentos del 9.86% con una adición 0.5% de FC, para la resistencia a la flexión, se determinó que la adición de 0.5% de CF, tuvo óptimos resultados; representando mejoras de 15.20 %, y para la resistencia a la tracción, presento aumento con la adición de CF, en 9.74 %.

Se concluye que el porcentaje óptimo de adición de FC, en el mortero es el 0.5%, ya que se obtuvieron mejoras, en todas sus dosificaciones y ensayos evaluados.

Para las propiedades de albañilería simple fue más que destacable, para la compresión axial de prismas se obtuvo un incremento de 8.71 %. La resistencia a la adherencia por flexión de prismas, se obtuvo una mejora de hasta 8.57 %, y en cuanto a la prueba de resist. a compresión diagonal en muretes tuvo un aumento de hasta 12.72 % con la inclusión de CF, concluyendo que las propiedades de albañilería de ladrillo de arcilla mejoran significativamente con morteros que incluyen FC en su diseño.

#### **4.2. Recomendaciones**

Se recomienda realizar una adecuada clasificación de los materiales que se van a utilizar y tener en cuenta que el laboratorio debe estar correctamente adecuado para no contaminar las muestras; los ensayos deben realizarse teniendo en cuenta los parámetros y procedimientos que se encuentran establecidos en la NTP y el RNE.

Se recomienda que para seleccionar una relación de a/c óptima, las dosificaciones para el mortero patrón y con incorporación de fibra de coco deben cumplir con el rango de  $110 \pm 5$  % respectivamente.

Se recomienda que se debe realizar adecuadamente el ensayo de fluidez para poder obtener buenos resultados; teniendo en cuenta la relación A/C, para no alterar los resultados y no disminuir la fluidez.

Se recomienda que, a la hora de realizar los especímenes de ensayos mecánicos del mortero, las muestras deben ser ensayadas según el tiempo de curado (7,14 y 28 días),

así mismo tener en cuenta la toma de lecturas que arroja según los instrumentos mecánicos.

Con respecto a la obtención del óptimo porcentaje de fibra de coco del mortero, se recomienda que es fundamental determinar el diseño de mezcla para obtener resultados favorables.

Se sugiere realizar pruebas con diferentes porcentajes de FC, en adiciones mínimas para validar estos datos, y buscar mejores resultados. Además, se considera importante llevar a cabo ensayos de durabilidad para evaluar la sostenibilidad del modelo de mezcla propuesto, especialmente para su aplicación en tabiquerías y muros de albañilería.

## REFERENCIAS

- [1] A.-Z. Aseel B, «Effect of Natural Fibers on Mechanical Properties,» *Materials Engineering Department*, pp. 020003-1-020003-7, 2019.
- [2] A. R. Garcez de A., M. Teixeira M., H. Azevedo R., E. A. Colorado, J. Zapata y C. Fontes, «Uso de fibras vegetales naturales en composites cementosos: conceptos y aplicaciones,» *SPRINGER*, nº 180, pp. 1-24, 2021.
- [3] E. Galicia A., M. Mayorga y J. Arteaga A, «Rheological behaviour of cement paste added with natural fibres,» *ELSEVIER*, nº 198, pp. 148-157, 2019.
- [4] L. Gutierrez Espinoza, «LA INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE COCO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO, CIUDAD DE LIMA, AÑO 2020,» Lima-Peru, 2021.
- [5] A. Wongsa, R. Kunthawatwong, S. Naenudon, V. Sata y P. Chindaprasirt, «Natural fiber reinforced high calcium fly ash geopolymer mortar,» *Construction and Building Materials*, pp. 1-9, 2020.
- [6] V. Lam T., K. Dien V., V. Phi D, T. Nang L y D. Trinh N., «Mechanical properties of building mortar containing pumice and coconut-fiber,» *SPRRINGER*, pp. 648-659, 2020.
- [7] M. Boutouil, N. Sebaibi y D. Levacher, «Effect of natural fibers on mechanical properties of green cement mortar,» de *3 rd Conferencia internacional sobre materiales de construcción de base biológica*, Belfast, Reino Unido, 2019.
- [8] H. Bui, N. Sebaibi, M. Boutouil y D. Levacher, «Determination and review of physical and mechanical properties of raw and treated coconut fibers for their recycling in construction materials,» *Fibers*, vol. 8, nº 6, pp. 1-18, 2020.
- [9] A. Perez Valdovinos, M. Ramirez Rivera, D. Correa Fuentes, J. Moreno Peña y S. Arceo Diaz, «Analysis on the mechanic resistance and water absorption capacity of prototype mortar with residual coconut mesocarp and

fiber aggregates,» *The open access Journal of Physics: Conference Series (JPCS)*, vol. 1672, pp. 1-8, 2020.

- [10] C. Rodriguez Francisco y J. Silva Carhuajulca, «Incorporación de fibra de coco en el diseño de un pavimento rígido en la Av. Cuiva, San Vicente de Cañete, 2020,» Universidad Cesar Vallejos, Lima-Peru, 2020.
- [11] J. Rodas Saldaña, «Determinar la resistencia a compresión del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, adicionando fibra de coco en las viviendas de Moyobamba–2021,» Universidad Cesar Vallejos, Moyobamba-Peru, 2021.
- [12] M. Albarrán Chihuahua, «Efecto en la tenacidad y resistencia a la compresión del concreto  $f'c$  210kg/cm<sup>2</sup>, utilizando la fibra de estopa de coco,» Trujillo-Peru, 2020.
- [13] NTP 334.009, «Cementos portland requisitos,» Norma Tecnica Peruana, Lima-peru, 2020.
- [14] A. Torres, «CURSO BASICO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO,» curso básico de tecnología del concreto para ingenieros civiles, PERU, 2004.
- [15] ASTM C1602/C1602M-22, «Standard Specification for Mixing Water Used in the Production of Hydraulic Cement Concrete,» ASTM International, West Conshohocken, PA, 2022.
- [16] NTP 339.070, «Toma de muestras de aguas usada para la preparacion y curado de mortero y concreto de cemento Portland y aguas agresivas,» Norma Tecnica Peruana, Lima-Peru, 2017.
- [17] NTP 339.088, «Agua de mezcla utilizada en la producción de concreto de cemento Portland. Requisitos,» Norma Tecnica Peruana, Lima-Peru, 2021.
- [18] NTP 400.011, «Definición y clasificación de agregados para uso en morteros y concretos,» Norma Tecnica Peruana, Lima-Peru, 2020.
- [19] E. Pasquel, TOPICOS DE TECNOLOGIA DEL CONCRETO EN EL PERU, PERU: Colegios de Ingenieros del Perú, 2016.
- [20] Sencico, «Norma E.060 Concreto Armado,» Ministerio de Vivienda Construcción y Sanamiento, Lima - Peru, 2019.

- [21] NTP 400.017, «Método de ensayo para determinar la masa por unidad de volumen o densidad (“Peso Unitario”) y los vacíos en los agregados,» Norma Técnica Peruana, Lima-Peru, 2020.
- [22] NTP 400.022, «Determinación de la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino. Método de ensayo,» Norma Técnica Peruana, Lima-Peru, 201.
- [23] NTP 339.185, «Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado,» Norma Técnica Peruana, Lima-Peru, 2021.
- [24] NTP 400.022, «AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino,» Norma Técnica Peruana, Lima-Peru, 2013.
- [25] ASTM C144, «Standard Specification for Aggregate for Masonry Mortar,» ASTM International, West Conshohocken, PA, 2019.
- [26] ASTM C1437, «Standard Test Method for Flow of Hydraulic Cement Mortar,» ASTM International, West Conshohocken, PA, 2020.
- [27] NTP 334.057, «Método de ensayo para determinar la fluidez de morteros de cemento Pórtland,» Norma Técnica Peruana, Lima-Peru, 2016.
- [28] NTP 339.610, «Especificación normalizada para morteros,» Norma Técnica Peruana, Lima-Peru, 2018.
- [29] F. Abanto Castillo, «Tecnología del Concreto,» San Marcos, Lima-Peru, 2009.
- [30] L. Gutierrez de Lopez, «El Concreto y otros Materiales para la Construcción,» Universidad Nacional de Colombia, Colombia, 2003.
- [31] NTP 399.604, «Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto,» Norma Técnica Peruana, Lima-Peru, 2015.
- [32] NTP 399.605, «Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería,» Norma Técnica Peruana, Lima-Peru, 2018.

- [33] NTP 334.129, «Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería,» Norma Técnica Peruana, Lima-Peru, 2016.
- [34] NTP 399.621, «Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería,» Norma Técnica Peruana, Lima-Peru, 2015.
- [35] A. F. Trujillo Sanchez y L. S. Arias Maya, «El coco, recurso renovable para el diseño de materiales verdes - The coconut, a renewable resource for the design of green materials,» *Entre Ciencias e Ingeniería*, vol. 7, nº 14, pp. 93 - 100, 2013.
- [36] B. Naraindas, M. Santosh y A. Adeyemi, «Influencia de la ceniza de cáscara de coco en la trabajabilidad, las propiedades mecánicas y el carbono incorporado del hormigón,» *Springer*, pp. 1-11, 2020.
- [37] Comité ACI 544, «Report on Fiber Reinforced Concrete,» American Concrete Institute, USA, 2009.
- [38] M. Novoa Carrillo, «ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE TABLEROSAGLOMERADOS A BASE DE FIBRA DE COCO Y CEMENTO,» Universidad de Colima, Coquimatlan-Colima, 2005.
- [39] H. Ñaupas Paitan, M. R. Valdivia Dueñas, J. J. Palacios Vilela y H. E. Romero Delgado, Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la tesis, 5a. Edición ed., Bogota-Colombia: Ediciones de la U, 2018, p. 562.
- [40] M. Nuñez, «LLAS VARIABLES: ESTRUCTURA Y FUNCIÓN EN LA HIPÓTESIS,» *Revista UNMSM*, vol. 11, nº 20, pp. 163 - 169, 2007.
- [41] C. Fernández, P. Baptista y R. Hernández, METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION, 6° edición ed., Mexico: / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2014.
- [42] C. A. Coico Delgado, Artist, *Evaluación de las propiedades físico-mecánicas del concreto permeable para pavimentos especiales incorporando fibra de polipropileno*. [Art]. Universidad Señor de Sipan, 2023.

- [43] N. M. Gómez Ormeño, Artist, *Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Mortero Incorporando Almidón de Arroz*. [Art]. Universidad Señor de Sipan, 2023.
- [44] J. A. Cruz Diaz, «INFLUENCIA DE LA INCORPORACIÓN DEL RESIDUO INORGÁNICO “PULITÓN” EN EL DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO DE CEMENTO PORTLAND TIPO I,» Universidad Señor de Sipan, Chiclayo, 2022.
- [45] C. s. Ramos Fernandez, «DISEÑO DE MORTERO EMPLEANDO CENIZAS DE CÁSCARAS DE ARROZ,» Universidad Señor de Sipan, Pimentel - Peru, 2019.
- [46] T. T. Bui H, M. Boutouil, N. Sebaibi y D. Levacher , «EFFECT OF COCONUT FIBRES CONTENT ON THE MECHANICAL PROPERTIES OF MORTARS,» *Academic Journal of Civil Engineering*, vol. 37, nº 2, pp. 300-307, 2019.
- [47] H. Bui, N. Sabaibi, M. Boutouil y D. Levacher, «Determination and Review of Physical and Mechanical Properties of Raw and Treated Coconut Fibers for Their Recycling in Construction Materials,» *Journal Fibers*, vol. 8, nº 37, pp. 1-18, 2020.
- [48] H. Bui, D. Lecanher, M. Boutouil y N. Sebaibi, «Effects of Wetting and Drying Cycles on Microstructure Change and Mechanical Properties of Coconut Fibre-Reinforced Mortar,» *Journal of Composites Science*, vol. 6, nº 102, p. 1\*13, 2022.
- [49] M. A. Campos Rivera y M. E. Hernandez Portillo, «ESTUDIO TÉCNICO DEL COMPORTAMIENTO DE LA FIBRA DE COCO COMO ADICIÓN EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE MORTEROS DE BAJA RESISTENCIA TIPO N Y S PARA OBRAS CIVILES,» Universidad del el Salvador, El Salvador, 2021.
- [50] C. Lung Hwang, V. An Tran, J. Wei Hong y Y. Chuan Hsieh, «Effects of short coconut fiber on the mechanical properties, plastic cracking behavior, and impact resistance of cementitious composites,» *Construction and Building Materials*, vol. 127, pp. 984-992, 2016.

- [51] M. Gomez Oviedo, «ANÁLISIS TÉRMICO DEL MORTERO ADICIONADO CON FIBRA DE COCO,» Universidad de Cartagena, Colombia, 2017.
- [52] F. Kesikidou y M. Stefanidou, «Natural fiber-reinforced mortars,» *Journal of Building Engineering*, vol. 25, pp. 2-6, 2019.
- [53] A. D. Jouve Loor, O. A. Andrade Lastra y J. N. Areche Garcia, «Mortero con incorporación de fibra de coco y cerámica para acabados interiores de edificaciones,» *Polo del Conocimiento*, vol. 6, nº 4, pp. 1-23, 2021.
- [54] L. A. Gutierrez Espinosa, «LA INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE COCO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO, CIUDAD DE LIMA, AÑO 2020,,» Universidad Privada del Norte, Lima - Peru, 2021.
- [55] S. L. Quintero G y L. O. Gonzales S, «Uso de fibra de estopa de coco para mejorar las propiedades mecánicas del concreto,» *INGENIERIA Y DESARROLLO*, nº 20, pp. 134-150, 2006.
- [56] S. Ria Z. y I. Yakni, «The Nature of Coconut Fibre Fly Ash-Based Mechanical Geopolymer,» *Ciencia e Ingenieria de Materiales*, nº 807, pp. 1-9, 2019.
- [57] A. Majid, «Coconut fibre: A versatile material and its applications in engineering,» *Journal of Civil Engineering and Construction Technology*, vol. 2, nº 9, pp. 189-197, 2011.
- [58] E. J. P. D y M. L., «Resistência à compressão de argamassas em função da adição de fibra de coco,» *Revista Brasileira de Ingeniería Agrícola y Ambiental*, vol. 18, nº 12, pp. 1268-1273, 2014.
- [59] P. Lertwattanakul y A. Suntijito, «Properties of natural fiber cement materials containing coconut coir and oil palm fibers for residential building applications,» *ELSEVIER*, pp. 664-669, 2015.
- [60] M. Othuman , N. Maryland , N. Utaberta, M. M. Yunos y S. Segeranazan, «Physical properties of foamed concrete incorporating coconut fibre,» *DIARIO TECNOLOGIA*, vol. 78, nº 5, pp. 1-7, 2016.



- [61] L. Vela Requejo y R. Yovera León, «EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONADO CON FIBRA DE ESTOPA DE COCO,» Pimentel - Peru, 2016.
- [62] D. Giler Loor y J. Lopez Ponce , «Análisis de factibilidad de la incorporación de fibra del coco al mortero tradicional para mejorar sus capacidades mecánicas,» PUCALLPA, 2022.
- [63] V. Huaranga López, «INCIDENCIA DE LA FIBRA DE COCO UTILIZANDO PROPORCIONES VARIABLES DE 0.1%, 0.2% Y 0.3% EN LAS PROPIEDADES DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO, LIMA 2019,» Lima-Peru, 2020.
- [64] P. Y. Fernandes Acosta, «“Incorporación de fibra de coco para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  para pavimentos rígidos Lima, 2019”,» LIMA, 2019.
- [65] N. Sathiparan, M. Rupasinghe y B. Pavithra, «Performance of coconut coir reinforced hydraulic cement mortar for surface plastering application,» *Construction and Building Materials*, vol. 142, 2017.
- [66] I. Ahmad, F. Ahmad, S. Shah, Z. Abdala y M. Ihsan, «Compressive Strength of Cement Mortar blended with Coconut Fibers and Human Hair,» *Revista de avances en ciencia, tecnología y sistemas de ingeniería*, vol. 1, nº 4, pp. 1-4, 2016.
- [67] N. E. Villanueva Monteza , «Influencia de la adición de fibra de coco en la resistencia del concreto,» CAJAMARCA, 2016.
- [68] M. Minaya Asencios, Lima-Peru, 2020.
- [69] J. Sanchez Rivera y J. Vergaray Prieto, «Diseño de adoquín incorporando estopa de coco para mejorar la resistencia del concreto en la Av. Las Camelias – Carabaylo, 2020,» Lima-Peru, 2021.
- [70] L. Saico Florez y E. Huaman Ortega, «Diseño y evaluación de mezcla de bloque de concreto para mejorar la resistencia mecánica de muros portantes en viviendas informales, a base de agregados reciclados, fibras de

coco y ceniza de cáscara de arroz, aplicado en Lima Este,» Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima-Peru, 2021.

- [71] G. Piñin Sánchez y L. Mozombite Gonzales, «Diseño de ecobloques para muro de viviendas, utilizando la fibra de coco como elemento disipador de energía térmica, Distrito de Tarapoto, Provincia y Departamento de San Martín - 2019,» Universidad Científica del Peru, Tarapoto-San Martín-Peru, 2019.
- [72] ASTM C150, «Standard Specification for Portland Cement,» ASTM International, West Conshohocken, PA, 2007.
- [73] Norma E.070 Albañilería, «NORMA TÉCNICA E.070 Albañilería,» Reglamento Nacional de Edificaciones, Lima-Peru, 2020.
- [74] NTP 400.012, «Análisis granulométrico del agregado fino y grueso. Método de ensayo,» Norma Técnica Peruana, Lima-Peru, 2021.
- [75] NTP 399.613, «Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería,» Norma Técnica Peruana, Lima-Peru, 2017.
- [76] NTP 334.051, «Determinación de la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado. Método de ensayo,» Norma Técnica Peruana, Lima-Peru, 2022.
- [77] NTP 334.120, «Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico,» Norma Técnica Peruana, Lima-Peru, 2016.
- [78] A. Jouve, O. Andradre y J. Areche, «Mortero con incorporación de fibra de coco y cerámica para acabados interiores de edificaciones,» *Polo del conocimiento*, vol. 6, nº 4, pp. 315-336, 2021.

## ANEXOS

ANEXO 1 Matriz de consistencia de un proyecto de investigación.....	68
ANEXO 2. Operacionalización de variables .....	69
ANEXO 3 Ensayos físicos a la arena gruesa de la cantera La Victoria .....	71
ANEXO 4 Fluidez del mortero patrón y con adiciones de fibra de coco (FC) .....	74
ANEXO 5 Porcentaje de vacíos (%) de las unidades de albañilería .....	78
ANEXO 6 Porcentaje de absorción (%) de las unidades de albañilería.....	81
ANEXO 7 Ensayo de Alabeo.....	84
ANEXO 8 Succión en unidades de albañilería .....	87
ANEXO 9 Variación dimensional en unidades de albañilería .....	90
ANEXO 10 Resistencia a compresión en unidades de albañilería .....	93
ANEXO 11 Ensayo de resistencia a la compresión en cubos, de mortero patrón y con adiciones de FC .....	96
ANEXO 12 Ensayo de resistencia a la flexión, en viguetas, del mortero patrón y con adiciones de FC .....	111
ANEXO 13 Ensayo de resistencia a la tracción en briquetas, del mortero patrón y con adiciones de FC .....	126
ANEXO 14 Ensayo de compresión en prismas, de albañilería, patrón y con adición del porcentaje optimo del 0.5% de FC .....	141
ANEXO 15 Ensayo para la determinación de la adherencia por flexión en elementos de albañilería, con adición del porcentaje optimo del 0.5% de FC .....	147
ANEXO 16 Ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería, patrón y con adición optima de 0.5% de FC.....	153
ANEXO 17. Calibración de equipos.....	154
ANEXO 18. Análisis estadístico.....	154
ANEXO 19. Validez de instrumento.....	154
ANEXO 20 Panel fotográfico .....	154

## ANEXO 1 Matriz de consistencia de un proyecto de investigación

Título : Titulo: “EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS”					
Problemas de investigación	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENCIONES	INDICADORES
Problema general	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE	LONGITUD DE LA FIBRA (cm)	TRATAMIENTO
	Evaluar la propiedades físicas y mecánicas del mortero adicionando fibra de cáscara de coco para la construcción de muros.	Al adicionar Fibra de la Cáscara de cocos si mejora las resistencias a la compresión	Fibra de coco	2.5 cm	Limpieza con agua y cal (10gr/l), dejando reposar por 24 horas
	OBJETIVO ESPECIFICO	HIPOTESIS NULA (Ho)	VARIABLE DEPENDIENTE		PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS
¿De qué manera influye en el mortero la adición de fibra de cascara de coco para mejorar las propiedades físicas – mecánicas?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar ensayos del agregado fino y unidades de albañilería.</li> <li>2. Realizar el diseño de mezcla del mortero (con dosificaciones 1:3, 1:4 y 1:5), para mortero patrón y del mortero con adición de fibra de cascara de coco en porcentajes de 0.50 %, 1.00 %, 1.50 % y 2.00 %.</li> <li>3. Evaluar la propiedad física de fluidez del mortero, patrón y con adiciones de fibras de coco.</li> <li>4. Evaluar las propiedades mecánicas del mortero modificado con adición de cascara de coco y mortero patrón.</li> <li>5. Determinar el porcentaje óptimo de adición de fibra de coco en el mortero.</li> <li>6. Determinar las propiedades mecánicas de albañilería simple y la resistencia a compresión diagonal en muretes, con el porcentaje óptimo de adición de fibra de coco.</li> </ol>	<p>La adición de fibra de cascara de coco no muestra una significancia positiva en las propiedades físico – mecánicas en el mortero con las adiciones propuestas</p> <hr/> <p><b>HIPOTESIS ALTERNATIVA (Ha)</b></p> <p>La adición de fibra de cascara de coco si muestra una significancia positiva en las propiedades físico – mecánicas en el mortero con las adiciones propuestas</p>	<p>Propiedades físicas</p> <hr/> <p>Propiedades mecánicas en morteros y en la albañilería</p>	<p>Propiedades físicas</p> <hr/> <p>Propiedades mecánicas</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. fluidez</li> <li>1. Resistencia a la compresión</li> <li>2. Resistencia a la tracción</li> <li>3. Resistencia a la flexión</li> <li>4. Resistencia a compresión axial de prismas.</li> <li>5. Resistencia a Adherencia en prismas</li> <li>6. Resistencia a la compresión diagonal muretes.</li> </ol>

## ANEXO 2. Operacionalización de variables

V. INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADOR	ITEM	TÉCNICA Y RECOPIACIÓN DE DATOS	INSTRUMENTOS DE RECOPIACIÓN DE DATOS
% FC	Tratamiento de la FC	Recolección de fibra Limpieza de la fibra con agua y cal Tamaño de fibra para su uso, hasta 3 cm de longitud	cm	- Observación. - Análisis de documentos - Norma Técnica Peruana	- Ficha técnica. - Ficha de registro. - Balanza digital. - Formatos de laboratorio.
	Adición de la FC	0.5 1.0 1.5 2.0	%		

V. DEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADOR	ITEM	TÉCNICA Y RECOLECCIÓN DE DATOS	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS
Propiedades mecánicas del mortero + FC	Características físicas de los agregados	Granulometría	%	- Observación. - Análisis de documentos. - Norma Técnica Peruana	- Ficha técnica. - Ficha de registro. - Balanza digital. - Formatos de laboratorio.
		Contenido de humedad	%		
		Peso específico	gr/ m <sup>3</sup>		
		Absorción	%		
		Peso unitario suelto y compactado	Kg/m <sup>3</sup>		
	Propiedades físicas	fluidez	%		
	Propiedades mecánicas en mortero y albañilería	<del>Resist</del> a compresión.	kg / cm <sup>2</sup>		
		<del>Resist</del> a la flexión			
		<del>Resist</del> a la Tracción			
		<del>Resist</del> a compresión axial de prismas.			
<del>Resist</del> a Adherencia en prismas					
	<del>Resist</del> a la compresión diagonal en muretes.				

