



Universidad
Señor de Sipán

**FACULTAD DE INGENIERIA ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS

**ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y
MECÁNICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL
AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE
ARCILLA**

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

Autor

Bach. Barreto Sandoval, Ivan

<https://orcid.org/0000-0001-5999-8213>

Asesor

Mg. Salinas Vásquez Néstor Raúl

<https://orcid.org/0000-0001-5431-2737>

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, yo Barreto Sandoval, Iván soy **egresado (s)** del Programa de Estudios de **la Escuela de Ingeniería Civil** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaro bajo juramento que soy autor del trabajo titulado:

Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del mortero al sustituir el agregado fino por ladrillo triturado de arcilla

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 con las citas y referencias bibliográficas, respetando el derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y autentico.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Barreto Sandoval, Iván	DNI: 70926836	
------------------------	---------------	--

Pimentel, 30 de agosto de 2024.

NOMBRE DEL TRABAJO

TESIS RECORTADA - TURNITIN - BARRETO SANDOVAL IVAN (1).pdf

AUTOR

IVAN BARRETO SANDOVAL

RECUENTO DE PALABRAS

7207 Words

RECUENTO DE CARACTERES

34783 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

27 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

534.4KB

FECHA DE ENTREGA

Oct 27, 2024 3:02 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Oct 27, 2024 3:02 PM GMT-5**● 20% de similitud general**

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

- 18% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 11% 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

**ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO AL
SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA**

Aprobación del jurado

DR. CORONADO ZULOETA OMAR

Presidente del Jurado de Tesis

DR. SALINAS VASQUES NESTOR RAUL

Secretario del Jurado de Tesis

MG. IDROGO PEREZ CESAR ANTONIO

Vocal del Jurado de Tesis

ÍNDICE

Resumen	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MATERIAL Y MÉTODO	11
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20
3.1. Resultados.....	20
3.2. Discusiones	25
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	27
4.1 Conclusiones	27
4.2 Recomendaciones	27
REFERENCIAS	28

INDICE DE TABLAS

Tabla I Propiedades físicas del agregado fino.....	11
Tabla II Operacionalización de la variable independiente.....	14
Tabla III Operacionalización de variable dependiente	15
Tabla IV Numero de muestras de los ensayos realizados.....	16
Tabla V Características físicas del LDAF.	20
Tabla VI Prueba de ICP-OES del LDAF.....	20
Tabla VII Proporciones de materiales en el diseño de mezcl	21

INDICE DE FIGURAS

Fig. 1 (a) recolección, (b) trituración y (c) tamizado.	12
Fig. 2 Diagrama de flujo de la presente investigación.....	19
Fig. 3 Fluidez del mortero	21
Fig. 4 Resistencia a la compresión del mortero	22
Fig. 5 Resistencia a la tracción del mortero	22
Fig. 6 Resistencia a la flexión del mortero	23
Fig. 7 Resistencia a la adherencia.....	23
Fig. 8 Resistencia a la compresión en prismas.....	24
Fig. 9 Resistencia diagonal de muretes	24

Resumen

Hoy en día, la producción de mortero ha aumentado la extracción de materias primas, causando así contaminación al medio ambiente, por que utilizar desechos de ladrillos en reemplazo del agregado fino disminuiría este problema ambiental. El objetivo de este estudio es determinar la influencia de las propiedades físico mecánicas del mortero de dosificación 1:4 al sustituir parcialmente el agregado fino por desechos de ladrillo en su elaboración. Las dosis parciales de ladrillos de desecho como agregado fino (LDAF) fueron de 10%, 20%, 30% y 40% respecto a su peso. Se realizaron ensayos físicos y mecánicos al mortero y muretes a los 7, 14 y 28 días de edad, por cada porcentaje de sustitución de LDAF. Los resultados mostraron que el óptimo porcentaje es el 10% de sustitución de LDAF, ya que aumentó su fluidez, resistencia a la tracción y flexión del mortero en 0.18%, 16.94% y 3.64% respecto al concreto estándar, y disminuyó mínimamente en un 2.93% la resistencia a la compresión, en comparación con las otras dosis. En los ensayos de muretes, se obtuvo una mejor adherencia, compresión de prisma y resistencia diagonal de 42.86%, 10.67% y 6.67% respectivamente. Por lo tanto, se concluye que al sustituir el 10% del agregado fino por residuos de ladrillo, mejoramos notablemente las propiedades físicas y mecánicas del mortero, así como también las de los muretes.

Palabras Clave: mortero, LDAF, físico mecánicas, ladrillo.

Abstract

Nowadays, the production of mortar has increased the extraction of raw materials, causing environmental pollution, so using brick waste to replace the fine aggregate would reduce this environmental problem. The objective of this study is to determine the influence of the physical-mechanical properties of 1:4 mortar by partially replacing the fine aggregate with brick waste in its production. The partial doses of waste bricks as fine aggregate (LDAF) were 10%, 20%, 30% and 40% by weight. Physical and mechanical tests were performed on the mortar and walls at 7, 14 and 28 days of age, for each percentage of LDAF substitution. The results showed that the optimum percentage is 10% LDAF substitution, since it increased the flowability, tensile strength and flexural strength of the mortar by 0.18%, 16.94% and 3.64% with respect to standard concrete, and minimally decreased the compressive strength by 2.93%, compared to the other doses. In the wall tests, better adhesion, prism compression and diagonal strength of 42.86%, 10.67% and 6.67%, respectively, were obtained. Therefore, it is concluded that by substituting 10% of the fine aggregate with brick waste, we significantly improved the physical and mechanical properties of the mortar, as well as those of the walls.

Keywords: mortar, LDAF, physical-mechanical, brick.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la **problemática en el contexto internacional**, en los últimos años, Lam et al. [1], mencionan que la producción de mortero ha generado un aumento en la extracción excesiva de materias primas, lo cual atribuye al calentamiento global, y al mismo tiempo, los desechos constructivos son generados entre un 1.46 a 1.92 toneladas al año ocasionando un gran problema ambiental, a esto se suma que los desperdicios de construcción no son biodegradables [2]. Por ello, al usar residuos reciclados como sustitución parcial de los agregados naturales en el mortero, puede generar un enfoque esperanzador hacia el desarrollo sostenible [3]. De igual forma, disminuir la aplicación de recursos naturales garantizando el aprovechamiento de los residuos industriales, viene a ser una solución sostenible [4]. A lo antes mencionado, Ma et al. [5] agregan que al aplicar los materiales reciclados de forma correcta ayuda a controlar la extracción de los agregados naturales, y Selvaranjan et al., [6] dicen que los principales impactos ecológicos se basan en la explotación de la materia prima natural. Esto lo corroboran Zhang et al. [7], afirmando que la sostenibilidad en la construcción no solo busca aminorar las emisiones de gases, sino que también busca preservar los recursos naturales esenciales para el desarrollo sostenible.

Por consiguiente, a causa de las reconstrucciones urbanas existen varios cúmulos de residuos de ladrillos de arcilla representando aproximadamente el 54% en desechos constructivos [8] y a la vez Hussein et al. [9] dicen que estos residuos arcillosos deberían usarse de forma eficiente en la producción de mortero. Por tal motivo, se intenta reutilizar los desechos de ladrillo en la mezcla del mortero aprovechando sus cualidades y procurando disminuir los efectos negativos al medio ambiente [10]. En este sentido, Pachta et al. [11], mencionan que los desechos de ladrillo pueden ser usados como polvo de ladrillo o ladrillo triturado en la fabricación de concreto y mortero, con el fin de generar soluciones amigables al medio ambiente reduciendo la explotación de las reservas naturales. Así mismo, Salmenperä et al. [12], indican que la economía circular intenta restablecer y reconstruir el ciclo de los materiales, esto es, mantener su valor reduciendo la formación de residuos a

través del reciclaje. Por con siguiente, desde perspectiva ambiental, el reciclaje de ladrillos de desecho tiene un alto potencial por las razones que el reciclaje aporta a la optimización del flujo de materiales lo que incluye el cambio en el modelo de la economía circular, teniendo en cuenta que estos residuos pueden ser usados como sustitos de los agregados o del cemento proporcionando beneficios sustentables [13]. De igual manera, la reutilización de residuos es un paso a la economía circular pudiendo parar el uso en exceso de los recursos [14]. Conforme a Bhairappanavar et al. [15], se estima que anualmente se fabrica cerca 1.83 billones de unidades de ladrillo en todo el mundo; siendo elementos usados desde aproximadamente siete mil años atrás, son además muy duraderos y resistentes a las condiciones climáticas gracias a su composición mineralógica de arcilla junto con sus notables características físicas, mecánicas y térmicas [16].