## ANEXO 3 Ensayos físicos a la arena gruesa de la cantera La Victoria

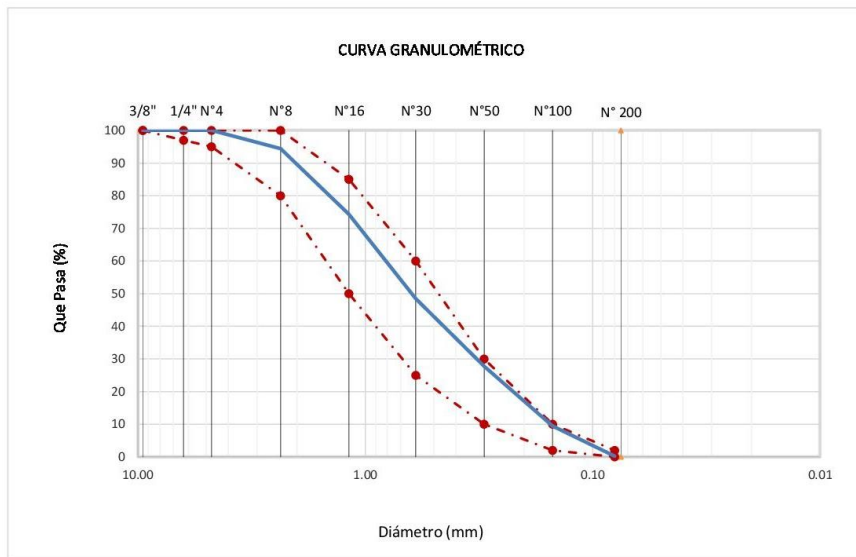


Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Pimentel – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: servicios@lemswceirl.com

**Solicitante** : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHES YAN CARLOS  
**Proyecto / Obra** : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS".  
**Ubicación** : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
**Fecha de apertura** : 4/16/2022  
**ENSAYO** : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.  
**NORMA** : N.T.P. 400.012

**Muestra** Arena Gruesa **Cantera** La Victoria - Patapo

Malla Pulg.	Malla (mm.)	% Retenido		% Que Pasa		GRADACIÓN "C"
		Retenido	Acumulado	Acumulado	Acumulado	
3/8"	9.520	0.00	0.00	100.00	100.00	100
1/4"	6.300	0.00	0.00	100.00	100.00	97 - 100
Nº 4	4.750	0.00	0.00	100.00	100.00	95 - 100
Nº 8	2.360	5.61	5.61	94.40	94.40	80 - 100
Nº 16	1.180	20.14	25.74	74.26	74.26	50 - 85
Nº 30	0.600	25.80	51.54	48.46	48.46	25 - 60
Nº 50	0.300	20.75	72.30	27.71	27.71	10 - 30
Nº 100	0.150	18.29	90.59	9.41	9.41	2 - 10
Nº 200	0.080	9.19	99.77	0.23	0.23	2 - 0
<b>MÓDULO DE FINEZA</b>						<b>2.46</b>



Observaciones:  
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

INFORME

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHES YAN CARLOS  
Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS".  
Ubicación : Distr. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
Fecha de ensayo : 4/17/2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino.

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : La Victoria - Pátapo

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm <sup>3</sup> )	2.497
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.604

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



LEMS W&C EIRL  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHES YAN CARLOS

Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS".

Ubicación : Distr. PimeneI, Prov. Chiclayo

Fecha de ensayo : 4/19/2022

Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)  
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado.

Referencia : NTP 400.017:2011  
NTP 339.185:2013

Muestra : Arena Gruesa

Cantera: La Victoria - Pátapo.

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m <sup>3</sup> )	1590
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m <sup>3</sup> )	1571
Contenido de Humedad	(%)	1.21

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m <sup>3</sup> )	1684
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m <sup>3</sup> )	1664
Contenido de Humedad	(%)	1.21

**OBSERVACIONES :**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



 Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



 **LEMS W&C** EIRL  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

## ANEXO 4 Fluidez del mortero patrón y con adiciones de fibra de coco (FC)



Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: servicios@lemswceirl.com

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHES YAN CARLOS

Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de ensayo : 4/26/2022

Título : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la fluidez de morteros de cemento Pórtland.

Norma : NTP 334.057 o ASTM C-1437

Ensayo : Fluidez del mortero.

Muestra	Identificación	Dosificación				D (mm)	Di (mm)	Fluidez (%)
		Cemento	A. Fino	Agua	Ra/c			
01	1:3	1	3	447.00	0.745	206.50	99.60	107.33
02	1:4	1	4	570.000	0.950	207.50	99.60	108.33
03	1:5	1	5	520.000	1.156	209.75	99.60	110.59

**OBSERVACIONES:**

- D: Diámetro promedio del mortero; Di: Diámetro interno inferior del molde y ; Ra/c: Relación agua cemento.
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

  
Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

  
LEMS W&C EIRL  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHES YAN CARLOS

Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de ensayo : 4/28/2022

Título : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la fluidez de morteros de cemento Pórtland.

Norma : NTP 334.057 o ASTM C-1437

Ensayo : Fluidez del mortero.

Muestra	Identificación	Dosificación					D (mm)	Di (mm)	Fluidez (%)
		Cemento	A. Fino	Agua	Fibra de Coco	Ra/c			
01	1:3 - 0.5%	1	3	447.00	7.80	0.745	169.50	99.60	70.18
02	1:3 - 1.0%	1	3	447.000	16.740	0.745	160.75	99.60	61.40
03	1:3 - 1.5%	1	3	447.000	26.040	0.745	132.75	99.60	33.28
04	1:3 - 2.0%	1	3	447.000	33.480	0.745	124.25	99.60	24.75

OBSERVACIONES:

- D: Diámetro promedio del mortero; Di: Diámetro interno inferior del molde y ; Ra/c: Relación agua cemento.
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 CORONEL SANCHES YAN CARLOS

Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de ensayo : 4/30/2022

Titulo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la fluidez de morteros de cemento Pórtland.

Norma : NTP 334.057 o ASTM C-1437

Ensayo : Fluidez del mortero.

Muestra	Identificación	Dosificación					D (mm)	Di (mm)	Fluidez (%)
		Cemento	A. Fino	Agua	Fibra de Coco	Ra/c			
01	1:4 - 0.5%	1	4	570.00	11.16	0.950	170.25	99.60	70.93
02	1:4 - 1.0%	1	4	570.000	22.320	0.950	156.25	99.60	56.88
03	1:4 - 1.5%	1	4	570.000	33.480	0.950	143.00	99.60	43.57
04	1:4 - 2.0%	1	4	570.000	44.640	0.950	123.50	99.60	24.00

OBSERVACIONES:

- D: Diámetro promedio del mortero; Di: Diámetro interno inferior del molde y ; Ra/c: Relación agua cemento.

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.




Miguel Angel Ruiz Perales  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904




WILSON OLAYA AGUILAR  
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 CORONEL SANCHES YAN CARLOS  
 Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS".  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de ensayo : 5/2/2022  
 Título : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la fluidez de morteros de cemento Pórtland.  
 Norma : NTP 334.057 o ASTM C-1437  
 Ensayo : Fluidez del mortero.

Muestra	Identificación	Dosificación					D (mm)	Di (mm)	Fluidez (%)
		Cemento	A. Fino	Agua	Fibra de Coco	Ra/c			
01	1:5 - 0.5%	1	5	520.00	13.95	1.156	159.75	99.60	60.39
02	1:5 - 1.0%	1	5	520.000	27.900	1.156	144.00	99.60	44.58
03	1:5 - 1.5%	1	5	520.000	42.780	1.156	121.50	99.60	21.99
04	1:5 - 2.0%	1	5	520.000	55.800	1.156	104.75	99.60	5.17

**OBSERVACIONES:**

- D: Diámetro promedio del mortero; Di: Diámetro interno inferior del molde y ; Ra/c: Relación agua cemento.
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.




**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904




**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

## ANEXO 5 Porcentaje de vacíos (%) de las unidades de albañilería



Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: servicios@lemswcoeirl.com

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHEZ YAN CARLOS  
Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.  
Fecha de ensayo : 6/6/2022  
Norma : NTP 399.613  
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.  
Ensayo : Medida del área de vacíos en unidades perforadas.

Muestra N°	Identificación	Área del Ladrillo (Cm <sup>2</sup> )	Área Alveolos (Cm <sup>2</sup> )	Área de vacíos
				(%)
01	C-M-01 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	287	110	38.31
02	C-M-02 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	277	112	40.67
03	C-M-03 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	276	119	43.14
04	C-M-04 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	278	115	41.46
05	C-M-05 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	276	117	42.30
06	C-M-06 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	277	115	41.34
07	C-M-07 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	285	116	40.64
08	C-M-08 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	268	115	42.78
09	C-M-09 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	273	120	43.97
10	C-M-10 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	278	114	41.09

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

  
Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

  
LEMS W&C EIRL  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHEZ YAN CARLOS

Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chilayo, Reg. Lambayeque.

Fecha de ensayo : 6/6/2022

Norma : NTP 399.613

Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.

Ensayo : Medida del área de vacíos en unidades perforadas.

Muestra N°	Identificación	Área del Ladrillo (Cm <sup>2</sup> )	Área Alveolos (Cm <sup>2</sup> )	Área de vacíos (%)
01	C-M-01 - LADRILLO LARK	257	125	48.81
02	C-M-02 - LADRILLO LARK	264	129	48.64
03	C-M-03 - LADRILLO LARK	267	136	51.04
04	C-M-04 - LADRILLO LARK	267	132	48.17
05	C-M-05 - LADRILLO LARK	265	134	50.38
06	C-M-06 - LADRILLO LARK	262	131	50.00
07	C-M-07 - LADRILLO LARK	266	132	49.75
08	C-M-08 - LADRILLO LARK	259	132	50.74
09	C-M-09 - LADRILLO LARK	259	137	53.07
10	C-M-10 - LADRILLO LARK	268	131	48.64

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



 Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



 WILSON CLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHEZ YAN CARLOS  
Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.  
Fecha de ensayo : 6/5/2022  
  
Norma : NTP 399.613  
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.  
Ensayo : Medida del área de vacíos en unidades perforadas.

Muestra N°	Identificación	Área del Ladrillo (Cm <sup>2</sup> )	Área Alveolos (Cm <sup>2</sup> )	Área de vacíos
				(%)
01	C-M-01 - LADRILLO TAYSON	280	110	39.20
02	C-M-02 - LADRILLO TAYSON	276	112	40.69
03	C-M-03 - LADRILLO TAYSON	276	119	43.14
04	C-M-04 - LADRILLO TAYSON	278	115	41.36
05	C-M-05 - LADRILLO TAYSON	276	117	42.32
06	C-M-06 - LADRILLO TAYSON	277	115	41.34
07	C-M-07 - LADRILLO TAYSON	278	116	41.75
08	C-M-08 - LADRILLO TAYSON	286	115	40.37
09	C-M-09 - LADRILLO TAYSON	284	120	42.38
10	C-M-10 - LADRILLO TAYSON	278	114	41.09

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



## ANEXO 6 Porcentaje de absorción (%) de las unidades de albañilería



RNP Servicios S0008569

Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: servicios@lemswycel.com

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHEZ YAN CARLOS  
Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.  
Fecha de ensayo : 8/5/2022  
Norma : NTP 399.613  
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.  
Ensayo : Absorción

Muestra N°	Identificación	Absorción (%)
01	C-M-01 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	12.88
02	C-M-02 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	12.86
03	C-M-03 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	12.69
04	C-M-04 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	12.74
05	C-M-05 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	12.82

### OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

  
  
Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

  
  
WILSON CLAYA AGUILAR  
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

**Solicitante** : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 CORONEL SANCHEZ YAN CARLOS  
**Proyecto** : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE  
 CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"  
**Ubicación** : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.  
**Fecha de ensayo** : 6/5/2022

**Norma** : NTP 399.613  
**Título** : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en  
 albañilería.  
**Ensayo** : Absorción

Muestra N°	Identificación	Absorción (%)
01	C-M-01 - LADRILLO LARK	10.15
02	C-M-02 - LADRILLO LARK	10.26
03	C-M-03 - LADRILLO LARK	10.11
04	C-M-04 - LADRILLO LARK	10.85
05	C-M-05 - LADRILLO LARK	10.33

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante




**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904




**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TEG. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

**Solicitante** : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 CORONEL SANCHEZ YAN CARLOS  
**Proyecto** : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"  
**Ubicación** : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.  
**Fecha de ensayo** : 6/5/2022

**Norma** : NTP 399.613  
**Título** : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.  
**Ensayo** : Absorción

Muestra N°	Identificación	Absorción (%)
01	C-M-01 - LADRILLO TAYSON	14.14
02	C-M-02 - LADRILLO TAYSON	13.37
03	C-M-03 - LADRILLO TAYSON	12.58
04	C-M-04 - LADRILLO TAYSON	12.48
05	C-M-05 - LADRILLO TAYSON	12.41

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

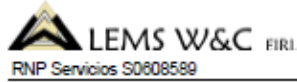



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904




**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

## ANEXO 7 Ensayo de Alabeo



Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: servicios@lemswyceiri.com

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHEZ YAN CARLOS  
Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.  
Fecha de ensayo : 04/06/2022  
  
Norma : NTP 399.613  
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.  
Ensayo : Medida del alabeo

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
01	C-M-01 - LADRILLO CERAMICOS LAMBAYEQUE	0.75	0.00	1.30	0.00
02	C-M-02 - LADRILLO CERAMICOS LAMBAYEQUE	0.55	0.00	1.45	0.00
03	C-M-03 - LADRILLO CERAMICOS LAMBAYEQUE	1.15	0.00	1.25	0.00
04	C-M-04 - LADRILLO CERAMICOS LAMBAYEQUE	0.70	0.00	1.55	0.00
05	C-M-05 - LADRILLO CERAMICOS LAMBAYEQUE	0.90	0.00	0.00	0.00
06	C-M-06 - LADRILLO CERAMICOS LAMBAYEQUE	0.75	0.00	1.20	0.00
07	C-M-07 - LADRILLO CERAMICOS LAMBAYEQUE	0.60	0.00	1.10	0.00
08	C-M-08 - LADRILLO CERAMICOS LAMBAYEQUE	0.45	0.00	0.00	0.00
09	C-M-09 - LADRILLO CERAMICOS LAMBAYEQUE	1.15	0.00	1.75	0.00
10	C-M-10 - LADRILLO CERAMICOS LAMBAYEQUE	0.65	0.00	1.00	0.00

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

  
Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

  
WILSON CLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHEZ YAN CARLOS  
Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.  
Fecha de ensayo : 04/06/2022

Norma : NTP 399.613  
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.  
Ensayo : Medida del alabeo

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
01	C-M-01 - LADRILLO TAYSON	2.50	0.00	0.80	0.00
02	C-M-02 - LADRILLO TAYSON	2.10	0.00	1.05	0.00
03	C-M-03 - LADRILLO TAYSON	1.90	0.00	0.90	0.00
04	C-M-04 - LADRILLO TAYSON	2.80	0.00	1.25	0.00
05	C-M-05 - LADRILLO TAYSON	1.75	0.00	0.90	0.00
06	C-M-06 - LADRILLO TAYSON	2.35	0.00	0.85	0.00
07	C-M-07 - LADRILLO TAYSON	2.05	0.00	1.30	0.00
08	C-M-08 - LADRILLO TAYSON	2.90	0.00	1.30	0.00
09	C-M-09 - LADRILLO TAYSON	2.10	0.00	1.25	0.00
10	C-M-10 - LADRILLO TAYSON	2.30	0.00	0.90	0.00

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



 Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



 **LEMS W&C** EIRL  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHEZ YAN CARLOS

Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.

Fecha de ensayo : 04/06/2022

Norma : NTP 399.613

Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.

Ensayo : Medida del alabeo

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
01	C-M-01 - LADRILLO LARK	1.20	0.00	1.20	0.00
02	C-M-02 - LADRILLO LARK	1.40	0.00	1.60	0.00
03	C-M-03 - LADRILLO LARK	1.00	0.00	0.00	0.00
04	C-M-04 - LADRILLO LARK	1.00	0.00	1.00	0.00
05	C-M-05 - LADRILLO LARK	1.00	0.00	0.85	0.00
06	C-M-06 - LADRILLO LARK	1.20	0.00	1.00	0.00
07	C-M-07 - LADRILLO LARK	0.90	0.00	1.40	0.00
08	C-M-08 - LADRILLO LARK	1.00	0.00	1.20	0.00
09	C-M-09 - LADRILLO LARK	1.20	0.00	1.60	0.00
10	C-M-10 - LADRILLO LARK	1.25	0.00	1.20	0.00

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

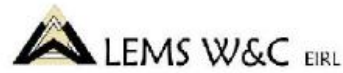


*Miguel Angel Ruiz Perales*  
Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



**LEMS W&C EIRL**  
*Wilson Olaya Aguilar*  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

## ANEXO 8 Succión en unidades de albañilería



RNP - Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5

Pimentel – Lambayeque

R.U.C. 20480781334

Email: servicios@lemswycerl.com

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHEZ YAN CARLOS  
Proyecto : TESIS "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO  
ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN  
DE MUROS"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.  
Fecha de ensayo : 6/8/2022

Norma : NTP. 399.613

Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.

Ensayo : Periodo inicial de absorción (Succión)

Muestra N°	Identificación	Succión (g/200cm <sup>2</sup> /min)
01	C-M-01 - LADRILLO CERAMICOS LAMBAYEQUE	27.69
02	C-M-02 - LADRILLO CERAMICOS LAMBAYEQUE	28.08
03	C-M-03 - LADRILLO CERAMICOS LAMBAYEQUE	26.25
04	C-M-04 - LADRILLO CERAMICOS LAMBAYEQUE	27.44
05	C-M-05 - LADRILLO CERAMICOS LAMBAYEQUE	26.78

### OBERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

  
  
Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

  
  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 CORONEL SANCHEZ YAN CARLOS  
 Proyecto : TESIS "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO  
 ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN  
 DE MUROS"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.  
 Fecha de ensayo : 6/8/2022

Norma : NTP. 399.613

Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.

Ensayo : Periodo inicial de absorción (Succión)

Muestra N°	Identificación	Succión (g/200cm <sup>2</sup> /min)
01	C-M-01 - LADRILLO LARK	10.82
02	C-M-02 - LADRILLO LARK	10.91
03	C-M-03 - LADRILLO LARK	10.81
04	C-M-04 - LADRILLO LARK	11.53
05	C-M-05 - LADRILLO LARK	11.64

OBSEVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.




**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904




**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Solicitante** : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
**Proyecto** : CORONEL SANCHEZ YAN CARLOS  
 TESIS: "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO  
 ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN  
 DE MUROS"  
**Ubicación** : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.  
**Fecha de ensayo** : 6/8/2022

**Norma** : NTP. 399.613

**Título** : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.

**Ensayo** : Periodo inicial de absorción (Succión)

Muestra N°	Identificación	Succión (g/200cm <sup>2</sup> /min)
01	C-M-01 - LADRILLO TAYSON	19.81
02	C-M-02 - LADRILLO TAYSON	20.45
03	C-M-03 - LADRILLO TAYSON	20.47
04	C-M-04 - LADRILLO TAYSON	20.45
05	C-M-05 - LADRILLO TAYSON	20.40

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.




**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904




**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

## ANEXO 9 Variación dimensional en unidades de albañilería

**Solicitante:** : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 CORONEL SANCHEZ YAN CARLOS  
**Proyecto:** : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"  
**Ubicación:** : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.  
**Fecha de Ensayo** : 04/06/2022

**Norma** : NTP 399.613  
**Título** : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.  
**Ensayo** : Medida del tamaño.

Muestra N°	Identificación	Medición de dimensiones		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	C-M-01 - LADRILLO CERAMICOS LAMBAYEQUE	231.33	124.88	88.83
02	C-M-02 - LADRILLO CERAMICOS LAMBAYEQUE	232.73	125.50	89.38
03	C-M-03 - LADRILLO CERAMICOS LAMBAYEQUE	232.00	124.85	89.00
04	C-M-04 - LADRILLO CERAMICOS LAMBAYEQUE	232.46	125.43	88.80
05	C-M-05 - LADRILLO CERAMICOS LAMBAYEQUE	232.08	125.50	88.95
06	C-M-06 - LADRILLO CERAMICOS LAMBAYEQUE	232.63	125.48	89.10
07	C-M-07 - LADRILLO CERAMICOS LAMBAYEQUE	232.08	125.60	88.80
08	C-M-08 - LADRILLO CERAMICOS LAMBAYEQUE	232.65	125.53	89.25
09	C-M-09 - LADRILLO CERAMICOS LAMBAYEQUE	231.53	125.05	89.63
10	C-M-10 - LADRILLO CERAMICOS LAMBAYEQUE	231.73	125.38	89.25

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante: : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHEZ YAN CARLOS

Proyecto: : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"

Ubicación: : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.

Fecha de Ensayo : 04/06/2022

Norma : NTP 399.613  
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.  
Ensayo : Medida del tamaño.