Del mismo modo, la **problemática en el contexto nacional**, en dicho contexto, Salah et al. [17], indican que los residuos de arcilla usados como agregados, no solo logran beneficios ambientales, sino que también aportan resistencia al mortero, juntamente Liu et al. [18], dicen que el uso de agregado fino reciclado contribuye al mejorar las propiedades mecánicas y el efecto de curado en el mortero. No obstante, la calidad de los ladrillos está ligado al método de fabricación, proceso de secado y cocción, lo cual afectará las propiedades finales del producto como la resistencia a la compresión, tracción, abrasión, impacto y absorción de agua [19].

De la misma manera la **problemática en el contexto local**, Muñoz et al. [20] dicen que en el Perú se genera gran cantidad de residuos encontrados en los botaderos ilegales o en acopios de residuos sólidos. Además, no se considera el daño que causan al medio ambiente, por ello existe gran necesidad en crear modelos de reciclaje para proteger el ecosistema y aminorar la explotación de canteras [21].

Los **antecedentes en el contexto internacional**, Xu et al. [22], tuvieron en su estudio como objetivo evaluar el efecto de usar ladrillos de desecho como agregados finos (LDAF) en la producción del mortero, la *metodología* fue preparar mezclas con porcentajes de

sustitución del 30, 40, 50 y 60% de LDAF. Los *resultados* arrojaron que con dichos porcentajes de sustitución de LDAF aumenta en la retención de agua en 1.0, 1.62, 2.07, 3.59% respectivamente, así mismo la prueba a compresión a los 28 días incrementó en 13.29, 5.08, 1.98 y 2.47% y la tracción aumenta en 9.88% con la sustitución del 30% de LDAF respecto al mortero patrón. *Concluyendo* así que con la sustitución de forma parcial el agregado fino por LDAF se evidencia mejoría en las propiedades de compresión y tracción.

Raini et al. [23], realizaron un estudio en el cual el *objetivo* fue evaluar el efecto del LDAF en el comportamiento del mortero, tuvo como *metodología* sustituir el agregado fino por ladrillo de desecho en 15, 30, 45 y 90% y las muestras realizadas las sometieron a ensayos de compresión a la edad de 28 días. Los *resultados* indicaron que la densidad del mortero disminuye progresivamente en 2.08, 2.92, 6.25 y 25%, por otro lado, en los ensayos mecánicos se observa que con el 15% de LDAF la resistencia de compresión y flexión se mantienen con el patrón, sin embargo, con los porcentajes del 30, 45 y 90% la flexión disminuye en 51, 38 y 36% respecto al mortero control. *Concluyendo* que el usar un alto porcentaje de sustitución de ladrillo de desecho genera disminución en la densidad, compresión y flexión del mortero.

Poongodi y Murthi [24], en su investigación el *objetivo* fue determinar cómo influye las partículas finas de ladrillo en el mortero reemplazando al agregado fino, donde la *metodología* fue sustituir en porcentajes de 10, 20, 30, 40 y 50% de ladrillo triturado, con dosificaciones de 1:6 y 1:8. Los *resultados* indicaron que al 10% de sustitución, con el diseño de 1:6 la resistencia a la compresión de prisma de mampostería aumenta un 2% y con el diseño de 1:8 hay un incremento de 1.19%. De acuerdo a esto, se *concluye* que al sustituir el el agregado fino por ladrillo triturado es una innovación prometedora.

Huang et al. [25], en su estudio, cuyo *objetivo* fue encontrar el efecto de los ladrillos de desecho triturados como sustitución del agregado fino en la preparación del mortero, donde la *metodología* fue elaborar cubos de mortero reemplazando el 25, 50, 75 y 100% del agregado fino. Los *resultados* indican que la presencia de ladrillo disminuye la trabajabilidad

de la muestra ya que reemplazando el 25, 50, 75 y 100% la consistencia reduce en 18.37, 35.37, 57.48 y 67.35% respecto al patrón. La resistencia a la flexión con el 100% de sustitución mejora en 11.3% y la compresión aumenta cerca de un 60%. Se *concluye* que sustituir el agregado fino por ladrillo triturado resulta en una mejora de las propiedades mecánicas del mortero.