Muestra N°	Identificación	Medición de dimensiones		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	C-M-01 - LADRILLO TAYSON	233.95	124.88	88.90
02	C-M-02 - LADRILLO TAYSON	232.65	125.50	89.38
03	C-M-03 - LADRILLO TAYSON	233.48	124.85	89.25
04	C-M-04 - LADRILLO TAYSON	233.45	125.43	88.85
05	C-M-05 - LADRILLO TAYSON	232.75	125.50	88.95
06	C-M-06 - LADRILLO TAYSON	233.53	125.48	89.10
07	C-M-07 - LADRILLO TAYSON	233.38	125.60	88.85
08	C-M-08 - LADRILLO TAYSON	232.65	125.53	89.25
09	C-M-09 - LADRILLO TAYSON	231.53	125.05	89.63
10	C-M-10 - LADRILLO TAYSON	231.73	125.38	89.38

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante: : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHEZ YAN CARLOS  
Proyecto: : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE  
CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"  
Ubicación: : Dist. Pimentel, Prov. Chilayo , Reg. Lambayeque.  
Fecha de Ensayo : 04/06/2022

Norma : NTP 399.613  
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en  
albañilería.  
Ensayo : Medida del tamaño.

Muestra N°	Identificación	Medición de dimensiones		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	C-M-01 - LADRILLO LARK	228.53	121.93	88.83
02	C-M-02 - LADRILLO LARK	222.73	122.35	89.38
03	C-M-03 - LADRILLO LARK	222.10	121.83	89.00
04	C-M-04 - LADRILLO LARK	222.70	122.58	88.80
05	C-M-05 - LADRILLO LARK	222.08	122.90	88.95
06	C-M-06 - LADRILLO LARK	222.18	122.78	89.10
07	C-M-07 - LADRILLO LARK	222.08	122.63	88.80
08	C-M-08 - LADRILLO LARK	222.65	121.90	89.25
09	C-M-09 - LADRILLO LARK	221.73	121.78	89.63
10	C-M-10 - LADRILLO LARK	221.90	122.38	89.25

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



  
Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



 **LEMS W&C** EIRL  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

## ANEXO 10 Resistencia a compresión en unidades de albañilería



RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: servicios@lemswceirl.com

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHEZ YAN CARLOS  
Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO  
ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA  
CONSTRUCCIÓN DE MUROS"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.  
Fecha de ensayo : 11/06/2022  
Norma : NTP 399.613.  
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayos de ladrillo de arcilla  
usados en albañilería.  
Ensayo : Resistencia a la compresión.

Muestra N°	Identificación	Fecha de ensayo	CARGA (N)	ÁREA (mm <sup>2</sup> )	F'b (Mpa)	F'b (Kg/Cm2)
01	C-01 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	11/06/2022	134076	14069	11.90	121.38
02	C-02 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	11/06/2022	208438	14157	12.92	131.82
03	C-03 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	11/06/2022	193054	14003	14.50	147.86
04	C-04 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	11/06/2022	194346	13977	11.79	120.29
05	C-05 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	11/06/2022	218480	14178	12.97	132.25

### OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

  
  
Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 246904

  
  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHEZ YAN CARLOS

Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.

Fecha de ensayo : 11/06/2022

Norma : NTP 399.613.

Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayos de ladrillo de arcilla usados en albañilería.

Ensayo : Resistencia a la compresión.

Muestra N°	Identificación	Fecha de ensayo	CARGA (N)	ÁREA (mm <sup>2</sup> )	Fb (Mpa)	Fb (Kg/Cm2)
01	C-01 - LADRILLO LARK	11/06/2022	195155	14124.00	17.60	179.49
02	C-02 - LADRILLO LARK	11/06/2022	208438	14121.13	17.54	178.92
03	C-03 - LADRILLO LARK	11/06/2022	193054	14035.25	17.53	178.86
04	C-04 - LADRILLO LARK	11/06/2022	194346	13914.88	15.35	156.59
05	C-05 - LADRILLO LARK	11/06/2022	218480	14157.00	15.43	157.41

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



 Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



 WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHEZ YAN CARLOS

Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO  
ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA  
CONSTRUCCIÓN DE MUROS"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.

Fecha de ensayo : 11/06/2022

Norma : NTP 399.613.

Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayos de ladrillo de arcilla  
usados en albañilería.

Ensayo : Resistencia a la compresión.

Muestra N°	Identificación	Fecha de ensayo	CARGA (N)	ÁREA (mm <sup>2</sup> )	F'b (Mpa)	F'b (Kg/Cm <sup>2</sup> )
01	C-01 - LADRILLO TAYSON	11/06/2022	179618.00	14213.75	10.24	104.42
02	C-02 - LADRILLO TAYSON	11/06/2022	182058.00	14428.88	9.62	98.10
03	C-03 - LADRILLO TAYSON	11/06/2022	182221.00	14176.25	10.07	102.75
04	C-04 - LADRILLO TAYSON	11/06/2022	176649.00	13947.88	10.16	103.68
05	C-05 - LADRILLO TAYSON	11/06/2022	194725.00	14453.25	11.47	117.02

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



 Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



 **LEMS W&C** EIRL  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

## ANEXO 11 Ensayo de resistencia a la compresión en cubos, de mortero patrón y con adiciones de FC



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios 00608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: lemswycerl@gmail.com

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 Proyecto : CORONEL SANCHES YAN CARLOS  
 : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS".  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : 26/04/2022  
Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.  
Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1:3 - C1 - PT	26/04/2022	03/05/2022	7	23710	2576	9.21	93.87
02	1:3 - C2 - PT	26/04/2022	03/05/2022	7	24630	2570	9.58	97.71
03	1:3 - C3 - PT	26/04/2022	03/05/2022	7	24080	2550	9.43	96.21
04	1:3 - C1 - PT	26/04/2022	10/05/2022	14	31130	2642	11.78	120.15
05	1:3 - C2 - PT	26/04/2022	10/05/2022	14	35410	2525	14.02	143.00
06	1:3 - C3 - PT	26/04/2022	10/05/2022	14	39840	2647	15.05	153.48
07	1:3 - C1 - PT	26/04/2022	24/05/2022	28	37620	2642	14.24	145.20
08	1:3 - C2 - PT	26/04/2022	24/05/2022	28	48880	2570	18.94	193.12
09	1:3 - C3 - PT	26/04/2022	24/05/2022	28	40770	2621	15.55	158.61

**NOTA :**

- Dosificación: 1 : 3  
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO  
 Arena : La Victoria - Pátapo  
 Agua : Potable de la zona  
 Ra/c : 0.745

**OBSERVACIONES :**

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

  
 Miguel Angel Ruiz Perales  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

  
 LEMS W&C EIRL  
 WILSON OLAYA AGUILAR  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 : CORONEL SANCHES YAN CARLOS  
 Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS".  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : 26/04/2022  
 Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.  
 Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1:4 - C1 - PT	26/04/2022	03/05/2022	7	18960	2627	7.22	73.61
02	1:4 - C2 - PT	26/04/2022	03/05/2022	7	27040	2565	10.54	107.48
03	1:4 - C3 - PT	26/04/2022	03/05/2022	7	15640	2535	6.17	62.91
04	1:4 - C1 - PT	26/04/2022	10/05/2022	14	25860	2621	9.86	100.59
05	1:4 - C2 - PT	26/04/2022	10/05/2022	14	26780	2601	10.30	104.99
06	1:4 - C3 - PT	26/04/2022	10/05/2022	14	27680	2586	10.71	109.16
07	1:4 - C1 - PT	26/04/2022	24/05/2022	28	34190	2621	13.04	133.00
08	1:4 - C2 - PT	26/04/2022	24/05/2022	28	31090	2601	11.95	121.89
09	1:4 - C3 - PT	26/04/2022	24/05/2022	28	36900	2586	14.27	145.52

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4  
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO  
 Arena : La Victoria - Pátapo  
 Agua : Potable de la zona  
 Ra/c : 0.95

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TEG. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 : CORONEL SANCHES YAN CARLOS  
 Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS".  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : 26/04/2022  
 Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Portland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.  
 Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1:5 - C1 - PT	26/04/2022	03/05/2022	7	8740	2596	3.37	34.33
02	1:5 - C2 - PT	26/04/2022	03/05/2022	7	13310	2627	5.07	51.67
03	1:5 - C3 - PT	26/04/2022	03/05/2022	7	9570	2570	3.72	37.97
04	1:5 - C1 - PT	26/04/2022	10/05/2022	14	17710	2591	6.84	69.71
05	1:5 - C2 - PT	26/04/2022	10/05/2022	14	12730	2575	4.94	50.40
06	1:5 - C3 - PT	26/04/2022	10/05/2022	14	20090	2591	7.75	79.07
07	1:5 - C1 - PT	26/04/2022	24/05/2022	28	26250	2591	10.13	103.32
08	1:5 - C2 - PT	26/04/2022	24/05/2022	28	18190	2575	7.06	72.02
09	1:5 - C3 - PT	26/04/2022	24/05/2022	28	27230	2591	10.51	107.18

NOTA :

- Dosificación: 1 : 5  
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO  
 Arena : La Victoria - Pátapo  
 Agua : Potable de la zona  
 Ra/c : 1.156

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chclayo, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : 27 de marzo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.

Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1:3 - C1 - 0.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	30090	2570	11.71	119.37
02	1:3 - C2 - 0.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	29530	2565	11.51	117.38
03	1:3 - C3 - 0.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	27550	2642	10.43	106.34
04	1:3 - C1 - 0.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	39820	2545	15.65	159.54
05	1:3 - C2 - 0.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	39600	2555	15.50	158.04
06	1:3 - C3 - 0.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	38980	2560	15.22	155.25
07	1:3 - C1 - 0.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	45680	2545	17.95	183.02
08	1:3 - C2 - 0.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	45300	2555	17.73	180.79
09	1:3 - C3 - 0.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	45730	2560	17.86	182.14

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3 : 0.5%  
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO  
 Arena : La Victoria - Pátapo  
 Agua : Potable de la zona  
 Ra/c : 0.745

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chclayo, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : 27 de marzo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.

Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1:3 - C1 - 1.0 %	05/05/2022	12/05/2022	7	23620	2621	9.01	91.89
02	1:3 - C2 - 1.0%	05/05/2022	12/05/2022	7	24310	2591	9.38	95.69
03	1:3 - C3 - 1.0%	05/05/2022	12/05/2022	7	23900	2565	9.32	95.01
04	1:3 - C1 - 1.0 %	05/05/2022	19/05/2022	14	37500	2590	14.48	147.63
05	1:3 - C2 - 1.0%	05/05/2022	19/05/2022	14	37100	2611	14.21	144.89
06	1:3 - C3 - 1.0%	05/05/2022	19/05/2022	14	37800	2591	14.59	148.78
07	1:3 - C1 - 1.0 %	05/05/2022	02/06/2022	28	44650	2590	17.24	175.78
08	1:3 - C2 - 1.0%	05/05/2022	02/06/2022	28	45130	2611	17.28	176.25
09	1:3 - C3 - 1.0%	05/05/2022	02/06/2022	28	44940	2591	17.35	176.89

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3 : 1.0%  
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO  
 Arena : La Victoria - Pátapo  
 Agua : Potable de la zona  
 Ra/c : 0.745

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



  
**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904



 **LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chclayo, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : 27 de marzo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.

Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1:3 - C1 - 1.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	24210	2555	9.47	96.61
02	1:3 - C2 - 1.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	24650	2647	9.31	94.96
03	1:3 - C3 - 1.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	24800	2586	9.59	97.80
04	1:3 - C1 - 1.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	35130	2621	13.40	136.65
05	1:3 - C2 - 1.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	35410	2545	13.91	141.87
06	1:3 - C3 - 1.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	34920	2570	13.59	138.53
07	1:3 - C1 - 1.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	42430	2621	16.19	165.05
08	1:3 - C2 - 1.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	42650	2545	16.76	170.88
09	1:3 - C3 - 1.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	41980	2570	16.33	166.54

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3 : 1.5%
- Cemento : Tipo I - PACASMAYO
- Arena : La Victoria - Pátapo
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 0.745

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chclayo, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : 27 de marzo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.

Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1:3 - C1 - 2%	05/05/2022	12/05/2022	7	20600	2642	7.80	79.51
02	1:3 - C2 - 2%	05/05/2022	12/05/2022	7	22110	2576	8.58	87.54
03	1:3 - C3 - 2%	05/05/2022	12/05/2022	7	21900	2550	8.59	87.58
04	1:3 - C1 - 2%	05/05/2022	19/05/2022	14	28960	2555	11.33	115.57
05	1:3 - C2 - 2%	05/05/2022	19/05/2022	14	29200	2545	11.47	116.99
06	1:3 - C3 - 2%	05/05/2022	19/05/2022	14	29800	2621	11.37	115.92
07	1:3 - C1 - 2%	05/05/2022	02/06/2022	28	37980	2555	14.86	151.57
08	1:3 - C2 - 2%	05/05/2022	02/06/2022	28	37560	2545	14.76	150.48
09	1:3 - C3 - 2%	05/05/2022	02/06/2022	28	37170	2621	14.18	144.59

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3 : 2.0 %  
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO  
 Arena : La Victoria - Pátapo  
 Agua : Potable de la zona  
 Ra/c : 0.745

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chclayo, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : 27 de marzo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.

Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1:3 - C1 - 0.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	23520	2591	9.08	92.58
02	1:3 - C2 - 0.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	21800	2627	8.30	84.64
03	1:3 - C3 - 0.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	24240	2576	9.41	95.97
04	1:3 - C1 - 0.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	31860	2576	12.37	126.14
05	1:3 - C2 - 0.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	30950	2560	12.09	123.27
06	1:3 - C3 - 0.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	31560	2652	11.90	121.34
07	1:3 - C1 - 0.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	35550	2576	13.80	140.75
08	1:3 - C2 - 0.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	35960	2560	14.05	143.23
09	1:3 - C3 - 0.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	36780	2652	13.87	141.41

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 0.5%
- Cemento : Tipo I - PACASMAYO
- Arena : La Victoria - Pátapo
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 0.95

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



  
 Miguel Angel Ruiz Perales  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904



 **LEMS W&C** EIRL  
 WILSON OLAYA AGUILAR  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chclayo, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : 27 de marzo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.

Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1:3 - C1 - 1.0%	05/05/2022	12/05/2022	7	21505	2550	8.43	85.99
02	1:3 - C2 - 1.0%	05/05/2022	12/05/2022	7	21220	2550	8.32	84.85
03	1:3 - C3 - 1.0%	05/05/2022	12/05/2022	7	21900	2555	8.57	87.40
04	1:3 - C1 - 1.0%	05/05/2022	19/05/2022	14	28920	2601	11.12	113.38
05	1:3 - C2 - 1.0%	05/05/2022	19/05/2022	14	29110	2565	11.35	115.71
06	1:3 - C3 - 1.0%	05/05/2022	19/05/2022	14	29590	2550	11.60	118.32
07	1:3 - C1 - 1.0%	05/05/2022	02/06/2022	28	33500	2601	12.88	131.34
08	1:3 - C2 - 1.0%	05/05/2022	02/06/2022	28	34120	2565	13.30	135.62
09	1:3 - C3 - 1.0%	05/05/2022	02/06/2022	28	33750	2550	13.23	134.95

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 1.0%
- Cemento : Tipo I - PACASMAYO
- Arena : La Victoria - Pátapo
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 0.95

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



 Miguel Angel Ruiz Perales  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904



 WILSON OLAYA AGUILAR  
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chclayo, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : 27 de marzo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.

Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1:3 - C1 - 1.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	20570	2581	7.97	81.28
02	1:3 - C2 - 1.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	20750	2611	7.95	81.04
03	1:3 - C3 - 1.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	20100	2601	7.73	78.80
04	1:3 - C1 - 1.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	26820	2550	10.52	107.25
05	1:3 - C2 - 1.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	24980	2555	9.78	99.69
06	1:3 - C3 - 1.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	26100	2627	9.94	101.33
07	1:3 - C1 - 1.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	31150	2550	12.22	124.56
08	1:3 - C2 - 1.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	31400	2555	12.29	125.31
09	1:3 - C3 - 1.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	30940	2627	11.78	120.12

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 1.5%  
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO  
 Arena : La Victoria - Pátapo  
 Agua : Potable de la zona  
 Ra/c : 0.95

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chclayo, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : 27 de marzo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.

Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1:3 - C1 - 2.0%	05/05/2022	12/05/2022	7	15980	2586	6.18	63.02
02	1:3 - C2 - 2.0%	05/05/2022	12/05/2022	7	15710	2601	6.04	61.59
03	1:3 - C3 - 2.0%	05/05/2022	12/05/2022	7	16300	2606	6.26	63.78
04	1:3 - C1 - 2.0%	05/05/2022	19/05/2022	14	23800	2576	9.24	94.23
05	1:3 - C2 - 2.0%	05/05/2022	19/05/2022	14	23980	2555	9.38	95.70
06	1:3 - C3 - 2.0%	05/05/2022	19/05/2022	14	24390	2627	9.29	94.69
07	1:3 - C1 - 2.0%	05/05/2022	02/06/2022	28	29000	2576	11.26	114.82
08	1:3 - C2 - 2.0%	05/05/2022	02/06/2022	28	28350	2555	11.09	113.14
09	1:3 - C3 - 2.0%	05/05/2022	02/06/2022	28	28730	2627	10.94	111.54

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 2.0 %  
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO  
 Arena : La Victoria - Pátapo  
 Agua : Potable de la zona  
 Ra/c : 0.95

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



 Miguel Angel Ruiz Perales  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904



 **LEMS W&C** EIRL  
 WILSON OLAYA AGUILAR  
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chclayo, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : 27 de marzo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.

Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1:5 - C1 - 0.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	19400	2637	7.36	75.02
02	1:5 - C2 - 0.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	18940	2621	7.23	73.68
03	1:5 - C3 - 0.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	18520	2581	7.18	73.18
04	1:5 - C4 - 0.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	23330	2591	9.01	91.83
05	1:5 - C5 - 0.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	22870	2560	8.93	91.09
06	1:5 - C6 - 0.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	23755	2555	9.30	94.80
07	1:5 - C10 - 0.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	24820	2591	9.58	97.69
08	1:5 - C11 - 0.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	24550	2560	9.59	97.78
09	1:5 - C12 - 0.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	25240	2555	9.88	100.72

NOTA :

- Dosificación: 1 : 5 : 0.5%
- Cemento : Tipo I - PACASMAYO
- Arena : La Victoria - Pátapo
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 1.156

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



  
**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904



 **LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TEG. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chclayo, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : 27 de marzo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.

Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1:5 - C1 - 1.0%	05/05/2022	12/05/2022	7	13700	2560	5.35	54.56
02	1:5 - C2 - 1.0%	05/05/2022	12/05/2022	7	12900	2560	5.04	51.38
03	1:5 - C3 - 1.0%	05/05/2022	12/05/2022	7	13320	2545	5.23	53.37
04	1:5 - C1 - 1.0%	05/05/2022	19/05/2022	14	18700	2601	7.19	73.31
05	1:5 - C2 - 1.0%	05/05/2022	19/05/2022	14	18950	2581	7.34	74.88
06	1:5 - C3 - 1.0%	05/05/2022	19/05/2022	14	19270	2581	7.47	76.15
07	1:5 - C1 - 1.0%	05/05/2022	02/08/2022	28	25160	2601	9.67	98.64
08	1:5 - C2 - 1.0%	05/05/2022	02/08/2022	28	24590	2581	9.53	97.17
09	1:5 - C3 - 1.0%	05/05/2022	02/08/2022	28	24235	2581	9.39	95.77

NOTA :

- Dosificación: 1 : 5 : 1.0%  
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO  
 Arena : La Victoria - Pátapo  
 Agua : Potable de la zona  
 Ra/c : 1.156

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



 Miguel Angel Ruiz Perales  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904



 **LEMS W&C** EIRL  
 WILSON OLAYA AGUILAR  
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chclayo, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : 27 de marzo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.

Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1:5 - C1 - 1.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	9890	2555	3.87	39.47
02	1:5 - C2 - 1.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	10100	2525	4.00	40.79
03	1:5 - C3 - 1.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	9260	2560	3.62	36.88
04	1:5 - C1 - 1.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	16070	2601	6.18	63.00
05	1:5 - C2 - 1.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	15965	2535	6.30	64.22
06	1:5 - C3 - 1.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	16280	2606	6.25	63.70
07	1:5 - C1 - 1.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	23560	2601	9.06	92.37
08	1:5 - C2 - 1.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	22780	2535	8.99	91.63
09	1:5 - C3 - 1.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	22930	2606	8.80	89.72

NOTA :

- Dosificación: 1 : 5 : 1.5%  
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO  
 Arena : La Victoria - Pátapo  
 Agua : Potable de la zona  
 Ra/c : 1.156

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chclayo, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : 27 de marzo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.

Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1:5 - C1 - 2.0%	05/05/2022	12/05/2022	7	8050	2621	3.07	31.31
02	1:5 - C2 - 2.0%	05/05/2022	12/05/2022	7	7860	2550	3.08	31.43
03	1:5 - C3 - 2.0%	05/05/2022	12/05/2022	7	8330	2565	3.25	33.11
04	1:5 - C1 - 2.0%	05/05/2022	19/05/2022	14	12840	2642	4.86	49.56
05	1:5 - C2 - 2.0%	05/05/2022	19/05/2022	14	13050	2550	5.12	52.18
06	1:5 - C3 - 2.0%	05/05/2022	19/05/2022	14	13670	2560	5.34	54.45
07	1:5 - C1 - 2.0%	05/05/2022	02/06/2022	28	20320	2642	7.69	78.43
08	1:5 - C2 - 2.0%	05/05/2022	02/06/2022	28	19860	2550	7.79	79.41
09	1:5 - C3 - 2.0%	05/05/2022	02/06/2022	28	20780	2560	8.12	82.76

NOTA :

- Dosificación: 1 : 5 : 2.0 %  
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO  
 Arena : La Victoria - Pátapo  
 Agua : Potable de la zona  
 Ra/c : 1.156

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



  
 Miguel Angel Ruiz Perales  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904



 **LEMS W&C** EIRL  
 WILSON OLAYA AGUILAR  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

## ANEXO 12 Ensayo de resistencia a la flexión, en viguetas, del mortero patrón y con adiciones de FC



Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: servicios@lemswycfiri.com

Solicitantes : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHES YAN CARLOS  
Proyecto : Tests: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.  
Fecha de apertura : 26/04/2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaclado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1 : 3 - V1 - PT	26/04/2022	03/05/2022	7	130	41.00	41.50	1034.60	1.90	19.42
02	1 : 3 - V2 - PT	26/04/2022	03/05/2022	7	130	41.20	42.00	1127.76	2.02	20.57
03	1 : 3 - V3 - PT	26/04/2022	03/05/2022	7	130	41.80	42.10	1059.12	1.86	18.95
04	1 : 3 - V1 - PT	26/04/2022	10/05/2022	14	130	42.10	41.10	1461.19	2.67	27.24
05	1 : 3 - V2 - PT	26/04/2022	10/05/2022	14	130	41.80	41.30	1255.25	2.29	23.34
06	1 : 3 - V3 - PT	26/04/2022	10/05/2022	14	130	41.60	41.90	1475.90	2.63	26.79
07	1 : 3 - V1 - PT	26/04/2022	24/05/2022	28	130	42.10	41.10	1471.00	2.69	27.42
08	1 : 3 - V2 - PT	26/04/2022	24/05/2022	28	130	41.80	41.30	1456.29	2.66	27.08
09	1 : 3 - V3 - PT	26/04/2022	24/05/2022	28	130	41.60	41.90	1475.90	2.63	26.79

**NOTA :**

- Dosificación: 1 : 3  
Cemento : Tipo I - PACASMAYO  
Arena : La Victoria - Patapo  
Agua : Potable de la zona  
Ra/c : 0.745

**OBSERVACIONES :**

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

  
  
Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

  
LEMS W&C FIRI  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitantes : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHES YAN CARLOS  
Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.  
Fecha de apertura : 26/04/20226

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	kg/Cm <sup>2</sup>
01	1 : 4 - V1 - PT	26/04/2022	03/05/2022	7	130	41.90	41.30	828.66	1.51	15.37
02	1 : 4 - V2 - PT	26/04/2022	03/05/2022	7	130	42.50	41.70	779.63	1.37	13.98
03	1 : 4 - V3 - PT	26/04/2022	03/05/2022	7	130	41.10	42.60	833.57	1.45	14.82
04	1 : 4 - V1 - PT	26/04/2022	10/05/2022	14	130	41.20	42.10	833.57	1.48	15.13
05	1 : 4 - V2 - PT	26/04/2022	10/05/2022	14	130	41.70	41.30	980.67	1.79	18.28
06	1 : 4 - V3 - PT	26/04/2022	10/05/2022	14	130	41.00	42.30	1127.76	2.00	20.38
07	1 : 4 - V1 - PT	26/04/2022	24/05/2022	28	130	41.20	42.10	1348.41	2.40	24.48
08	1 : 4 - V2 - PT	26/04/2022	24/05/2022	28	130	41.70	41.30	1417.06	2.59	26.41
09	1 : 4 - V3 - PT	26/04/2022	24/05/2022	28	130	41.00	42.30	1466.09	2.80	28.49

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4  
Cemento : Tipo I - PACASMAYO  
Arena : La Victoria - Pátapo  
Agua : Potable de la zona  
Ra/c : 0.95

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



LEMS W&C EIRL  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Solicitantes : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHES YAN CARLOS  
Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCION DE MUROS"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.  
Fecha de apertura : 26/04/2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.  
Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1 : 5 - V1 - PT	26/04/2022	03/05/2022	7	130	42.20	41.50	583.50	1.04	10.64
02	1 : 5 - V2 - PT	26/04/2022	03/05/2022	7	130	41.40	42.10	456.01	0.81	8.24
03	1 : 5 - V3 - PT	26/04/2022	03/05/2022	7	130	42.00	41.60	681.56	1.22	12.43
04	1 : 5 - V1 - PT	26/04/2022	10/05/2022	14	130	42.10	41.40	838.47	1.51	15.40
05	1 : 5 - V2 - PT	26/04/2022	10/05/2022	14	130	41.90	42.50	691.37	1.19	12.11
06	1 : 5 - V3 - PT	26/04/2022	10/05/2022	14	130	42.20	41.50	809.05	1.45	14.76
07	1 : 5 - V1 - PT	26/04/2022	24/05/2022	28	130	42.10	41.40	1084.13	1.95	19.92
08	1 : 5 - V2 - PT	26/04/2022	24/05/2022	28	130	41.90	42.50	1087.07	1.87	19.04
09	1 : 5 - V3 - PT	26/04/2022	24/05/2022	28	130	42.20	41.50	1089.81	1.95	19.88

NOTA :

- Dosificación: 1 : 5  
Cemento : Tipo I - PACASMAYO  
Arena : La Victoria - Pátapo  
Agua : Potable de la zona  
R/a/c : 1.156

OBSERVACIONES :

- Muestreo, Identificación y ensayo realizados por el solicitante.



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TEC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHES YAN CARLOS

Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.

Fecha de apertura : 5 de mayo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1 : 3 - V1 - 0.5 %	05/05/2022	12/05/2022	7	130	41.10	40.50	1314.09	2.53	25.84
02	1 : 3 - V2 - 0.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	130	40.50	40.20	1328.80	2.64	26.91
03	1 : 3 - V3 - 0.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	130	40.30	40.60	1323.90	2.59	26.42
04	1 : 3 - V1 - 0.5 %	05/05/2022	19/05/2022	14	130	40.90	40.80	1426.87	2.72	27.78
05	1 : 3 - V2 - 0.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	130	40.50	41.90	1439.62	2.63	26.84
06	1 : 3 - V3 - 0.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	130	40.40	40.30	1417.06	2.81	28.63
07	1 : 3 - V1 - 0.5 %	05/05/2022	02/06/2022	28	130	41.90	40.80	1618.10	3.02	30.75
08	1 : 3 - V2 - 0.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	130	40.50	41.90	1631.83	2.98	30.42
09	1 : 3 - V3 - 0.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	130	40.40	40.30	1608.29	3.19	32.49

**NOTA :**

- Dosificación: 1 : 3 : 0.5%  
Cemento : Tipo I - PACASMAYO  
Arena : La Victoria - Pátapo  
Agua : Potable de la zona  
Ra/c : 0.745

**OBSERVACIONES :**

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



LEMS W&C EIRL  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHES YAN CARLOS  
Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.  
Fecha de apertura : 5 de mayo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1 : 3 - V1 - 1.0%	05/05/2022	12/05/2022	7	130	41.60	41.30	1500.42	2.75	28.03
02	1 : 3 - V2 - 1.0%	05/05/2022	12/05/2022	7	130	41.70	40.10	1093.44	2.12	21.62
03	1 : 3 - V3 - 1.0%	05/05/2022	12/05/2022	7	130	40.70	40.20	1240.54	2.45	25.00
04	1 : 3 - V1 - 1.0%	05/05/2022	19/05/2022	14	130	40.90	40.80	1446.48	2.76	28.16
05	1 : 3 - V2 - 1.0%	05/05/2022	19/05/2022	14	130	42.30	40.50	1426.87	2.67	27.26
06	1 : 3 - V3 - 1.0%	05/05/2022	19/05/2022	14	130	41.30	41.60	1348.41	2.45	25.01
07	1 : 3 - V1 - 1.0%	05/05/2022	02/06/2022	28	130	41.80	40.70	1564.16	2.94	29.95
08	1 : 3 - V2 - 1.0%	05/05/2022	02/06/2022	28	130	42.30	40.50	1520.03	2.85	29.04
09	1 : 3 - V3 - 1.0%	05/05/2022	02/06/2022	28	130	41.30	41.60	1471.00	2.68	27.28

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3 : 1.0%  
Cemento : Tipo I - PACASMAYO  
Arena : La Victoria - Pátapo  
Agua : Potable de la zona  
Ra/c : 0.745

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



LEMS W&C EIRL  
WILSON CLAYA AGUILAR  
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : 6 de mayo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.  
Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1 : 3 - V1 - 1.5%	06/05/2022	13/05/2022	7	130	41.80	41.70	1220.93	2.18	22.27
02	1 : 3 - V2 - 1.5%	06/05/2022	13/05/2022	7	130	41.50	41.00	1206.22	2.25	22.92
03	1 : 3 - V3 - 1.5%	06/05/2022	13/05/2022	7	130	41.30	41.60	1201.31	2.19	22.28
04	1 : 3 - V1 - 1.5%	06/05/2022	20/05/2022	14	130	41.60	41.30	1318.99	2.42	24.64
05	1 : 3 - V2 - 1.5%	06/05/2022	20/05/2022	14	130	41.70	40.10	1286.63	2.49	25.44
06	1 : 3 - V3 - 1.5%	06/05/2022	20/05/2022	14	130	41.70	40.20	1309.19	2.53	25.75
07	1 : 3 - V1 - 1.5%	06/05/2022	03/06/2022	28	130	41.60	41.45	1385.68	2.52	25.70
08	1 : 3 - V2 - 1.5%	06/05/2022	03/06/2022	28	130	41.70	40.10	1407.25	2.73	27.82
09	1 : 3 - V3 - 1.5%	06/05/2022	03/06/2022	28	130	40.70	40.20	1397.45	2.76	28.17

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3 : 1.5%  
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO  
 Arena : La Victoria - Pátapo  
 Agua : Potable de la zona  
 Ra/c : 0.745

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



 Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



 WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHES YAN CARLOS  
Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.  
Fecha de apertura : 6 de mayo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1 : 3 - V1 - 2.0 %	06/05/2022	13/05/2022	7	130	41.90	41.80	1088.92	1.90	19.38
02	1 : 3 - V2 - 2.0%	06/05/2022	13/05/2022	7	130	40.50	41.90	1054.21	1.88	19.18
03	1 : 3 - V3 - 2.0%	06/05/2022	13/05/2022	7	130	40.30	40.30	1064.02	2.06	20.98
04	1 : 3 - V1 - 2.0 %	06/05/2022	20/05/2022	14	130	40.90	41.50	1231.72	2.26	23.07
05	1 : 3 - V2 - 2.0%	06/05/2022	20/05/2022	14	130	40.50	41.20	1250.35	2.36	24.11
06	1 : 3 - V3 - 2.0%	06/05/2022	20/05/2022	14	130	40.40	41.00	1260.15	2.42	24.66
07	1 : 3 - V1 - 2.0 %	06/05/2022	03/06/2022	28	130	41.90	41.50	1343.51	2.47	25.16
08	1 : 3 - V2 - 2.0%	06/05/2022	03/06/2022	28	130	40.50	41.20	1369.99	2.59	26.42
09	1 : 3 - V3 - 2.0%	06/05/2022	03/06/2022	28	130	40.40	41.00	1358.22	2.55	26.00

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3 : 2.0%  
Cemento : Tipo I - PACASMAYO  
Arena : La Victoria - Pátapo  
Agua : Potable de la zona  
Ra/c : 0.745

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHES YAN CARLOS  
Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.  
Fecha de apertura : 5 de mayo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1 : 4 - V1 - 0.5 %	05/05/2022	12/05/2022	7	130	41.10	41.50	1017.93	1.87	19.06
02	1 : 4 - V2 - 0.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	130	40.50	41.20	961.05	1.82	18.53
03	1 : 4 - V3 - 0.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	130	40.30	40.10	1005.18	2.02	20.56
04	1 : 4 - V1 - 0.5 %	05/05/2022	19/05/2022	14	130	41.90	40.80	1132.67	2.11	21.53
05	1 : 4 - V2 - 0.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	130	40.50	41.90	1181.70	2.16	22.03
06	1 : 4 - V3 - 0.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	130	40.40	40.30	1152.28	2.28	23.28
07	1 : 4 - V1 - 0.5 %	05/05/2022	02/06/2022	28	130	41.90	40.80	1397.45	2.60	26.56
08	1 : 4 - V2 - 0.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	130	40.50	41.90	1466.09	2.68	27.33
09	1 : 4 - V3 - 0.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	130	40.40	40.30	1429.81	2.83	28.89

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 0.5%  
Cemento : Tipo I - PACASMAYO  
Arena : La Victoria - Pátapo  
Agua : Potable de la zona  
Ra/c : 0.95

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHES YAN CARLOS  
Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.  
Fecha de apertura : 5 de mayo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1 : 4 - V1 - 1.0%	05/05/2022	12/05/2022	7	130	41.80	40.70	965.96	1.81	18.49
02	1 : 4 - V2 - 1.0%	05/05/2022	12/05/2022	7	130	41.30	40.50	997.34	1.91	19.52
03	1 : 4 - V3 - 1.0%	05/05/2022	12/05/2022	7	130	41.30	41.60	951.25	1.73	17.64
04	1 : 4 - V1 - 1.0%	05/05/2022	19/05/2022	14	130	41.60	41.30	1044.41	1.91	19.51
05	1 : 4 - V2 - 1.0%	05/05/2022	19/05/2022	14	130	41.70	41.10	1279.77	2.36	24.08
06	1 : 4 - V3 - 1.0%	05/05/2022	19/05/2022	14	130	41.00	41.20	1171.89	2.19	22.32
07	1 : 4 - V1 - 1.0%	05/05/2022	02/06/2022	28	130	41.60	41.30	1397.45	2.56	26.11
08	1 : 4 - V2 - 1.0%	05/05/2022	02/06/2022	28	130	41.70	40.10	1420.00	2.75	28.07
09	1 : 4 - V3 - 1.0%	05/05/2022	02/06/2022	28	130	40.70	41.60	1382.74	2.55	26.02

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 1.0%  
Cemento : Tipo I - PACASMAYO  
Arena : La Victoria - Pátapo  
Agua : Potable de la zona  
Ra/c : 0.95

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : 5 de mayo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1 : 4 - V1 - 1.5%	06/05/2022	13/05/2022	7	130	41.60	41.30	818.86	1.50	15.30
02	1 : 4 - V2 - 1.5%	06/05/2022	13/05/2022	7	130	41.70	40.10	789.44	1.53	15.61
03	1 : 4 - V3 - 1.5%	06/05/2022	13/05/2022	7	130	40.70	40.20	774.73	1.53	15.61
04	1 : 4 - V1 - 1.5%	06/05/2022	20/05/2022	14	130	41.80	40.70	990.47	1.86	18.96
05	1 : 4 - V2 - 1.5%	06/05/2022	20/05/2022	14	130	52.30	40.50	1017.93	1.54	15.73
06	1 : 4 - V3 - 1.5%	06/05/2022	20/05/2022	14	130	41.30	41.60	1044.41	1.90	19.37
07	1 : 4 - V1 - 1.5%	06/05/2022	03/06/2022	28	130	41.80	40.70	1341.55	2.52	25.68
08	1 : 4 - V2 - 1.5%	06/05/2022	03/06/2022	28	130	42.30	40.50	1294.48	2.43	24.73
09	1 : 4 - V3 - 1.5%	06/05/2022	03/06/2022	28	130	41.30	41.60	1314.09	2.39	24.37

**NOTA :**

- Dosificación: 1 : 4 : 1.5%  
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO  
 Arena : La Victoria - Pátapo  
 Agua : Potable de la zona  
 Ra/c : 0.95

**OBSERVACIONES :**

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHES YAN CARLOS  
Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.  
Fecha de apertura : 6 de mayo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1 : 4 - V1 - 2.0 %	06/05/2022	13/05/2022	7	130	41.90	40.80	637.43	1.19	12.12
02	1 : 4 - V2 - 2.0%	06/05/2022	13/05/2022	7	130	40.50	41.90	684.50	1.25	12.76
03	1 : 4 - V3 - 2.0%	06/05/2022	13/05/2022	7	130	40.40	40.30	657.05	1.30	13.27
04	1 : 4 - V1 - 2.0 %	06/05/2022	20/05/2022	14	130	41.10	41.50	887.50	1.63	16.62
05	1 : 4 - V2 - 2.0%	06/05/2022	20/05/2022	14	130	40.50	41.35	902.21	1.69	17.27
06	1 : 4 - V3 - 2.0%	06/05/2022	20/05/2022	14	130	40.30	41.00	870.83	1.67	17.04
07	1 : 4 - V1 - 2.0 %	06/05/2022	03/06/2022	28	130	41.10	41.50	1127.76	2.07	21.12
08	1 : 4 - V2 - 2.0%	06/05/2022	03/06/2022	28	130	40.50	41.20	1085.60	2.05	20.93
09	1 : 4 - V3 - 2.0%	06/05/2022	03/06/2022	28	130	40.30	41.00	1103.25	2.12	21.59

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 2.0%  
Cemento : Tipo I - PACASMAYO  
Arena : La Victoria - Pátapo  
Agua : Potable de la zona  
Ra/c : 0.95

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHES YAN CARLOS  
Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.  
Fecha de apertura : 5 de mayo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1 : 5 - V1 - 0.5 %	05/05/2022	12/05/2022	7	130	41.60	41.30	789.44	1.45	14.75
02	1 : 5 - V2 - 0.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	130	41.70	40.10	740.40	1.44	14.64
03	1 : 5 - V3 - 0.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	130	40.70	40.20	769.82	1.52	15.52
04	1 : 5 - V1 - 0.5 %	05/05/2022	19/05/2022	14	130	41.10	41.50	1054.21	1.94	19.74
05	1 : 5 - V2 - 0.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	130	40.50	41.20	1034.60	1.96	19.95
06	1 : 5 - V3 - 0.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	130	40.30	41.00	936.54	1.80	18.33
07	1 : 5 - V1 - 0.5 %	05/05/2022	02/06/2022	28	130	41.10	41.50	1113.05	2.04	20.85
08	1 : 5 - V2 - 0.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	130	40.50	41.20	1073.83	2.03	20.71
09	1 : 5 - V3 - 0.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	130	40.30	41.00	1034.60	1.99	20.25

**NOTA :**

- Dosificación: 1 : 5 : 0.5%  
Cemento : Tipo I - PACASMAYO  
Arena : La Victoria - Pátapo  
Agua : Potable de la zona  
Ra/c : 1.156

**OBSERVACIONES :**

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



LEMS W&C EIRL  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHES YAN CARLOS  
Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.  
Fecha de apertura : 5 de mayo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1 : 5 - V1 - 1.0%	05/05/2022	12/05/2022	7	130	41.60	41.30	524.66	0.96	9.80
02	1 : 5 - V2 - 1.0%	05/05/2022	12/05/2022	7	130	41.70	40.10	632.53	1.23	12.50
03	1 : 5 - V3 - 1.0%	05/05/2022	12/05/2022	7	130	40.70	40.20	617.82	1.22	12.45
04	1 : 5 - V1 - 1.0%	05/05/2022	19/05/2022	14	130	41.90	40.80	965.96	1.80	18.36
05	1 : 5 - V2 - 1.0%	05/05/2022	19/05/2022	14	130	40.50	41.90	838.47	1.53	15.63
06	1 : 5 - V3 - 1.0%	05/05/2022	19/05/2022	14	130	40.40	40.30	877.70	1.74	17.73
07	1 : 5 - V1 - 1.0%	05/05/2022	02/06/2022	28	130	41.90	40.80	911.04	1.70	17.32
08	1 : 5 - V2 - 1.0%	05/05/2022	02/06/2022	28	130	40.50	41.90	941.44	1.72	17.55
09	1 : 5 - V3 - 1.0%	05/05/2022	02/06/2022	28	130	40.40	40.30	872.79	1.73	17.63

**NOTA :**

- Dosificación: 1 : 5 : 1.0%  
Cemento : Tipo I - PACASMAYO  
Arena : La Victoria - Pátapo  
Agua : Potable de la zona  
Ra/c : 1.156

**OBSERVACIONES :**

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



LEMS W&C EIRL  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : 8 de mayo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.  
Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1 : 5 - V1 - 1.5%	06/05/2022	13/05/2022	7	130	41.90	40.80	563.88	1.05	10.72
02	1 : 5 - V2 - 1.5%	06/05/2022	13/05/2022	7	130	40.50	41.90	534.46	0.98	9.96
03	1 : 5 - V3 - 1.5%	06/05/2022	13/05/2022	7	130	40.40	40.30	588.40	1.17	11.89
04	1 : 5 - V1 - 1.5%	06/05/2022	20/05/2022	14	130	41.60	41.30	789.44	1.45	14.75
05	1 : 5 - V2 - 1.5%	06/05/2022	20/05/2022	14	130	41.70	40.10	769.82	1.49	15.22
06	1 : 5 - V3 - 1.5%	06/05/2022	20/05/2022	14	130	40.70	40.20	740.40	1.46	14.92
07	1 : 5 - V1 - 1.5%	06/05/2022	03/06/2022	28	130	41.60	41.30	887.50	1.63	16.58
08	1 : 5 - V2 - 1.5%	06/05/2022	03/06/2022	28	130	41.70	40.10	858.08	1.66	16.96
09	1 : 5 - V3 - 1.5%	06/05/2022	03/06/2022	28	130	40.70	40.20	827.68	1.64	16.68

**NOTA :**

- Dosificación: 1 : 5 : 1.5%  
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO  
 Arena : La Victoria - Pátapo  
 Agua : Potable de la zona  
 Ra/c : 1.156

**OBSERVACIONES :**

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON CLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHES YAN CARLOS  
Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.  
Fecha de apertura : 5 de mayo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.  
Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1 : 5 - V1 - 2.0 %	06/05/2022	13/05/2022	7	130	41.10	41.50	441.30	0.81	8.26
02	1 : 5 - V2 - 2.0%	06/05/2022	13/05/2022	7	130	40.50	41.20	476.60	0.90	9.19
03	1 : 5 - V3 - 2.0%	06/05/2022	13/05/2022	7	130	40.30	41.00	514.85	0.99	10.07
04	1 : 5 - V1 - 2.0 %	06/05/2022	20/05/2022	14	130	41.60	41.30	691.37	1.27	12.92
05	1 : 5 - V2 - 2.0%	06/05/2022	20/05/2022	14	130	41.70	40.10	603.11	1.17	11.92
06	1 : 5 - V3 - 2.0%	06/05/2022	20/05/2022	14	130	40.70	40.20	659.99	1.30	13.30
07	1 : 5 - V1 - 2.0 %	06/05/2022	03/06/2022	28	130	41.60	41.30	862.99	1.58	16.12
08	1 : 5 - V2 - 2.0%	06/05/2022	03/06/2022	28	130	41.70	40.10	774.73	1.50	15.32
09	1 : 5 - V3 - 2.0%	06/05/2022	03/06/2022	28	130	40.70	40.20	818.86	1.62	16.50

**NOTA :**

- Dosificación: 1 : 5 : 2.0%  
Cemento : Tipo I - PACASMAYO  
Arena : La Victoria - Pátapo  
Agua : Potable de la zona  
Ra/c : 1.158

**OBSERVACIONES :**

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON CLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

## ANEXO 13 Ensayo de resistencia a la tracción en briquetas, del mortero patron y con adiciones de FC



Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
 Chiclayo – Lambayeque  
 R.U.C. 20480781334  
 Email: lemswycerl@gmail.com

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 : CORONEL SANCHES YAN CARLOS  
 Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS".  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : 26/04/2022  
Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tracción de morteros de cemento  
Norma : MTC E 815 - 2000