Gao et al. [26], tuvieron como *objetivo* investigar la influencia del ladrillo triturado como sustituto parcial del agregado fino en las propiedades del mortero, teniendo como *metodología* elaborar especímenes con porcentajes de sustitución de 10, 20, 30, 40 y 50% de ladrillo triturado que fueron sometido a ensayos a los 28 días de curado. Los *resultados* mostraron que la resistencia a la compresión del mortero con el 40% de sustitución aumenta en 3.36%, por otro lado, la resistencia de adherencia a la tracción incrementa en 8,74% con el 30% de sustitución. *Concluyendo* que la inclusión de ladrillo triturado mejora tanto la resistencia a la compresión como a la tracción del mortero estándar.

Campinho et al. [27], en su estudio tuvieron como *objetivo* estudiar la influencia al situar residuos de ladrillo cerámico en el mortero. Su *metodología* fue moler el ladrillo en un molino con 100 bolas de acero, con una rotación de 750 rpm, una vez pasados por el tamiz #50 ser el reemplazo de la arena en 10, 20, 30 %. Sus *resultados* arrojaron que con 10% de residuos de ladrillo aumentó la densidad en 3.49%, en su índice de vacíos en 59.99%, en la resistencia a la compresión en 148.11% y en la flexión en 29.37%, respecto al mortero patrón. De donde se *concluye* que con una adición óptima de residuos de ladrillo se mejora las propiedades mecánicas, sin embargo, aumentamos su índice de vacíos.

Wu et al. [28], en su estudio tuvieron por *objetivo* estudiar los materiales cementosos al incorporar LDAF en el mortero. Su *metodología* fue utilizar una trituradora para preparar los LDAF y sustituir a la arena en 25, 50 y 100% para la elaboración del mortero. Sus *resultados* mostraron que aumenta la contracción por secado en 6.5, 18.6 y 63.1%, la absorción de agua en 5.5, 49.1 y 98.2%, sin embargo, la resistencia a la flexión disminuye en 1.9, 6.9 y 14.2%, de igual manera la compresión disminuye en 2.4, 9.1 y 18.3% respecto al

mortero patrón. Por lo que *concluye* que el mortero con LDAF absorbe más agua que el tradicional, así también disminuye su resistencia a la compresión y flexión.

Liu et al. [29], en su investigación tienen como *objetivo* estudiar la incorporación del LDAF en la preparación del mortero. Su *metodología* empleada consistió en utilizar dosis de 10, 20 y 30% de LDAF en el mortero y realizar ensayos físicos y mecánicos, en los que se utilizaron un mini cono de asentamiento y una máquina de ensayo universal. En sus *resultados* se apreció una disminución del asentamiento en 0.87, 46.55 y 95.69%, de su densidad en 2.53, 2.53 y 4.55%, de su módulo de elasticidad en 6.19, 7.37 y 11.55%; sin embargo, la compresión aumentó en 1.33, 11.20 y 14.95%, por otro lado, en flexión disminuyó en 12.30 y 2.89% con la sustitución de 10 y 20% de LDAF y con 30% aumentó en 11.03%, respecto al mortero patrón. Se *concluye* que a mayor porcentaje de LDAF disminuye sus propiedades físicas, así como el módulo de elasticidad y con un porcentaje óptimo de reemplazo de la arena por ladrillo triturado aumentamos la resistencia a la compresión y flexión.

Zhao et al. [30], en su investigación cuyo *objetivo* investigar la posibilidad de incorporar ladrillo triturado como sustituto de la arena en la elaboración del mortero, su *metodología* fue utilizar cemento portland, arena natural y LDAF en sustitución de 5, 10, 25 y 50% para elaborar el mortero y poder estudiarlo mediante ensayos físico-mecánicos. Sus *resultados* mostraron que su índice de flujo aumenta en 8.82, 11.27, 7.84 y 0.98%, y su densidad disminuye en 1.79, 1.34, 2.68 y 5.80% y alcanza un mayor contenido de aire con 50% de LDAF de 150% respecto al convencional; con la incorporación del 25% y 50% de LDAF, la resistencia a la compresión tuvo una disminución de 3.3 y 16.9%, la flexión se mantuvo equivalente, sin embargo la absorción del agua aumentó considerablemente con 50% de LDAF en 21.01% respecto al mortero patrón. Se *concluye* que la extensión del mortero varía de acuerdo a su porcentaje de LDAF, sin embargo, disminuye su densidad y resistencia a la compresión.