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1:3 - C1 - PT	26/04/2022	03/05/2022	7	5020	2576	1.95	19.88
02	1:3 - C2 - PT	26/04/2022	03/05/2022	7	5010	2570	1.95	19.87
03	1:3 - C3 - PT	26/04/2022	03/05/2022	7	5185	2550	2.03	20.73
04	1:3 - C1 - PT	26/04/2022	10/05/2022	14	5517	2642	2.09	21.29
05	1:3 - C2 - PT	26/04/2022	10/05/2022	14	6417	2525	2.54	25.91
06	1:3 - C3 - PT	26/04/2022	10/05/2022	14	5989	2647	2.26	23.07
07	1:3 - C1 - PT	26/04/2022	24/05/2022	28	7510	2642	2.84	28.99
08	1:3 - C2 - PT	26/04/2022	24/05/2022	28	7415	2570	2.88	29.42
09	1:3 - C3 - PT	26/04/2022	24/05/2022	28	7147	2621	2.73	27.80

**NOTA :**

- Dosificación: 1 : 3  
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO  
 Arena : La Victoria - Pátapo  
 Agua : Potable de la zona  
 Ra/c : 0.745

**OBSERVACIONES :**

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

  
  
**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

  
  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 : CORONEL SANCHES YAN CARLOS  
 Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS".  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : 26/04/2022  
Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tracción de morteros de cemento  
Norma : MTC E 615 - 2000

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1:4 - C1 - PT	26/04/2022	03/05/2022	7	4310	2827	1.64	16.73
02	1:4 - C2 - PT	26/04/2022	03/05/2022	7	4750	2565	1.85	18.88
03	1:4 - C3 - PT	26/04/2022	03/05/2022	7	4657	2535	1.84	18.73
04	1:4 - C1 - PT	26/04/2022	10/05/2022	14	5640	2621	2.15	21.94
05	1:4 - C2 - PT	26/04/2022	10/05/2022	14	5040	2601	1.94	19.76
06	1:4 - C3 - PT	26/04/2022	10/05/2022	14	5100	2586	1.97	20.11
07	1:4 - C1 - PT	26/04/2022	24/05/2022	28	6980	2621	2.66	27.15
08	1:4 - C2 - PT	26/04/2022	24/05/2022	28	6678	2601	2.57	26.18
09	1:4 - C3 - PT	26/04/2022	24/05/2022	28	6519	2586	2.52	25.71

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4  
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO  
 Arena : La Victoria - Pátapo  
 Agua : Potable de la zona  
 Ra/c : 0.95

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



 Miguel Angel Ruiz Perales  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904



 **LEMS W&C EIRL**  
 WILSON OLAYA AGUILAR  
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 : CORONEL SANCHES YAN CARLOS  
 Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS".  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : 26/04/2022  
 Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tracción de morteros de cemento  
 Norma : MTC E 615 - 2000

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1:5 - C1 - PT	26/04/2022	03/05/2022	7	4200	2596	1.62	16.50
02	1:5 - C2 - PT	26/04/2022	03/05/2022	7	4090	2627	1.56	15.88
03	1:5 - C3 - PT	26/04/2022	03/05/2022	7	4089	2570	1.59	16.22
04	1:5 - C1 - PT	26/04/2022	10/05/2022	14	4549	2591	1.76	17.91
05	1:5 - C2 - PT	26/04/2022	10/05/2022	14	4319	2575	1.68	17.10
06	1:5 - C3 - PT	26/04/2022	10/05/2022	14	4329	2591	1.67	17.04
07	1:5 - C1 - PT	26/04/2022	24/05/2022	28	5986	2591	2.31	23.56
08	1:5 - C2 - PT	26/04/2022	24/05/2022	28	6100	2575	2.37	24.15
09	1:5 - C3 - PT	26/04/2022	24/05/2022	28	6019	2591	2.32	23.69

NOTA :

- Dosificación: 1 : 5  
 - Cemento : Tipo I - PACASMAYO  
 - Arena : La Victoria - Pátapo  
 - Agua : Potable de la zona  
 - Ra/c : 1.158

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



 Miguel Angel Ruiz Perales  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904



 **LEMS W&C EIRL**  
 WILSON OLAYA AGUILAR  
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chclayo, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : 27 de marzo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la traccion de morteros de cemento

Norma : MTC E 615 - 2000

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1:3 - C1 - 0.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	5210	2570	2.03	20.67
02	1:3 - C2 - 0.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	6329	2565	2.47	25.16
03	1:3 - C3 - 0.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	6219	2642	2.35	24.00
04	1:3 - C1 - 0.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	7079	2545	2.78	28.36
05	1:3 - C2 - 0.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	7090	2555	2.77	28.30
06	1:3 - C3 - 0.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	7100	2560	2.77	28.28
07	1:3 - C1 - 0.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	8410	2545	3.30	33.69
08	1:3 - C2 - 0.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	7630	2555	2.99	30.45
09	1:3 - C3 - 0.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	7650	2560	2.99	30.47

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3 : 0.5%
- Cemento : Tipo I - PACASMAYO
- Arena : La Victoria - Pátapo
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 0.745

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



 Miguel Angel Ruiz Perales  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904



 **LEMS W&C EIRL**  
 WILSON OLAYA AGUILAR  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chclayo, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : 27 de marzo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la traccion de morteros de cemento

Norma : MTC E 615 - 2000

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1:3 - C1 - 1.0 %	05/05/2022	12/05/2022	7	5140	2621	1.96	20.00
02	1:3 - C2 - 1.0%	05/05/2022	12/05/2022	7	5899	2591	2.28	23.22
03	1:3 - C3 - 1.0%	05/05/2022	12/05/2022	7	5320	2565	2.07	21.15
04	1:3 - C1 - 1.0 %	05/05/2022	19/05/2022	14	6320	2590	2.44	24.88
05	1:3 - C2 - 1.0%	05/05/2022	19/05/2022	14	6120	2611	2.34	23.90
06	1:3 - C3 - 1.0%	05/05/2022	19/05/2022	14	6330	2591	2.44	24.92
07	1:3 - C1 - 1.0 %	05/05/2022	02/06/2022	28	7210	2590	2.78	28.38
08	1:3 - C2 - 1.0%	05/05/2022	02/06/2022	28	7520	2611	2.88	29.37
09	1:3 - C3 - 1.0%	05/05/2022	02/06/2022	28	7890	2591	3.05	31.06

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3 : 1.0%
- Cemento : Tipo I - PACASMAYO
- Arena : La Victoria - Pátapo
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 0.745

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



 Miguel Angel Ruiz Perales  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904



 **LEMS W&C EIRL**  
 WILSON OLAYA AGUILAR  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chclayo, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : 27 de marzo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la traccion de morteros de cemento

Norma : MTC E 615 - 2000

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1:3 - C1 - 1.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	5320	2555	2.08	21.23
02	1:3 - C2 - 1.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	5230	2647	1.98	20.15
03	1:3 - C3 - 1.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	5110	2586	1.98	20.15
04	1:3 - C1 - 1.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	5679	2621	2.17	22.09
05	1:3 - C2 - 1.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	6120	2545	2.40	24.52
06	1:3 - C3 - 1.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	5890	2570	2.29	23.37
07	1:3 - C1 - 1.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	6820	2621	2.60	26.53
08	1:3 - C2 - 1.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	6890	2545	2.71	27.61
09	1:3 - C3 - 1.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	6980	2570	2.72	27.69

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3 : 1.5%
- Cemento : Tipo I - PACASMAYO
- Arena : La Victoria - Pátapo
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 0.745

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



 Miguel Angel Ruiz Perales  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904



 LEMS W&C EIRL  
 WILSON OLAYA AGUILAR  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chclayo, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : 27 de marzo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la traccion de morteros de cemento

Norma : MTC E 615 - 2000

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1:3 - C1 - 2%	05/05/2022	12/05/2022	7	4470	2642	1.69	17.25
02	1:3 - C2 - 2%	05/05/2022	12/05/2022	7	4987	2576	1.94	19.74
03	1:3 - C3 - 2%	05/05/2022	12/05/2022	7	4987	2550	1.96	19.94
04	1:3 - C1 - 2%	05/05/2022	19/05/2022	14	5312	2555	2.08	21.20
05	1:3 - C2 - 2%	05/05/2022	19/05/2022	14	5194	2545	2.04	20.81
06	1:3 - C3 - 2%	05/05/2022	19/05/2022	14	4521	2621	1.72	17.59
07	1:3 - C1 - 2%	05/05/2022	02/06/2022	28	6512	2555	2.55	25.99
08	1:3 - C2 - 2%	05/05/2022	02/06/2022	28	6225	2545	2.45	24.94
09	1:3 - C3 - 2%	05/05/2022	02/06/2022	28	5871	2621	2.24	22.84

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3 : 2.0 %  
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO  
 Arena : La Victoria - Pátapo  
 Agua : Potable de la zona  
 Ra/c : 0.745

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chclayo, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : 27 de marzo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tracción de morteros de cemento

Norma : MTC E 615 - 2000

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1:3 - C1 - 0.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	5849	2591	2.26	23.02
02	1:3 - C2 - 0.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	5100	2627	1.94	19.80
03	1:3 - C3 - 0.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	5627	2576	2.18	22.28
04	1:3 - C1 - 0.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	6287	2576	2.44	24.89
05	1:3 - C2 - 0.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	6120	2560	2.39	24.38
06	1:3 - C3 - 0.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	6250	2652	2.36	24.03
07	1:3 - C1 - 0.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	6787	2576	2.64	26.87
08	1:3 - C2 - 0.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	6869	2560	2.68	27.36
09	1:3 - C3 - 0.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	7140	2652	2.69	27.45

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 0.5%
- Cemento : Tipo I - PACASMAYO
- Arena : La Victoria - Pátapo
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 0.95

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



 Miguel Angel Ruiz Perales  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904



 **LEMS W&C EIRL**  
 WILSON OLAYA AGUILAR  
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chclayo, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : 27 de marzo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la traccion de morteros de cemento  
Norma : MTC E 615 - 2000

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1:3 - C1 - 1.0%	05/05/2022	12/05/2022	7	5190	2550	2.04	20.75
02	1:3 - C2 - 1.0%	05/05/2022	12/05/2022	7	4200	2550	1.65	16.79
03	1:3 - C3 - 1.0%	05/05/2022	12/05/2022	7	4570	2555	1.79	18.24
04	1:3 - C1 - 1.0%	05/05/2022	19/05/2022	14	6210	2601	2.39	24.35
05	1:3 - C2 - 1.0%	05/05/2022	19/05/2022	14	5470	2565	2.13	21.74
06	1:3 - C3 - 1.0%	05/05/2022	19/05/2022	14	5530	2550	2.17	22.11
07	1:3 - C1 - 1.0%	05/05/2022	02/06/2022	28	6479	2601	2.49	25.40
08	1:3 - C2 - 1.0%	05/05/2022	02/06/2022	28	6279	2565	2.45	24.96
09	1:3 - C3 - 1.0%	05/05/2022	02/06/2022	28	6239	2550	2.45	24.95

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 1.0%  
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO  
 Arena : La Victoria - Pátapo  
 Agua : Potable de la zona  
 Ra/c : 0.95

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



 Miguel Angel Ruiz Perales  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904



 **LEMS W&C EIRL**  
 WILSON OLAYA AGUILAR  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chclayo, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : 27 de marzo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la traccion de morteros de cemento

Norma : MTC E 615 - 2000

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1:3 - C1 - 1.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	5320	2581	2.06	21.02
02	1:3 - C2 - 1.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	4159	2611	1.59	16.24
03	1:3 - C3 - 1.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	4215	2601	1.62	16.53
04	1:3 - C1 - 1.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	4610	2550	1.81	18.43
05	1:3 - C2 - 1.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	4950	2555	1.94	19.75
06	1:3 - C3 - 1.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	4870	2627	1.85	18.91
07	1:3 - C1 - 1.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	6230	2550	2.44	24.91
08	1:3 - C2 - 1.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	5890	2555	2.31	23.51
09	1:3 - C3 - 1.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	5300	2627	2.02	20.58

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 1.5%
- Cemento : Tipo I - PACASMAYO
- Arena : La Victoria - Pátapo
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 0.95

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



 Miguel Angel Ruiz Perales  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904



 **LEMS W&C EIRL**  
 WILSON OLAYA AGUILAR  
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chclayo, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : 27 de marzo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la traccion de morteros de cemento  
Norma : MTC E 615 - 2000

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1:3 - C1 - 2.0%	05/05/2022	12/05/2022	7	3980	2586	1.54	15.70
02	1:3 - C2 - 2.0%	05/05/2022	12/05/2022	7	3860	2601	1.48	15.13
03	1:3 - C3 - 2.0%	05/05/2022	12/05/2022	7	4200	2606	1.61	16.44
04	1:3 - C1 - 2.0%	05/05/2022	19/05/2022	14	5320	2576	2.07	21.06
05	1:3 - C2 - 2.0%	05/05/2022	19/05/2022	14	4460	2555	1.75	17.80
06	1:3 - C3 - 2.0%	05/05/2022	19/05/2022	14	4200	2627	1.60	16.31
07	1:3 - C1 - 2.0%	05/05/2022	02/06/2022	28	6160	2576	2.39	24.39
08	1:3 - C2 - 2.0%	05/05/2022	02/06/2022	28	5070	2555	1.98	20.23
09	1:3 - C3 - 2.0%	05/05/2022	02/06/2022	28	4200	2627	1.60	16.31

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 2.0 %  
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO  
 Arena : La Victoria - Pátapo  
 Agua : Potable de la zona  
 Ra/c : 0.95

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



  
 Miguel Angel Ruiz Perales  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904



 **LEMS W&C EIRL**  
 WILSON OLAYA AGUILAR  
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chclayo, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : 27 de marzo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la traccion de morteros de cemento

Norma : MTC E 615 -2000

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1:5 - C1 - 0.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	4890	2637	1.85	18.91
02	1:5 - C2 - 0.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	4600	2621	1.75	17.89
03	1:5 - C3 - 0.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	3970	2581	1.54	15.69
04	1:5 - C4 - 0.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	4960	2591	1.91	19.52
05	1:5 - C5 - 0.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	5480	2560	2.14	21.83
06	1:5 - C6 - 0.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	5100	2555	2.00	20.35
07	1:5 - C10 - 0.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	5920	2591	2.29	23.30
08	1:5 - C11 - 0.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	6320	2560	2.47	25.17
09	1:5 - C12 - 0.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	6130	2555	2.40	24.46

NOTA :

- Dosificación: 1 : 5 : 0.5%
- Cemento : Tipo I - PACASMAYO
- Arena : La Victoria - Pátapo
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 1.156

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



 Miguel Angel Ruiz Perales  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904



 **LEMS W&C EIRL**  
 WILSON OLAYA AGUILAR  
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chclayo, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : 27 de marzo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tracción de morteros de cemento  
Norma : MTC E 615 -2000

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1:3 - C1 - 1.0%	05/05/2022	12/05/2022	7	4320	2560	1.69	17.21
02	1:3 - C2 - 1.0%	05/05/2022	12/05/2022	7	4730	2560	1.85	18.84
03	1:3 - C3 - 1.0%	05/05/2022	12/05/2022	7	4980	2545	1.96	19.95
04	1:3 - C1 - 1.0%	05/05/2022	19/05/2022	14	5410	2601	2.08	21.21
05	1:3 - C2 - 1.0%	05/05/2022	19/05/2022	14	5660	2581	2.19	22.37
06	1:3 - C3 - 1.0%	05/05/2022	19/05/2022	14	5105	2581	1.98	20.17
07	1:3 - C1 - 1.0%	05/05/2022	02/06/2022	28	5690	2601	2.19	22.31
08	1:3 - C2 - 1.0%	05/05/2022	02/06/2022	28	6520	2581	2.53	25.76
09	1:3 - C3 - 1.0%	05/05/2022	02/06/2022	28	6110	2581	2.37	24.14

NOTA :

- Dosificación: 1 : 5 : 1.0%  
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO  
 Arena : La Victoria - Pátapo  
 Agua : Potable de la zona  
 Ra/c : 1.156

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



  
 Miguel Angel Ruiz Perales  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904



 **LEMS W&C EIRL**  
 WILSON OLAYA AGUILAR  
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chclayo, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : 27 de marzo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tracción de morteros de cemento

Norma : MTC E 615 -2000

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1:3 - C1 - 1.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	3800	2555	1.49	15.16
02	1:3 - C2 - 1.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	4215	2525	1.67	17.02
03	1:3 - C3 - 1.5%	05/05/2022	12/05/2022	7	4490	2560	1.75	17.88
04	1:3 - C1 - 1.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	4590	2601	1.76	18.00
05	1:3 - C2 - 1.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	5100	2535	2.01	20.51
06	1:3 - C3 - 1.5%	05/05/2022	19/05/2022	14	4825	2606	1.85	18.88
07	1:3 - C1 - 1.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	5835	2601	2.24	22.88
08	1:3 - C2 - 1.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	5860	2535	2.31	23.57
09	1:3 - C3 - 1.5%	05/05/2022	02/06/2022	28	5410	2606	2.08	21.17

NOTA :

- Dosificación: 1 : 5 : 1.5%  
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO  
 Arena : La Victoria - Pátapo  
 Agua : Potable de la zona  
 Ra/c : 1.156

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



  
 Miguel Angel Ruiz Perales  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904



 **LEMS W&C EIRL**  
 WILSON OLAYA AGUILAR  
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
 Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chclayo, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : 27 de marzo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la traccion de morteros de cemento

Norma : MTC E 615 -2000

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm <sup>2</sup>
01	1:3 - C1 - 2.0%	05/05/2022	12/05/2022	7	3100	2621	1.18	12.06
02	1:3 - C2 - 2.0%	05/05/2022	12/05/2022	7	3720	2550	1.46	14.87
03	1:3 - C3 - 2.0%	05/05/2022	12/05/2022	7	3980	2565	1.55	15.82
04	1:3 - C1 - 2.0%	05/05/2022	19/05/2022	14	4385	2642	1.66	16.93
05	1:3 - C2 - 2.0%	05/05/2022	19/05/2022	14	3890	2550	1.53	15.55
06	1:3 - C3 - 2.0%	05/05/2022	19/05/2022	14	3580	2560	1.40	14.26
07	1:3 - C1 - 2.0%	05/05/2022	02/06/2022	28	5150	2642	1.95	19.88
08	1:3 - C2 - 2.0%	05/05/2022	02/06/2022	28	5510	2550	2.16	22.03
09	1:3 - C3 - 2.0%	05/05/2022	02/06/2022	28	6000	2560	2.34	23.90

NOTA :

- Dosificación: 1 : 5 : 2.0 %  
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO  
 Arena : La Victoria - Pátapo  
 Agua : Potable de la zona  
 Ra/c : 1.156

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

## ANEXO 14 Ensayo de compresión en prismas, de albañilería, patrón y con adición del porcentaje optimo del 0.5% de FC



Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: servicios@lemswceirl.com

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHES YAN CARLOS

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"  
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.  
Fecha de ensayo : 10/06/2022

Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.  
Referencia : N.T.P. 399.605

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	hp/tp	Carga (N)	f <sub>m</sub> (Mpa)	Factor Correc.	f <sub>mt</sub> (Mpa)	f <sub>mt</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
01	Prisma 1 - Dosificación 1:3 - Patrón	10/06/2022	17/06/2022	7	393	122	395	47946	3.24	459230	9.58	1.089	10.43	106.36
02	Prisma 2 - Dosificación 1:3 - Patrón	10/06/2022	17/06/2022	7	392	121	395	47432	3.26	489170	10.31	1.091	11.25	114.75
03	Prisma 3 - Dosificación 1:3 - Patrón	10/06/2022	17/06/2022	7	393	122	395	47946	3.24	489170	10.20	1.089	11.11	113.30
04	Prisma 1 - Dosificación 1:3 - Patrón	10/06/2022	24/06/2022	14	392	121	395	47432	3.26	529980	11.17	1.090	12.18	124.19
05	Prisma 2 - Dosificación 1:3 - Patrón	10/06/2022	24/06/2022	14	392	121	396	47432	3.27	560870	11.82	1.090	12.89	131.43
06	Prisma 3 - Dosificación 1:3 - Patrón	10/06/2022	24/06/2022	14	392	121	396	47432	3.27	568900	11.99	1.090	13.07	133.31
07	Prisma 1 - Dosificación 1:3 - Patrón	10/06/2022	08/07/2022	28	392	122	395	47824	3.24	659650	13.79	1.090	15.03	153.31
08	Prisma 2 - Dosificación 1:3 - Patrón	10/06/2022	08/07/2022	28	393	122	395	47946	3.24	678580	14.15	1.090	15.43	157.31
09	Prisma 3 - Dosificación 1:3 - Patrón	10/06/2022	08/07/2022	28	393	121	396	47553	3.27	670250	14.09	1.090	15.36	156.66

### OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

  
Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

  
LEMS W&C EIRL  
WILSON CLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHES YAN CARLOS

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de ensayo : 10/06/2022

Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.

Referencia : N.T.P. 399.605

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	hp/tp	Carga (N)	f <sub>m</sub> (Mpa)	Factor Correc.	f <sub>mt</sub> (Mpa)	f <sub>mt</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
01	Prisma 1 - Dosificación 1:4 - Patrón	10/06/2022	17/06/2022	7	392	121	395	47432	3.26	455230	9.60	1.091	10.47	106.79
02	Prisma 2 - Dosificación 1:4 - Patrón	10/06/2022	17/06/2022	7	392	121	396	47432	3.27	452680	9.54	1.092	10.42	106.26
03	Prisma 3 - Dosificación 1:4 - Patrón	10/06/2022	17/06/2022	7	392	121	396	47432	3.27	454890	9.59	1.092	10.47	106.77
07	Prisma 1 - Dosificación 1:4 - Patrón	10/06/2022	24/06/2022	14	392	122	395	47824	3.24	556680	11.62	1.090	12.67	129.15
08	Prisma 2 - Dosificación 1:4 - Patrón	10/06/2022	24/06/2022	14	393	122	395	47046	3.24	556980	11.62	1.090	12.66	129.12
09	Prisma 3 - Dosificación 1:4 - Patrón	10/06/2022	24/06/2022	14	393	121	396	47553	3.27	421890	8.87	1.090	9.67	98.61
04	Prisma 1 - Dosificación 1:4 - Patrón	10/06/2022	08/07/2022	28	393	123	394	48339	3.20	624980	12.93	1.090	14.09	143.71
05	Prisma 2 - Dosificación 1:4 - Patrón	10/06/2022	08/07/2022	28	393	122	395	47046	3.24	656740	13.74	1.090	14.98	152.71
06	Prisma 3 - Dosificación 1:4 - Patrón	10/06/2022	08/07/2022	28	393	123	395	48339	3.21	665890	13.78	1.090	15.02	153.11

**OBSERVACIONES:**

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



LEMS W&C EIRL  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHES YAN CARLOS

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de ensayo : 10/06/2022

Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.

Referencia : N.T.P. 399.605

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	hp/tp	Carga (N)	f <sub>m</sub> (Mpa)	Factor Correc.	f <sub>mt</sub> (Mpa)	f <sub>mt</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
01	Prisma 1 - Dosificación 1:5 - Patrón	10/06/2022	17/06/2022	7	392	122	395	47824	3.24	442550	9.25	1.089	10.08	102.76
02	Prisma 2 - Dosificación 1:5 - Patrón	10/06/2022	17/06/2022	7	393	122	395	47750	3.25	430250	9.01	1.090	9.82	100.16
03	Prisma 3 - Dosificación 1:5 - Patrón	10/06/2022	17/06/2022	7	393	121	396	47553	3.27	440780	9.27	1.092	10.12	103.20
04	Prisma 1 - Dosificación 1:5 - Patrón	10/06/2022	24/06/2022	14	393	123	394	48339	3.20	511850	10.59	1.090	11.54	117.69
05	Prisma 2 - Dosificación 1:5 - Patrón	10/06/2022	24/06/2022	14	393	122	395	47946	3.24	498890	10.41	1.090	11.34	115.65
06	Prisma 3 - Dosificación 1:5 - Patrón	10/06/2022	24/06/2022	14	393	123	395	48339	3.21	505980	10.47	1.090	11.41	116.34
07	Prisma 1 - Dosificación 1:5 - Patrón	10/06/2022	08/07/2022	28	393	123	394	48339	3.20	623880	12.91	1.090	14.07	143.45
08	Prisma 2 - Dosificación 1:5 - Patrón	10/06/2022	08/07/2022	28	393	123	396	48339	3.22	648800	13.42	1.090	14.63	149.18
09	Prisma 3 - Dosificación 1:5 - Patrón	10/06/2022	08/07/2022	28	392	123	395	48216	3.21	628100	13.03	1.090	14.20	144.79

**OBSERVACIONES:**

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



LEMS W&C EIRL  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHES YAN CARLOS

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de ensayo : 11/06/2022

Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.

Referencia : N.T.P. 399.605

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	hp/tp	Carga (N)	f <sub>m</sub> (Mpa)	Factor Correc.	f <sub>mt</sub> (Mpa)	f <sub>mt</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
01	Prisma 1 - Dosificación 1:3 con 0.5 %	11/06/2022	18/06/2022	7	393	122	395	47946	3.24	496540	10.36	1.089	11.28	115.00
02	Prisma 2 - Dosificación 1:3 con 0.5 %	11/06/2022	18/06/2022	7	392	121	395	47432	3.26	480250	10.13	1.091	11.05	112.65
03	Prisma 3 - Dosificación 1:3 con 0.5 %	11/06/2022	18/06/2022	7	393	122	395	47946	3.24	489300	10.21	1.089	11.11	113.33
04	Prisma 1 - Dosificación 1:3 con 0.5 %	11/06/2022	25/06/2022	14	392	121	395	47432	3.26	569450	12.01	1.090	13.09	133.44
05	Prisma 2 - Dosificación 1:3 con 0.5 %	11/06/2022	25/06/2022	14	392	121	396	47432	3.27	569230	12.00	1.090	13.08	133.39
06	Prisma 3 - Dosificación 1:3 con 0.5 %	11/06/2022	25/06/2022	14	392	121	396	47432	3.27	568320	11.98	1.090	13.06	133.18
07	Prisma 1 - Dosificación 1:3 con 0.5 %	11/06/2022	09/07/2022	28	392	122	395	47824	3.24	714250	14.93	1.090	16.28	166.00
08	Prisma 2 - Dosificación 1:3 con 0.5 %	11/06/2022	09/07/2022	28	393	122	395	47946	3.24	723590	15.09	1.090	16.45	167.74
09	Prisma 3 - Dosificación 1:3 con 0.5 %	11/06/2022	09/07/2022	28	393	121	396	47553	3.27	745350	15.67	1.090	17.08	174.22

**OBSERVACIONES:**

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



LEMS W&C EIRL  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHES YAN CARLOS

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de ensayo : 11/06/2022

Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.

Referencia : N.T.P. 399.605

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	hp/tp	Carga (N)	f <sub>m</sub> (Mpa)	Factor Correc.	f <sub>mt</sub> (Mpa)	f <sub>mt</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
01	Prisma 1 - Dosificación 1:4 con 0.5 %	12/06/2022	19/06/2022	7	393	122	395	47946	3.24	496230	10.35	1.089	11.27	114.93
02	Prisma 2 - Dosificación 1:4 con 0.5 %	12/06/2022	19/06/2022	7	392	121	395	47432	3.26	455120	9.80	1.091	10.47	106.76
03	Prisma 3 - Dosificación 1:4 con 0.5 %	12/06/2022	19/06/2022	7	393	122	395	47946	3.24	472890	9.86	1.089	10.74	109.53
04	Prisma 1 - Dosificación 1:4 con 0.5 %	12/06/2022	26/06/2022	14	392	121	395	47432	3.26	547230	11.54	1.090	12.58	128.23
05	Prisma 2 - Dosificación 1:4 con 0.5 %	12/06/2022	26/06/2022	14	392	121	396	47432	3.27	557240	11.75	1.090	12.81	130.58
06	Prisma 3 - Dosificación 1:4 con 0.5 %	12/06/2022	26/06/2022	14	392	121	396	47432	3.27	541320	11.41	1.090	12.44	126.85
07	Prisma 1 - Dosificación 1:4 con 0.5 %	12/06/2022	10/07/2022	28	392	122	395	47824	3.24	676870	14.15	1.090	15.43	157.31
08	Prisma 2 - Dosificación 1:4 con 0.5 %	12/06/2022	10/07/2022	28	393	122	395	47946	3.24	688510	14.36	1.090	15.65	159.61
09	Prisma 3 - Dosificación 1:4 con 0.5 %	12/06/2022	10/07/2022	28	393	121	396	47553	3.27	689250	14.49	1.090	15.80	161.10

**OBSERVACIONES:**

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



LEMS W&C EIRL  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHES YAN CARLOS

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de ensayo : 11/06/2022

Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.

Referencia : N.T.P. 399.605

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	hp/tp	Carga (N)	f <sub>m</sub> (Mpa)	Factor Correc.	f <sub>mt</sub> (Mpa)	f <sub>mt</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
01	Prisma 1 - Dosificación 1:5 con 0.5 %	13/06/2022	20/06/2022	7	393	122	395	47946	3.24	468950	9.78	1.089	10.65	108.61
02	Prisma 2 - Dosificación 1:5 con 0.5 %	13/06/2022	20/06/2022	7	392	121	395	47432	3.26	460700	9.71	1.091	10.60	108.07
03	Prisma 3 - Dosificación 1:5 con 0.5 %	13/06/2022	20/06/2022	7	393	122	395	47946	3.24	455310	9.50	1.089	10.34	105.46
04	Prisma 1 - Dosificación 1:5 con 0.5 %	13/06/2022	27/06/2022	14	392	121	395	47432	3.26	511120	10.78	1.090	11.75	119.77
05	Prisma 2 - Dosificación 1:5 con 0.5 %	13/06/2022	27/06/2022	14	392	121	396	47432	3.27	523240	11.03	1.090	12.02	122.61
06	Prisma 3 - Dosificación 1:5 con 0.5 %	13/06/2022	27/06/2022	14	392	121	396	47432	3.27	541280	11.41	1.090	12.44	126.84
07	Prisma 1 - Dosificación 1:5 con 0.5 %	13/06/2022	11/07/2022	28	392	122	395	47824	3.24	652450	13.64	1.090	14.87	151.64
08	Prisma 2 - Dosificación 1:5 con 0.5 %	13/06/2022	11/07/2022	28	393	122	395	47946	3.24	645200	13.46	1.090	14.67	149.57
09	Prisma 3 - Dosificación 1:5 con 0.5 %	13/06/2022	11/07/2022	28	393	121	396	47553	3.27	655870	13.79	1.090	15.03	153.30

**OBSERVACIONES:**

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma  
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



LEMS W&C EIRL  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

**ANEXO 15 Ensayo para la determinación de la adherencia por flexión en elementos de albañilería, con adición del porcentaje optimo del 0.5% de FC**



Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: servicios@lemswceirl.com

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHEZ YAN CARLOS  
Proyecto : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"  
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.  
Fecha de apertura : 14/06/2022  
Título : CEMENTOS. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería.  
Norma : NTP 334.129  
Ensayo : Resistencia a la flexion en prismas de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	L (mm)	d (mm)	b (mm)	Ps (N)	Carga (P) (N)	f'r (kg/cm2)
01	PRISMA 1 - (1 : 3) - PATRON	14/06/2022	21/06/2022	7	270	122.1	227.2	124.05	7828.84	6.44
02	PRISMA 1 - (1 : 3) - PATRON	14/06/2022	21/06/2022	7	270	121.7	226.8	126.51	7896.61	6.55
03	PRISMA 1 - (1 : 3) - PATRON	14/06/2022	21/06/2022	7	270	122.1	226.6	125.53	7931.13	6.54
04	PRISMA 1 - (1 : 3) - PATRON	14/06/2022	28/06/2022	14	270	122.1	227.2	124.05	10230.79	8.39
05	PRISMA 1 - (1 : 3) - PATRON	14/06/2022	28/06/2022	14	270	121.7	226.8	126.51	10033.38	8.30
06	PRISMA 1 - (1 : 3) - PATRON	14/06/2022	28/06/2022	14	270	122.1	226.6	125.53	9768.80	8.04
07	PRISMA 1 - (1 : 3) - PATRON	14/06/2022	12/07/2022	28	270	122.1	227.2	124.05	12998.22	10.64
08	PRISMA 1 - (1 : 3) - PATRON	14/06/2022	12/07/2022	28	270	121.7	226.8	126.51	14223.57	11.73
09	PRISMA 1 - (1 : 3) - PATRON	14/06/2022	12/07/2022	28	270	122.1	226.6	125.53	12849.16	10.55

**OBSERVACIONES:**

- L: Luz entre apoyos; d: Profundidad promedio del prisma; b: Ancho promedio del prisma; Ps: Peso del prisma y f'r: Módulo de ruptura.
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

  
Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

  
LEMS W&C EIRL  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHEZ YAN CARLOS  
Proyecto : Tesis "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE  
Ubicación : CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"  
Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.  
Fecha de apertura : 14/06/2022

Título : CEMENTOS. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería.  
Norma : NTP 334.129  
Ensayo : Resistencia a la flexion en prismas de albañilería.

Muestra Nº	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	L (mm)	d (mm)	b (mm)	Ps (N)	Carga (P) (N)	f'r (kg/cm2)
01	PRISMA 1 - (1 : 4) - PATRON	14/06/2022	21/06/2022	7	270	122.0	227.1	125.03	5394.83	4.47
02	PRISMA 2 - (1 : 4) - PATRON	14/06/2022	21/06/2022	7	270	121.7	226.9	125.53	5621.27	4.68
03	PRISMA 2 - (1 : 4) - PATRON	14/06/2022	21/06/2022	7	270	122.2	226.7	126.02	5671.68	4.69
04	PRISMA 1 - (1 : 4) - PATRON	14/06/2022	28/06/2022	14	270	122.0	227.1	125.03	6209.57	5.13
05	PRISMA 2 - (1 : 4) - PATRON	14/06/2022	28/06/2022	14	270	121.7	226.9	125.53	6593.50	5.48
06	PRISMA 2 - (1 : 4) - PATRON	14/06/2022	28/06/2022	14	270	122.2	226.7	126.02	6367.65	5.26
07	PRISMA 1 - (1 : 4) - PATRON	14/06/2022	12/07/2022	28	270	122.0	227.1	125.03	10254.62	8.43
08	PRISMA 2 - (1 : 4) - PATRON	14/06/2022	12/07/2022	28	270	121.7	226.9	125.53	10103.30	8.35
09	PRISMA 2 - (1 : 4) - PATRON	14/06/2022	12/07/2022	28	270	122.2	226.7	126.02	10055.25	8.26

**OBSERVACIONES:**

- L: Luz entre apoyos; d: Profundidad promedio del prisma; b: Ancho promedio del prisma; Ps: Peso del prisma y f'r: Módulo de ruptura.
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



 Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



 **LEMS W&C EIRL**  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHEZ YAN CARLOS

Proyecto : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de apertura : 14/06/2022

Título : CEMENTOS. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería.

Norma : NTP 334.129

Ensayo : Resistencia a la flexion en prismas de albañilería.

Muestra Nº	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	L (mm)	d (mm)	b (mm)	Ps (N)	Carga (P) (N)	f'r (kg/cm2)
01	PRISMA 1 - (1 : 5) - PATRON	14/06/2022	21/06/2022	7	270	121.9	227.2	121.11	4047.80	3.37
02	PRISMA 2 - (1 : 5) - PATRON	14/06/2022	21/06/2022	7	270	122.0	227.1	120.82	4044.16	3.37
03	PRISMA 3 - (1 : 5) - PATRON	14/06/2022	21/06/2022	7	270	122.2	226.6	119.64	4004.55	3.33
04	PRISMA 1 - (1 : 5) - PATRON	14/06/2022	28/06/2022	14	270	121.9	227.2	121.11	5288.24	4.39
05	PRISMA 2 - (1 : 5) - PATRON	14/06/2022	28/06/2022	14	270	122.0	227.1	120.82	5759.94	4.77
06	PRISMA 3 - (1 : 5) - PATRON	14/06/2022	28/06/2022	14	270	122.2	226.6	119.64	5867.91	4.85
07	PRISMA 1 - (1 : 5) - PATRON	14/06/2022	12/07/2022	28	270	121.9	227.2	121.11	8194.83	6.76
08	PRISMA 2 - (1 : 5) - PATRON	14/06/2022	12/07/2022	28	270	122.0	227.1	120.82	8231.21	6.79
09	PRISMA 3 - (1 : 5) - PATRON	14/06/2022	12/07/2022	28	270	122.2	226.6	119.64	8619.85	7.09

**OBSERVACIONES:**

- L: Luz entre apoyos; d: Profundidad promedio del prisma; b: Ancho promedio del prisma; Ps: Peso del prisma y f'r: Módulo de ruptura.
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



LEMS W&C EIRL  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHEZ YAN CARLOS  
Proyecto : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE  
CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"  
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.  
Fecha de apertura : 14/06/2022

Título : CEMENTOS. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería.  
Norma : NTP 334.129  
Ensayo : Resistencia a la flexion en prismas de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	L (mm)	d (mm)	b (mm)	Ps (N)	Carga (P) (N)	f'r (kg/cm2)
01	PRISMA 1 - (1 : 3) - 0.5%	14/06/2022	12/07/2022	28	270	121.9	227.3	121.60	9829.40	8.09
02	PRISMA 2 - (1 : 3) - 0.5%	14/06/2022	12/07/2022	28	270	121.2	226.9	121.41	9878.24	8.23
03	PRISMA 3 - (1 : 3) - 0.5%	14/06/2022	12/07/2022	28	270	122.0	227.1	122.78	9888.54	8.13
04	PRISMA 1 - (1 : 3) - 0.5%	14/06/2022	12/07/2022	28	270	121.9	227.3	121.60	11643.63	9.57
05	PRISMA 2 - (1 : 3) - 0.5%	14/06/2022	12/07/2022	28	270	121.2	226.9	121.41	11230.67	9.35
06	PRISMA 3 - (1 : 3) - 0.5%	14/06/2022	12/07/2022	28	270	122.0	227.1	122.78	12072.97	9.91
07	PRISMA 1 - (1 : 3) - 0.5%	14/06/2022	12/07/2022	28	270	121.9	227.3	121.60	14112.95	11.58
08	PRISMA 2 - (1 : 3) - 0.5%	14/06/2022	12/07/2022	28	270	121.2	226.9	121.41	14555.32	12.10
09	PRISMA 3 - (1 : 3) - 0.5%	14/06/2022	12/07/2022	28	270	122.0	227.1	122.78	14693.79	12.04

OBSERVACIONES:

- L: Luz entre apoyos; d: Profundidad promedio del prisma; b: Ancho promedio del prisma; Ps: Peso del prisma y f'r: Módulo de ruptura.
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHEZ YAN CARLOS

Proyecto : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de apertura : 14/06/2022

Título : CEMENTOS. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería.

Norma : NTP 334.129

Ensayo : Resistencia a la flexion en prismas de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	L (mm)	d (mm)	b (mm)	Ps (N)	Carga (P) (N)	f'r (kg/cm2)
01	PRISMA 1 - (1 : 4) - 0.5%	14/06/2022	21/06/2022	7	270	121.9	227.3	121.60	6868.09	5.67
02	PRISMA 1 - (1 : 4) - 0.5%	14/06/2022	21/06/2022	7	270	121.2	226.9	121.41	6965.17	5.83
03	PRISMA 1 - (1 : 4) - 0.5%	14/06/2022	21/06/2022	7	270	122.0	227.1	122.78	7006.36	5.78
01	PRISMA 1 - (1 : 4) - 0.5%	14/06/2022	28/06/2022	14	270	121.9	227.3	121.60	8231.21	6.79
02	PRISMA 1 - (1 : 4) - 0.5%	14/06/2022	28/06/2022	14	270	121.2	226.9	121.41	8195.22	6.84
03	PRISMA 1 - (1 : 4) - 0.5%	14/06/2022	28/06/2022	14	270	122.0	227.1	122.78	8076.17	6.65
01	PRISMA 1 - (1 : 4) - 0.5%	14/06/2022	12/07/2022	28	270	121.9	227.3	121.60	10681.80	8.78
02	PRISMA 1 - (1 : 4) - 0.5%	14/06/2022	12/07/2022	28	270	121.2	226.9	121.41	11051.90	9.20
03	PRISMA 1 - (1 : 4) - 0.5%	14/06/2022	12/07/2022	28	270	122.0	227.1	122.78	11055.43	9.08

**OBSERVACIONES:**

- L: Luz entre apoyos; d: Profundidad promedio del prisma; b: Ancho promedio del prisma; Ps: Peso del prisma y f'r: Módulo de ruptura.
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHEZ YAN CARLOS

Proyecto : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE  
CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de apertura : 14/06/2022

Título : CEMENTOS. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería.

Norma : NTP 334.129

Ensayo : Resistencia a la flexión en prismas de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	L (mm)	d (mm)	b (mm)	Ps (N)	Carga (P) (N)	f'r (kg/cm2)
01	PRISMA 1 - (1 : 5) - 0.5%	14/06/2022	21/06/2022	7	270	122.2	227.1	121.60	4985.21	4.12
02	PRISMA 2 - (1 : 5) - 0.5%	14/06/2022	21/06/2022	7	270	122.0	226.6	120.62	5004.73	4.16
03	PRISMA 3 - (1 : 5) - 0.5%	14/06/2022	21/06/2022	7	270	122.1	227.0	120.13	4955.79	4.11
04	PRISMA 1 - (1 : 5) - 0.5%	14/06/2022	28/06/2022	14	270	122.2	227.1	121.60	6862.89	5.65
05	PRISMA 2 - (1 : 5) - 0.5%	14/06/2022	28/06/2022	14	270	122.0	226.6	120.62	7505.23	6.20
06	PRISMA 3 - (1 : 5) - 0.5%	14/06/2022	28/06/2022	14	270	122.1	227.0	120.13	7368.13	6.07
07	PRISMA 1 - (1 : 5) - 0.5%	14/06/2022	12/07/2022	28	270	122.2	227.1	121.60	8721.25	7.16
08	PRISMA 2 - (1 : 5) - 0.5%	14/06/2022	12/07/2022	28	270	122.0	226.6	120.62	8966.71	7.40
09	PRISMA 3 - (1 : 5) - 0.5%	14/06/2022	12/07/2022	28	270	122.1	227.0	120.13	8583.96	7.06

OBSERVACIONES:

- L: Luz entre apoyos; d: Profundidad promedio del prisma; b: Ancho promedio del prisma; Ps: Peso del prisma y f'r: Módulo de ruptura.

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**ANEXO 16 Ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería, patrón y con adición optima de 0.5% de FC**



Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo – Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: servicios@lemswycerl.com

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHEZ YAN CARLOS  
Proyecto : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"  
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.  
Fecha de asentado : 14/06/2022  
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.  
Norma : NTP 399.621 (revisada el 2015).  
Ensayo : Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm <sup>2</sup> )	P (N)	V'm (Mpa)
01	MURETES 1 (1-3) - PATRON	14/06/2022	12/07/2022	28	617	618	121	74412	144738	1.95
02	MURETES 2 (1-3) - PATRON	14/06/2022	12/07/2022	28	617	618	122	75120	142853	1.90
03	MURETES 3 (1-3) - PATRON	14/06/2022	12/07/2022	28	618	618	121	74552	144275	1.94

**OBSERVACIONES:**

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga ultima.
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

  
Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

  
  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHEZ YAN CARLOS

Proyecto : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de asentado : 14/06/2022

Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.

Norma : NTP 399.621 (revisada el 2015).

Ensayo : Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería.

Muestra Nº	Identificación	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm <sup>2</sup> )	P (N)	V'm (Mpa)
01	MURETE 1 (1-4) - PATRON	14/06/2022	12/07/2022	28	616	616	121	74643	122367	1.64
02	MURETE 2 (1-4) - PATRON	14/06/2022	12/07/2022	28	617	616	121	74813	119121	1.59
03	MURETE 3 (1-4) - PATRON	14/06/2022	12/07/2022	28	616	477	122	66506	122171	1.84

**OBSERVACIONES:**

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga ultima.
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.




Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904




WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHEZ YAN CARLOS

Proyecto : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de asentado : 14/06/2022

Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.

Norma : NTP 399.621 (revisada el 2015).

Ensayo : Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm <sup>2</sup> )	P (N)	V'm (Mpa)
01	MURETE 1 (1-5) - PATRON	14/06/2022	12/07/2022	28	617	616	122	74874	110364	1.47
02	MURETE 2 (1-5) - PATRON	14/06/2022	12/07/2022	28	617	2009	122	159469	226779	1.42
03	MURETE 3 (1-5) - PATRON	14/06/2022	12/07/2022	28	616	617	121	74735	111688	1.49

OBSERVACIONES:

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga ultima.
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



 Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



 **LEMS W&C EIRL**  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHEZ YAN CARLOS

Proyecto : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de asentado : 14/06/2022

Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.

Norma : NTP 399.621 (revisada el 2015).

Ensayo : Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm <sup>2</sup> )	P (N)	V'm (Mpa)
01	MURETE 1 (1-3) - 0.5%	14/06/2022	12/07/2022	28	617	617	122	74982	174656	2.33
02	MURETE 2 (1-3) - 0.5%	14/06/2022	12/07/2022	28	617	617	121	74873	172577	2.30
03	MURETE 3 (1-3) - 0.5%	14/06/2022	12/07/2022	28	616	616	122	74844	179364	2.40

OBSERVACIONES:

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga ultima.
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



  
Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



 **LEMS W&C EIRL**  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHEZ YAN CARLOS

Proyecto : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de asentado : 21/07/2021

Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.

Norma : NTP 399.621 (revisada el 2015).

Ensayo : Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería.

Muestra Nº	Identificación	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm <sup>2</sup> )	P (N)	V'm (Mpa)
01	MURETE 1 (1-3) - 0.5 %	14/06/2022	12/07/2022	28	617	617	122	75074	129585	1.73
02	MURETE 2 (1-3) - 0.5 %	14/06/2022	12/07/2022	28	616	616	122	74891	133155	1.78
03	MURETE 3 (1-3) - 0.5 %	14/06/2022	12/07/2022	28	616	616	121	74752	137166	1.83

**OBSERVACIONES:**

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga ultima.
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



 Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : TESEN MUÑOZ FRANKLIN LUIS  
CORONEL SANCHEZ YAN CARLOS

Proyecto : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de asentado : 14/06/2022

Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.

Norma : NTP 399.621 (revisada el 2015).

Ensayo : Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería.

Muestra Nº	Identificación	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm <sup>2</sup> )	P (N)	V'm (Mpa)
01	MURETE 1 (1-5) - 0.5%	14/06/2022	12/07/2022	28	616	617	121	74813	110364	1.48
02	MURETE 2 (1-5) - 0.5%	15/06/2022	13/07/2022	28	616	617	122	75105	111345	1.48
03	MURETE 3 (1-5) - 0.5%	16/06/2022	14/07/2022	28	616	616	122	74783	112561	1.51

**OBSERVACIONES:**

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga ultima.
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



  
Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



 **LEMS W&C** EIRL  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

ANEXO 17. Calibración de equipos



# CALIBRATEC S.A.C.

**LABORATORIO DE METROLOGIA**

**CALIBRACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS**

RUC: 20606479680

---

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

### CA - LF - 024 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

<b>1. Expediente</b>	0117-2022	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
<b>2. Solicitante</b>	<b>LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&amp;C E.I.R.L.</b>	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
<b>3. Dirección</b>	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
<b>4. Equipo</b>	<b>PRENSA DE CONCRETO</b>	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
<b>Capacidad</b>	2000 KN	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
<b>Marca</b>	AYÁ INSTRUMENT	
<b>Modelo</b>	STYE-2000B	
<b>Número de Serie</b>	131214	
<b>Procedencia</b>	CHINA	
<b>Identificación</b>	NO INDICA	
<b>Indicación</b>	DIGITAL	
<b>Marca</b>	MC	
<b>Modelo</b>	STYE-2000B	
<b>Número de Serie</b>	131214	
<b>Resolución</b>	0.01 / 0.1 KN (*)	
<b>Ubicación</b>	NO INDICA	
<b>5. Fecha de Calibración</b>	2022-01-21	

---

<p style="font-size: small;">Fecha de Emisión</p> <p style="margin: 0;"><b>2022-01-22</b></p>	<p style="font-size: small;">Jefe del Laboratorio de Metrología</p>  <p style="margin: 0;"><b>MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES</b></p>	<p style="font-size: small;">Sello</p>  
---	---	--

---

☎ 977.997.385 - 913.028.621

☎ 913.028.622 - 913.028.623

☎ 913.028.624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima

✉ comercial@calibratec.com.pe

🏢 CALIBRATEC SAC



# CALIBRATEC S.A.C.

LABORATORIO DE METROLOGIA

CALIBRACIÓN DE  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

RUC: 20606479680

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 024 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

### 6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticas. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

### 7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.  
CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.0 °C	26.0 °C
Humedad Relativa	62 % HR	62 % HR

### 9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: PF-001 Capacidad: 150,000 kg.f	INF-LE 038-21A
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1774-2021

### 10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de  $\pm 2,0$  °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 2.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.



☎ 977 997 385 - 913 028 621  
☎ 913 028 622 - 913 028 623  
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ comercial@calibratec.com.pe  
🏢 CALIBRATEC SAC



Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 024 - 2022

Página 3 de 3

### 11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	$F_1$ (kN)	$F_1$ (kN)	$F_2$ (kN)	$F_3$ (kN)	$F_{promedio}$ (kN)
10	100	100.0	99.0	100.0	99.8
20	200	199.0	200.5	201.3	200.2
30	300	298.8	300.4	299.3	299.7
40	400	397.4	399.4	398.8	398.6
50	500	495.8	501.8	502.4	500.5
60	600	597.1	597.4	597.9	597.7
70	700	696.1	696.7	695.7	696.6
80	800	798.9	799.1	799.5	799.1
90	900	898.6	900.1	896.6	898.5
100	1000	1001.0	1002.9	1000.5	1001.3
Retorno a Cero		0.0	0.0	0.0	

Indicación del Equipo F (kN)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud $a$ (%)	Repetibilidad $b$ (%)	Reversibilidad $v$ (%)	Resol. Relativa $\alpha$ (%)	
100	0.21	1.00	-1.30	0.10	0.81
200	-0.08	1.15	0.25	0.05	0.75
300	0.12	0.53	0.07	0.03	0.63
400	0.34	0.50	0.10	0.03	0.61
500	-0.11	1.31	-0.06	0.02	0.85
600	0.39	0.13	-0.18	0.02	0.58
700	0.49	0.14	-0.14	0.01	0.59
800	0.11	0.07	0.02	0.01	0.58
900	0.17	0.38	0.16	0.01	0.60
1000	-0.13	0.25	0.20	0.01	0.58

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO ( $f_0$ ) 0.00 %



### 12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura  $k=2$ , el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

☎ 977 997 385 - 913 028 621  
☎ 913 028 622 - 913 028 623  
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ comercial@calibratec.com.pe  
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 032 - 2022

Página 2 de 4

### 6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM- INACAL

### 7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.

CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C
Humedad Relativa	51%	51%

### 9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	JUEGO DE PESAS 10 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0687-2021
METROIL	JUEGO DE PESAS 20 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0688-2021
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 kg a 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0726-2021
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0689-2021
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1774-2021

### 10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (\*\*) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



☎ 977 997 385 - 913 028 621  
☎ 913 028 622 - 913 028 623  
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ comercial@calibratec.com.pe  
🏢 CALIBRATEC SAC

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 032 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

<p><b>1. Expediente</b></p> <p><b>2. Solicitante</b></p> <p><b>3. Dirección</b></p> <p><b>4. Equipo de medición</b></p> <p>    <b>Capacidad Máxima</b></p> <p>    <b>División de escala (d)</b></p> <p>    <b>Div. de verificación (e)</b></p> <p>    <b>Clase de exactitud</b></p> <p>    <b>Marca</b></p> <p>    <b>Modelo</b></p> <p>    <b>Número de Serie</b></p> <p>    <b>Capacidad mínima</b></p> <p>    <b>Procedencia</b></p> <p>    <b>Identificación</b></p> <p><b>5. Fecha de Calibración</b></p>	<p><b>0117-2022</b></p> <p><b>LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&amp;C E.I.R.L.</b></p> <p><b>CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO LAMBAYEQUE</b></p> <p><b>BALANZA ELECTRÓNICA</b></p> <p><b>30000 g</b></p> <p><b>1 g</b></p> <p><b>1 g</b></p> <p><b>III</b></p> <p><b>OHAUS</b></p> <p><b>R31P30</b></p> <p><b>8336460679</b></p> <p><b>20 g</b></p> <p><b>U.S.A.</b></p> <p><b>NO INDICA</b></p> <p><b>2022-01-21</b></p>	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.</p> <p>CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p> <p>Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.</p>
--	---	--

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2022-01-22

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES



Area de Metrología  
Laboratorio de Masas

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 032 - 2022

Página 2 de 4

### 6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM- INACAL

### 7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.  
CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C
Humedad Relativa	51%	51%

### 9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	JUEGO DE PESAS 10 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0687-2021
METROIL	JUEGO DE PESAS 20 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0688-2021
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 kg a 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0726-2021
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0689-2021
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1774-2021

### 10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (\*\*) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



☎ 977 997 385 - 913 028 621  
☎ 913 028 622 - 913 028 623  
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ comercial@calibratec.com.pe  
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 032 - 2022

Página 3 de 4

### 11. Resultados de Medición

#### INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

#### ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

Medición Nº	Carga L1 = 15,000 g			Carga L2 = 30,000 g		
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	15,000	600	-100	30,000	200	300
2	15,000	500	0	30,000	500	0
3	15,001	700	800	30,000	500	0
4	15,000	500	0	29,999	200	-700
5	15,000	600	-100	30,000	500	0
6	15,000	500	0	30,001	700	800
7	15,000	500	0	30,000	500	0
8	15,000	200	300	30,000	800	-300
9	14,999	300	-800	29,999	300	-800
10	15,000	500	0	30,000	500	0
Diferencia Máxima	1,600		Diferencia Máxima	1,600		
Error Máximo Permisible	± 3,000		Error Máximo Permisible	± 3,000		

#### ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2	1	5
3		4

Posición de las cargas

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C



Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1		10	500	0		10,001	800	700	700
2		10	400	100		10,000	500	0	-100
3	10 g	10	500	0	10,000	10,000	400	100	100
4		10	400	100		9,999	200	-700	-800
5		10	500	0		10,000	500	0	0
Error máximo permisible								± 3,000	

\* Valor entre 0 y 10e

☎ 977.997 385 - 913 028 621  
☎ 913 028 622 - 913 028 623  
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ comercial@calibratec.com.pe  
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 032 - 2022

Página 4 de 4

### ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p** (± mg)
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
10	10	500	0						
20	20	400	100	100	20	500	0	0	1,000
100	100	500	0	0	100	500	0	0	1,000
500	500	400	100	100	500	400	100	100	2,000
1,000	1,000	500	0	0	1,000	500	0	0	2,000
5,000	5,000	400	100	100	5,000	400	100	100	3,000
10,000	10,000	600	-100	-100	10,000	500	0	0	3,000
15,000	15,000	500	0	0	15,000	500	0	0	3,000
20,000	20,000	600	-100	-100	20,000	600	-100	-100	3,000
25,000	25,000	500	0	0	25,000	500	0	0	3,000
30,000	30,000	600	-100	-100	30,000	600	-100	-100	3,000

\*\* error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.  
I: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.  
E: Error encontrado

E<sub>0</sub>: Error en cero.  
E<sub>c</sub>: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.3787222 \text{ g}^2 + 0.0000000237 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R - 0.0000032 R$$

### 12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento



☎ 977 997 385 - 913 028 621  
☎ 913 028 622 - 913 028 623  
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ comercial@calibratec.com.pe  
🏢 CALIBRATEC SAC

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 012 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

1. Expediente	0117-2022
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo	HORNO
Alcance Máximo	300 °C
Marca	QL
Modelo	NO INDICA
Número de Serie	NO INDICA
Procedencia	NO INDICA
Identificación	LT-012
Ubicación	NO INDICA

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

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	30 °C a 300 °C	30 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0.1 °C	0.1 °C
Tipo	TERMOSTATO	TERMÓMETRO DIGITAL

5. Fecha de Calibración 2022-01-21

Fecha de Emisión

2022-01-22

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 012 - 2022

Página 2 de 5

### 6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros patrones calibrados que tienen trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se consideró como referencia el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-018; 2da edición; Junio 2009, del SNM-INDECOPI.

### 7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente,  
CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.3°C	26.3°C
Humedad Relativa	64 %	64 %

### 9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
MSG - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-038	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL DE 10 CANALES TERMOPARES TIPO T - DIGISENSE	LTT21-0008
METROIL - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-001	THERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO MODELO: HTC-8	T-1774-2021

### 10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.



☎ 977 997 385 - 913 028 621  
☎ 913 028 622 - 913 028 623  
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ comercial@calibratec.com.pe  
🏢 CALIBRATEC SAC



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 012 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 5

### 11. Resultados de Medición

Temperatura ambiental promedio 26.1 °C  
Tiempo de calentamiento y estabilización del equipo 2 horas  
El controlador se seteo en 110

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T prom (°C)	Tmax-Tmin (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110.0	110.5	110.0	110.1	108.6	109.1	108.7	112.0	112.8	110.6	112.2	110.5	4.2
02	110.0	110.3	111.8	110.0	108.5	109.1	108.4	112.2	112.0	111.3	112.4	110.6	4.0
04	110.0	109.3	111.1	109.3	108.8	109.0	108.1	112.6	112.4	111.7	112.5	110.5	4.5
06	110.0	109.0	111.3	109.1	108.8	109.4	107.4	112.1	112.5	111.3	112.5	110.3	5.1
08	110.0	109.3	110.8	108.3	108.4	109.1	107.7	112.7	112.3	111.6	112.8	110.3	5.1
10	110.0	109.0	110.5	108.8	108.2	109.4	107.3	112.3	112.5	111.3	112.0	110.1	5.2
12	110.0	108.5	110.7	109.1	108.5	109.1	107.5	112.4	112.5	111.4	112.4	110.2	5.0
14	110.0	109.2	110.4	109.3	108.4	109.2	107.3	112.7	112.0	111.6	112.4	110.2	5.4
16	110.0	109.2	110.3	109.4	108.3	109.3	107.1	112.3	112.4	111.5	112.2	110.2	5.3
18	110.0	109.1	110.1	109.6	108.7	109.1	107.4	112.1	112.3	110.8	112.3	110.1	4.9
20	110.0	109.3	110.4	109.3	108.7	109.1	107.3	112.4	112.2	110.6	111.8	110.1	5.1
22	110.0	109.2	110.4	109.2	108.4	109.0	107.5	112.2	112.8	111.2	111.7	110.2	5.3
24	110.0	109.0	110.7	109.5	108.2	109.4	107.1	112.7	112.4	110.9	112.4	110.2	5.6
26	110.0	109.1	110.8	109.5	108.5	109.5	107.2	112.3	112.0	110.7	112.3	110.2	5.1
28	110.0	109.3	110.4	109.4	108.2	109.6	107.4	112.1	112.0	110.4	112.4	110.1	5.0
30	110.0	109.1	110.5	109.4	108.5	109.1	107.5	112.4	112.3	110.7	112.2	110.2	4.9
32	110.0	109.1	110.3	109.3	108.8	109.4	107.1	112.8	112.3	110.7	112.4	110.2	5.7
34	110.0	108.9	110.4	109.2	108.5	109.1	107.4	112.2	112.4	110.8	112.7	110.2	5.3
36	110.0	109.4	110.1	109.5	108.3	109.4	107.7	112.3	112.4	110.4	112.5	110.2	4.8
38	110.0	109.2	110.4	109.6	108.6	109.3	107.7	112.4	112.3	110.6	112.4	110.2	4.7
40	110.0	109.1	110.4	109.2	108.4	109.4	107.4	112.1	112.0	110.8	112.4	110.1	5.0
42	110.0	109.4	110.5	109.3	108.8	109.1	107.2	112.0	112.4	110.4	112.8	110.2	5.6
44	110.0	109.1	110.5	109.5	108.3	109.4	107.4	112.8	112.1	110.5	112.4	110.2	5.4
46	110.0	109.1	110.7	109.7	108.4	109.2	107.5	112.4	112.3	110.3	112.3	110.2	4.9
48	110.0	109.2	110.2	109.4	108.2	109.1	107.1	112.4	112.2	110.1	112.2	110.0	5.3
50	110.0	108.9	110.5	109.4	108.4	109.1	107.3	112.6	112.3	110.5	112.7	110.2	5.4
52	110.0	109.1	110.5	109.2	108.2	109.5	107.3	112.2	112.8	110.7	112.1	110.2	5.5
54	110.0	109.0	110.3	109.7	108.1	109.1	107.5	112.3	112.7	110.1	111.9	110.1	5.2
56	110.0	109.3	110.5	109.4	108.1	109.5	107.5	112.6	112.6	110.4	112.2	110.2	5.1
58	110.0	109.1	110.3	109.2	108.0	109.3	107.6	112.3	112.1	110.5	112.4	110.1	4.8
60	110.0	109.0	110.3	109.6	108.4	109.2	107.4	112.7	112.5	110.7	112.4	110.2	5.3
T.PROM	110.0	109.2	110.5	109.4	108.4	109.2	107.5	112.4	112.3	110.8	112.3	110.2	
T.MAX	110.0	110.5	111.8	110.1	108.8	109.6	108.7	112.8	112.8	111.7	112.8		
T.MIN	110.0	108.5	110.0	108.3	108.0	109.0	107.1	112.0	112.0	110.1	111.7		
DTT	0.0	2.0	1.8	1.8	0.8	0.6	1.6	0.8	0.8	1.6	1.1		



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 012 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

Página 4 de 5

PARÁMETRO	VALOR ( °C )	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA ( °C )
Máxima Temperatura Medida	112.8	18.1
Mínima Temperatura Medida	107.1	0.1
Desviación de Temperatura en el Tiempo	2.0	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	4.9	19.9
Estabilidad Medida ( ± )	1.0	0.04
Uniformidad Medida	5.7	20.0

T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.  
 T.prom : Promedio de las temperaturas en la diez posiciones de medición para un instante dado.  
 T.MAX : Temperatura máxima.  
 T.MIN : Temperatura mínima.  
 DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

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

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

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0,06 °C

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

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

La Estabilidad es considerada igual a  $\pm 1/2$  DTT.

Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isotermo SI CUMPLE con los límites especificados de temperatura.



☎ 977 997 385 - 913 028 621  
 ☎ 913 028 622 - 913 028 623  
 ☎ 913 028 624

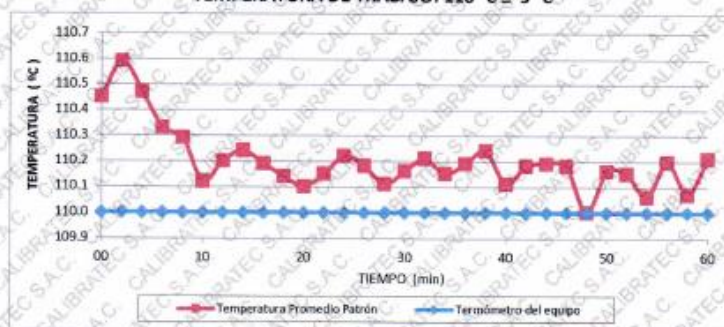
📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
 ✉ comercial@calibratec.com.pe  
 🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

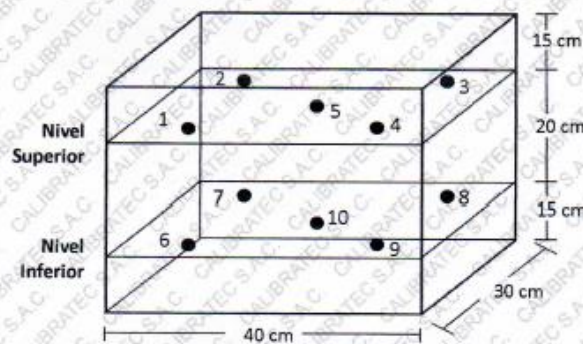
## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 012 - 2022

Página 5 de 5

### DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO TEMPERATURA DE TRABAJO: 110 °C ± 5 °C



### DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES



Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 8 cm de las paredes laterales y a 8 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.

### 12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura  $k=2$ , el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Fin del documento



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 033 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| 1. Expediente            | 0117-2022   |
| 2. Solicitante           | LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.              |
| 3. Dirección             | CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE |
| 4. Equipo de medición    | BALANZA ELECTRÓNICA   |
| Capacidad Máxima         | 2000 g  |
| División de escala (d)   | 0.01 g  |
| Div. de verificación (e) | 0.1 g   |
| Clase de exactitud       | III   |
| Marca                    | AMPUT   |
| Modelo                   | 457   |
| Número de Serie          | NO INDICA   |
| Capacidad mínima         | 0.2 g   |
| Procedencia              | NO INDICA   |
| Identificación           | NO INDICA   |
| 5. Fecha de Calibración  | 2022-01-21  |

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

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2022-01-22

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALAGA TORRES

Sello



☎ 977 997 385 - 913 028 621  
☎ 913 028 622 - 913 028 623  
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ comercial@calibratec.com.pe  
🏢 CALIBRATEC SAC

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 033 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

### 6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM- INACAL

### 7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.

CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.5 °C	26.5 °C
Humedad Relativa	53%	55%

### 9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0689-2021

### 10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (\*\*\*) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 033 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

### 11. Resultados de Medición

#### INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	TIENE	CÚRSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

#### ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

Medición Nº	Carga L1 = 1,000 g			Carga L2 = 2,000 g			
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	
1	1000.00	5	0	2000.00	5	0	
2	1000.00	4	1	2000.01	8	7	
3	1000.01	8	7	2000.00	3	2	
4	1000.00	5	0	2000.00	6	-1	
5	1000.00	6	-1	2000.00	2	3	
6	1000.01	9	6	2000.00	5	0	
7	1000.00	4	1	2000.00	4	1	
8	1000.00	5	0	2000.00	6	-1	
9	1000.00	6	-1	2000.01	8	7	
10	1000.00	4	1	2000.00	6	-1	
Diferencia Máxima			8	Diferencia Máxima			8
Error Máximo Permissible			200	Error Máximo Permissible			300

#### ENSAYO DE EXCENRICIDAD



Posición de las cargas

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C



Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	I (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1		0.10	5	0	1000.00	5	0	0	0
2		0.11	8	7	1000.00	4	1	-6	-6
3	0.10	0.10	6	-1	1000.00	1000.00	6	-1	0
4		0.10	5	0	1000.00	1000.00	5	0	0
5		0.10	6	-1	1000.01	1000.01	8	7	8
Error máximo permisible									200

\* Valor entre 0 y 10e

☎ 977 997 385 - 913 028 621  
☎ 913 028 622 - 913 028 623  
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ comercial@calibratec.com.pe  
🏢 CALIBRATEC SAC

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 033 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

### ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
0.10	0.10	6	-1						100
0.20	0.20	5	0	1	0.20	5	0	1	100
10.00	10.00	6	-1	0	10.00	5	0	1	100
100.00	100.00	7	-2	-1	100.00	4	1	2	100
500.00	500.00	6	-1	0	500.00	5	0	1	200
800.00	800.00	5	0	1	800.00	6	-1	0	200
1000.00	1000.00	6	-1	0	1000.00	7	-2	-1	200
1200.00	1200.00	6	-1	0	1200.00	2	3	4	200
1500.00	1500.00	4	1	2	1500.00	3	2	3	200
1800.00	1800.01	8	7	8	1800.00	3	2	3	200
2000.00	2000.01	8	7	8	2000.01	8	7	8	300

\*\* error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.  
l: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.  
E: Error encontrado

E<sub>0</sub>: Error en cero.  
E<sub>c</sub>: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.000028 \text{ g}^2 + 0.0000000001 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R + 0.0000026 R$$

### 12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento



☎ 977 997 385 - 913 028 621  
☎ 913 028 622 - 913 028 623  
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ comercial@calibratec.com.pe  
🏢 CALIBRATEC SAC

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 023 - 2022

Area de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	0117-2022	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
4. Equipo	<b>PRENSA MULTIUSOS</b>	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Capacidad	5000 kgf	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
Marca	FORNEY	
Modelo	7691F	
Número de Serie	2491	
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	NO INDICA	
Indicación	DIGITAL	
Marca	OHAUS	
Modelo	DEFENDER 300	
Número de Serie	NO INDICA	
Resolución	0.1 kgf	
Ubicación	NO INDICA	
5. Fecha de Calibración	2022-01-21	

Fecha de Emisión

2022-01-22

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALTAGA TORRES

Sello



☎ 977 997 385 - 913 028 621  
☎ 913 028 622 - 913 028 623  
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ comercial@calibratec.com.pe  
🏢 CALIBRATEC SAC



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 023 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

### 6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

### 7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.  
CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	27.8 °C	27.8 °C
Humedad Relativa	65 % HR	65 % HR

### 9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: PF-002 Capacidad: 10,000 kg.f	INF-LE-038-21 B

### 10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de  $\pm 2,0$  °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 1.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.



Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 023 - 2022

Página 3 de 3

### 11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	$F_1$ (kgf)	$F_1$ (kgf)	$F_2$ (kgf)	$F_3$ (kgf)	$F_{Promedio}$ (kgf)
10	500	500.6	499.3	499.3	499.7
20	1000	1002.0	1000.2	1000.6	1000.8
30	1500	1501.6	1499.9	1500.7	1500.6
40	2000	2003.1	2001.9	2004.8	2003.3
50	2500	2501.4	2499.5	2500.4	2500.5
60	3000	3001.9	2999.4	3000.4	3000.4
70	3500	3502.1	3499.7	3501.7	3500.8
80	4000	4002.3	4000.0	4001.0	4000.8
90	4500	4502.8	4500.2	4501.2	4501.1
100	5000	5003.7	5000.4	5001.4	5001.3
Retorno a Cero		0.0	0.0	0.0	

Indicación del Equipo $F$ (kgf)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre $U$ (k=2) (%)
	Exactitud $a$ (%)	Repetibilidad $b$ (%)	Reversibilidad $v$ (%)	Resol. Relativa $\alpha$ (%)	
500	0.07	0.26	-0.02	0.02	0.36
1000	-0.08	0.18	-0.03	0.01	0.35
1500	-0.04	0.11	-0.03	0.01	0.34
2000	-0.17	0.14	-0.07	0.01	0.35
2500	-0.02	0.08	-0.04	0.00	0.34
3000	-0.01	0.08	-0.01	0.00	0.34
3500	-0.02	0.07	0.01	0.00	0.34
4000	-0.02	0.06	0.00	0.00	0.34
4500	-0.02	0.06	0.00	0.00	0.34
5000	-0.03	0.07	0.02	0.00	0.34

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO ( $f_0$ )      0.00 %

### 12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura  $k=2$ , el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%. La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.



☎ 977 997 385 - 913 028 621  
☎ 913 028 622 - 913 028 623  
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ comercial@calibratec.com.pe  
🏢 CALIBRATEC SAC

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 026 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

<b>1. Expediente</b>	0117-2022
<b>2. Solicitante</b>	<b>LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&amp;C E.I.R.L.</b>
<b>3. Dirección</b>	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
<b>4. Equipo</b>	<b>PRENSA DE MURETES</b>
<b>Capacidad</b>	20000 kgf
<b>Marca</b>	NO INDICA
<b>Modelo</b>	NO INDICA
<b>Número de Serie</b>	NO INDICA
<b>Procedencia</b>	PERÚ
<b>Identificación</b>	LF-026
<b>Indicación</b>	DIGITAL
<b>Marca</b>	HIGH WEIGHT
<b>Modelo</b>	315A
<b>Número de Serie</b>	NO INDICA
<b>Resolución</b>	10 kgf
<b>Ubicación</b>	NO INDICA
<b>5. Fecha de Calibración</b>	2022-01-21

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2022-01-22

Jefe del Laboratorio de Metrología

  
MANUEL ALEJANDRO ABIAGA TORRES

Sello



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 026 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

### 6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

### 7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.  
CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.1 °C	26.1 °C
Humedad Relativa	65 % HR	65 % HR

### 9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: PF-001 Capacidad: 150,000 kg.f	INF-LE-038-21 A
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: PF-002 Capacidad: 10,000 kg.f	INF-LE 038-21B



### 10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de  $\pm 2,0$  °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 2.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 026 - 2022

Página 3 de 3

### 11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso)				$F_{promedio}$ (kgf)
%	$F_i$ (kgf)	$F_1$ (kgf)	$F_2$ (kgf)	$F_3$ (kgf)		
10	2000	1990	2000	2000	1996	
20	4000	4001	4021	4001	4008	
30	6000	6042	6042	6042	6042	
40	8000	8044	8044	8044	8044	
50	10000	10046	10046	10046	10046	
60	12000	12048	12048	12048	12048	
70	14000	14050	14050	14050	14050	
80	16000	16052	16052	16052	16052	
90	18000	18054	18054	18054	18054	
100	20000	20057	20057	20057	20057	
Retorno a Cero		100.0	100.0	120.0		

Indicación del Equipo $F$ (kgf)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre $U$ (k=2) (%)
	Exactitud $q$ (%)	Repetibilidad $b$ (%)	Reversibilidad $v$ (%)	Resol. Relativa $\alpha$ (%)	
2000	0.39	0.50	1.00	0.50	0.66
4000	0.36	0.50	2.56	0.25	1.20
6000	-0.35	0.00	1.41	0.17	0.79
8000	-0.27	0.00	1.10	0.13	0.65
10000	-0.23	0.00	0.91	0.10	0.57
12000	-0.20	0.00	0.79	0.08	0.52
14000	-0.18	0.00	0.71	0.07	0.49
16000	-0.16	0.00	0.65	0.06	0.47
18000	-0.15	0.00	0.60	0.06	0.46
20000	-0.14	0.00	0.57	0.05	0.44

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO ( $f_0$ )	0.60 %
---	--------



### 12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura  $k=2$ , el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.



# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 056 - 2023

Área de Metrología

Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	1912-2023
2. Solicitante	<b>LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&amp;C E.I.R.L.</b>
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo	<b>PRENSA MULTIUSOS</b>
Capacidad	5000 kgf
Marca	FORNEY
Modelo	7691F
Número de Serie	2491
Procedencia	U.S.A.
Identificación	NO INDICA
Indicación	DIGITAL
Marca	OHAUS
Modelo	DEFENDER 300
Número de Serie	NO INDICA
Resolución	0.1 kgf
Ubicación	NO INDICA
5. Fecha de Calibración	2023-03-01

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

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

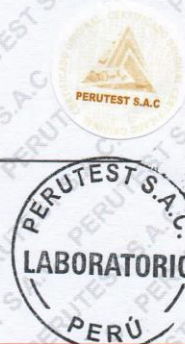
Fecha de Emisión

2023-03-02

Jefe del Laboratorio de Metrología

JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



☎ 913 028 621 / 913 028 622  
☎ 913 028 623 / 913 028 624  
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima  
✉ ventas@perutest.com.pe  
📍 PERUTEST SAC



# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 056 - 2023

Área de Metrología

Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

### 6. Método de Calibración

La calibración se realiza por comparación directa entre el valor de fuerza indicada en el dispositivo indicador de la máquina a ser calibrada y la indicación de la fuerza real tomada del instrumento de medición de fuerza patrón siguiendo la PC-032 "Procedimiento para la calibración de máquinas de ensayos uniaxiales" Edición 01 del INACAL - DM.

### 7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.

CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

### 8. Condiciones Ambientales

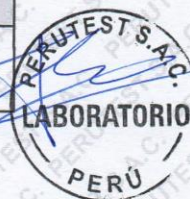
	Inicial	Final
Temperatura	27.8 °C	27.8 °C
Humedad Relativa	65 % HR	65 % HR

### 9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: LF-001 Capacidad: 10,000 kg.f	INF-LE 093-23 A/C

### 10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de  $\pm 2,0$  °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 1.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.



☎ 913 028 621 / 913 028 622

☎ 913 028 623 / 913 028 624

🌐 [www.perutest.com.pe](http://www.perutest.com.pe)

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima

✉ [ventas@perutest.com.pe](mailto:ventas@perutest.com.pe)

🏢 PERUTEST SAC



# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 056 - 2023

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

### 11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	$F_i$ (kgf)	$F_1$ (kgf)	$F_2$ (kgf)	$F_3$ (kgf)	$F_{promedio}$ (kgf)
10	500	500.6	499.3	499.3	499.7
20	1000	1002.0	1000.2	1000.6	1000.8
30	1500	1501.6	1499.9	1500.7	1500.6
40	2000	2003.1	2001.9	2004.8	2003.3
50	2500	2501.4	2499.5	2500.4	2500.5
60	3000	3001.9	2999.4	3000.4	3000.4
70	3500	3502.1	3499.7	3501.7	3500.8
80	4000	4002.3	4000.0	4001.0	4000.8
90	4500	4502.8	4500.2	4501.2	4501.1
100	5000	5003.7	5000.4	5001.4	5001.3
Retorno a Cero		0.0	0.0	0.0	

Indicación del Equipo $F$ (kgf)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre $U$ (k=2) (%)
	Exactitud $a$ (%)	Repetibilidad $b$ (%)	Reversibilidad $v$ (%)	Resol. Relativa $a$ (%)	
500	0.07	0.26	-0.02	0.02	0.36
1000	-0.08	0.18	-0.03	0.01	0.35
1500	-0.04	0.11	-0.03	0.01	0.34
2000	-0.17	0.14	-0.07	0.01	0.35
2500	-0.02	0.08	-0.04	0.00	0.34
3000	-0.01	0.08	-0.01	0.00	0.34
3500	-0.02	0.07	0.01	0.00	0.34
4000	-0.02	0.06	0.00	0.00	0.34
4500	-0.02	0.06	0.00	0.00	0.34
5000	-0.03	0.07	0.02	0.00	0.34

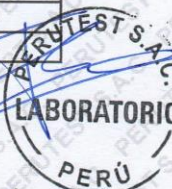
MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO ( $f_0$ ) 0.00 %

### 12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura  $k=2$ , el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%. La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

☎ 913 028 621 / 913 028 622  
☎ 913 028 623 / 913 028 624  
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima  
✉ ventas@perutest.com.pe  
🏢 PERUTEST SAC







Firmado digitalmente por:  
CHUEZ SALAZAR Sergio Jean Pierre  
FAU 2013840533 hard  
Fecha: 2023/03/21 16:37:05-0500

# Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

## CERTIFICADO N° 00137704

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 008139-2022/DSD - INDECOPI de fecha 25 de marzo de 2022, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación LEMS W&C y logotipo, conforme al modelo

Distingue : Servicios de estudio de mecánica de suelos, estudio de evaluación de estructuras, ensayos y control de calidad del concreto, mezclas asfáltica, emulsiones asfálticas, suelos y materiales.

Clase : 42 de la Clasificación Internacional.

Solicitud : 0935718-2022

Titular : LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

País : Perú

Vigencia : 25 de marzo de 2032



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por Indecopi, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web.

<https://enlinea.indecopi.gob.pe/verificador>

Id Documento:wtenwa22bp

Pág. 1 de 1

## ANEXO 18. Análisis estadístico



### VALIDEZ Y CONFIABILIDAD POR 5 JUECES EXPERTOS INSTRUMENTO SOBRE EVALUACION DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCION DE MUROS

#### Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,934	6

#### Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elementototal corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
COMPRESIÓN (CUBOS)	314,533	8789,916	,996	,994
FLEXION (VIGUETAS)	62,325	222,765	,990	,979
TRACCION (BRIQUETAS)	65,495	50,227	,979	,974
COMPRESIÓN (PRISMAS)	382,055	389,454	,996	,990
ADHERENCIA POR FLEXION (PRISMAS)	21,418	29,210	,992	,996
COMPRESIÓN DIAGONAL (MURETES)	54,568	124,394	,997	,991

#### ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos	1239,208	3	413,069		
Intra sujetos					
Entre elementos	170377,684	17	10022,217	368,517	,000
Residuo	1387,002	51	27,196		
Total	171764,685	68	2525,951		
Total	173003,893	71	2436,675		

  
**Luis Arturo Montenegro Canacho**  
 L.C. ESTADÍSTICA  
 M.G. INVESTIGACIÓN  
 DR. EDUCACIÓN  
 COESPE 202

En las tablas se observa que, el instrumento sobre "Evaluación de las Propiedades del Mortero Adicionando Fibra de Cascara de Coco Para la Construcción de Muros" es válido (correlaciones de Pearson superan al valor de 0.30 y el valor de la prueba del análisis de varianza es altamente significativo  $p < 0.01$ ) y confiable (el valor de consistencia alfa de Cronbach es mayor a 0.80).

## ANEXO 19. Validez de instrumento



### INSTRUMENTOS DE VALIDACION ESTADISTICA CON CRITERIO JUECES EXPERTOS Y CRITERIO MUESTRA PILOTO

**VALIDEZ Y CONFIABILIDAD POR 5 JUECES EXPERTOS**

**INSTRUMENTO SOBRE MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA EVALUACION DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCION DE MUROS**

CLARIDAD						
EVALUACION DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCION DE MUROS						
	Mortero	0.5%, 1%, 1.5%, 2% FIBRAS				
	Compresión Cubos	Flexión Viguetas	Tracción Briquetas	Compresión Prismas	Flexión Prismas	Compresión Diagonal
JUEZ 1	1	1	1	1	0	1
JUEZ 2	1	1	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1	1	1
JUEZ 5	1	1	1	0	1	1
s	5	5	5	4	4	5
n	5	5	5	5	5	5
e	2					
V de	1	1	1	0.80	0.80	1
V de	0.93					

CONTEXTO						
EVALUACION DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCION DE MUROS						
	Mortero	0.5%, 1%, 1.5%, 2% FIBRAS				
	Compresión Cubos	Flexión Viguetas	Tracción Briquetas	Compresión Prismas	Flexión Prismas	Compresión Diagonal
JUEZ 1	1	1	1	0	1	1
JUEZ 2	1	1	0	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1	1	1
JUEZ 5	1	1	1	1	1	0
s	5	5	4	4	5	4
n	5	5	5	5	5	5
e	2					
V de	1	1	0.80	0.80	1	0.80
V de	0.925					

CONGRUENCIA						
EVALUACION DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCION DE MUROS						
	Mortero	0.5%, 1%, 1.5%, 2% FIBRAS				
	Compresión Cubos	Flexión Viguetas	Tracción Briquetas	Compresión Prismas	Flexión Prismas	Compresión Diagonal
JUEZ 1	1	1	1	0	1	1
JUEZ 2	1	1	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1	0	1
JUEZ 4	1	1	1	1	1	1
JUEZ 5	1	1	0	1	1	1
s	5	5	4	4	4	5
n	5	5	5	5	5	5
c	2					
V de	1	1	0.80	0.80	0.80	1
V de	0.925					

DOMINIO DEL CONSTRUCTO						
EVALUACION DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO ADICIONANDO FIBRA DE CASCARA DE COCO PARA LA CONSTRUCCION DE MUROS						
	Mortero	0.5%, 1%, 1.5%, 2% FIBRAS				
	Compresión Cubos	Flexión Viguetas	Tracción Briquetas	Compresión Prismas	Flexión Prismas	Compresión Diagonal
JUEZ 1	1	1	1	0	1	1
JUEZ 2	1	1	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1	0	1
JUEZ 5	1	1	1	1	1	1
s	5	5	5	4	4	5
n	5	5	5	5	5	5
c	2					
V de	1	1	1	0.80	0.80	1
V de	0.93					

V de Aiken del  
instrumento por  
jueces expertos

0.927

*Luis Arturo Montenegro Carrasco*  
LIC. ESTADÍSTICA  
NO. INVESTIGACION  
DR. EDUCACIÓN  
COESPE 262

**Colegiatura N° 285182**

**Ficha de validación según AIKEN**

**I. Datos generales**

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Pacherres Sánchez Jorge Junior	GERESA	Prueba de comprensión, flexión y tracción en cubos, prisma y diagonal	Tesen Muñoz Franklin  Coronel Sánchez Yan
<b>Título de la Investigación:</b> "Evaluación de las propiedades del mortero adicionando fibra de Cascara de Coco para la construcción de muros"			

**II. Aspectos de validación de cada Item**

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEM S	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien
5	A	Todo bien
6	A	Todo bien

**III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento**

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	<b>Mortero</b>								
1	Compresión cubos	x		x		x		x	
2	Flexión viguetas	x		x		x		x	
3	Tracción briquetas	x		x		x		x	
4	Compresión prisma	x			x		x	x	x
5	Flexión prisma		x	x		x		x	
6	Compresión diagonal	x		x		x		x	

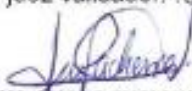
Observaciones (precisar si hay suficiencia):

..... *Ninguna* .....

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable ( )

Apellidos y nombres del juez validador: *Jorge Junior Pacherres Sánchez*

Especialidad: Ing. Civil

  
 JORGE JUNIOR PACHERRES SANCHEZ  
 INGENIERO CIVIL AMBIENTAL  
 REG.CIP N° 285182

**Colegiatura N° 287827**

**Ficha de validación según AIKEN**

**I. Datos generales**

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Horna Flores Alfred Junnior	Ing. Civil	Prueba de comprensión, flexión y tracción en cubos,prisma y diagonal	Tesen Muñoz Franklin  Coronel Sánchez Yan
<b>Título de la Investigación:</b> "Evaluación de las propiedades del mortero adicionando fibra de Cascara de Coco para la construcción de muros"			

**II. Aspectos de validación de cada ítem**

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien
5	A	Todo bien
6	A	Todo bien

**III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento**

	Dimensiones/ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	<b>Mortero</b>								
1	Compresión cubos	x		x		x		x	
2	Flexión viguetas	x		x		x		x	
3	Tracción briquetas	x		x			x	x	
4	Compresión prisma		x	x		x		x	
5	Flexión prisma	x		x		x		x	
6	Compresión diagonal	x			x	x		x	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

.....*Ninguna Observación*.....

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable ( )

Apellidos y nombres del juez validador: *Horna Flores Alfred Junnior*

Especialidad: Ing. Civi



Alfred Junnior Horna Flores  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 287827



**Colegiatura N° 291403**

**Ficha de validación según AIKEN**

**I. Datos generales**

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del instrumento
Cruz Diaz José Antonio	Asistente de oficina técnica	Prueba de comprensión, flexión y tracción en cubos, prisma y diagonal	Tesen Muñoz Franklin Coronel Sánchez Yan
<b>Título de la Investigación:</b> "Evaluación de las propiedades del mortero adicionando fibra de Cascara de Coco para la construcción de muros"			

**II. Aspectos de validación de cada ítem**

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEM S	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien
5	A	Todo bien
6	A	Todo bien

**III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento**

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	<b>Mortero</b>								
1	Compresión cubos	x		x		x		x	
2	Flexión viguetas	x		x		x		x	
3	Tracción briquetas	x			x	x		x	
4	Compresión prisma	x		x		x		x	
5	Flexión prisma	x		x		x		x	
6	Compresión diagonal	x		x		x		x	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

..... *Ninguna Observación* .....

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir ( ) No

aplicable ( ) Apellidos y nombres del juez validador: ... *CRUZ DIAZ, JOSÉ ANTONIO*

Especialidad: Ing. Civil

  
**JOSE ANTONIO CRUZ DIAZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP N° 291403

Colegiatura N° 320596

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del instrumento
Reiner Villalobos Mondragón	Directo de proyectos de ingeniería de ICO.	Prueba de comprensión, flexión y tracción en cubos, prisma y diagonal	Tesen Muñoz Franklin Coronel Sánchez Yan
<b>Título de la Investigación:</b> "Evaluación de las propiedades del mortero adicionando fibra de Cascara de Coco para la construcción de muros"			

II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien
5	A	Todo bien
6	A	Todo bien

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	<b>Mortero</b>								
1	Compresión cubos	x		x		x		x	
2	Flexión viguetas	x		x		x		x	
3	Tracción briquetas	x		x		x		x	
4	Compresión prisma	x		x		x		x	
5	Flexión prisma	x		x		x			x
6	Compresión diagonal	x		x		x		x	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

*Ninguna Observación.*

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable ( )

Apellidos y nombres del juez validador: *Villalobos Mondragón Reiner*

Especialidad: Ing. Civil

*Reiner Villalobos Mondragón*  
 REINER VILLALOBOS MONDRAGON  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP 320596

Colegiatura N° 320459

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del Informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Arboleda Imán Juan Manuel	Proyectista de Obras	Prueba de comprensión, flexión y tracción en cubos, prisma y diagonal	Tesen Muñoz Franklin Coronel Sánchez Yan
<b>Título de la Investigación:</b> "Evaluación de las propiedades del mortero adicionando fibra de Cascara de Coco para la construcción de muros"			

II. Aspectos de validación de cada Item

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEM S	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien
5	A	Todo bien
6	A	Todo bien

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del Instrumento

	Dimensiones/Items	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	<b>Mortero</b>								
1	Compresión cubos	x		x		x		x	
2	Flexión viguetas	x		x		x		x	
3	Tracción briquetas	x			x	x		x	
4	Compresión prisma	x		x		x		x	
5	Flexión prisma	x		x		x		x	
6	Compresión diagonal	x		x		x		x	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

.....Ninguna...Observación.....  
 Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable ( )  
 Apellidos y nombres del juez validador: ...Arboleda Imán Juan Manuel  
 Especialidad: Ing. Civil

*Juan Manuel Arboleda Imán*  
**JUAN MANUEL ARBOLEDA IMÁN**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 320459

## ANEXO 20 Panel fotográfico