Los antecedentes en el contexto local, Mendoza y Vásquez [31] en su investigación

tuvieron como objetivo analizar las propiedades del mortero con el reemplazo del agregado fino por LDAF. Su metodología fue diseñar muestras de mortero con dosificaciones de mortero de 1:3.5, 1:4.5 y 1:5.5 y con dosis de 5%, 10%, 15% y 20% de LR. Sus resultados mostraron que la fluidez del mortero disminuye en mayor porcentaje con 20% de LDAF en 9.78, 8.84, 8.82% por cada dosificación del mortero, así también con 15% LDAF aumenta la resistencia a la compresión en 9.5, 8.9, 8.5 %, la tensión en 8.2, 8.4, 8.6%, la flexión en 8.9, 8.9, 9.1% respectivamente del mortero patrón. Por otro lado, los muretes con dosificaciones de mortero 1:3.5 y el 15% LDAF, arrojó un aumento de 7.85% en resistencia a la compresión de prismas, 17.39% resistencia diagonal %, y 32.70 % en adherencia por flexión. Donde se concluye que con una óptima dosificación del mortero y adición de LDAF, se mejoran las propiedades fisicomecánicas.

Hernández [32] en su investigación tuvo como objetivo evaluar las propiedades del mortero con la sustitución parcial del agregado fino por ladrillo triturado. Su metodología fue utilizar porcentajes de sustitución del 10, 20, 30 y 40% de LDAF y así realizar ensayos al mortero, pilas y muretes a los 7,14 y 28 días de curado. Sus resultados indicaron que con el 30% de LDAF su fluidez aumenta en 2.71% respecto al patrón, así también con el 10% de LDAF, su compresión en el mortero aumenta en 7.50%, la flexión en 12.45%, la tracción en 15.01%, en la adherencia por flexión aumenta en 5.17%, en la resistencia a la compresión axial en 3.07% y su resistencia a la compresión diagonal en 13.22% de LDAF, respectivamente del mortero estándar. Se concluye que con la sustitución LDAF mejora las propiedades del mortero.

En las **teorías relacionadas al tema:**

Mortero, Según Viera et al. [33], dicen que el mortero es una mezcla presente en los procesos constructivos como un material adherente. Así mismo, Vitti [34] menciona que el mortero se utiliza en la unión de unidades de albañilería horizontal y verticalmente. Para su elaboración de toma en cuenta la NTP 399.607 y la NTP 399.610.

Componentes del mortero

- **Cemento**, Nurtanto et al., [35] indican que el cemento es un ingrediente principal en la fabricación del mortero, sirve como aglutinante y está elaborado a base de mezclas de clinker, cemento Portland, sulfato de calcio y adiciones [36]. El cemento proviene de las rocas calizas, areniscas y arcillas, las cuales son sometidos aun procesos de calcinación para obtener el producto que produce la reacción química entre los materiales que al mezclarse con el agua tiene propiedades como resistencia, endurecimiento y adherencia [37].

- **Agua**, es indispensable en la elaboración del mortero ya sea para su fraguado o curado, ocupa entre del 15% al 20% del volumen del mortero en estado fresco y juntamente con el cemento forman una mezcla pastosa y manejable que adhiere los agregados [38]. Untiveros y Salvatierra [39] dicen que el agua es el componente infaltable para la gestación del mortero, debido a sus características de hidratación y trabajabilidad.

- **Agregado fino**, El agregado fino es un árido que incide en la masa del mortero, en estado fresco un alto contenido de áridos finos incrementa la trabajabilidad y esto implica mayor demanda de agua [40].

- **Ladrillo triturado**. Los ladrillos se pueden reciclar desde su proceso de fabricación y cuentan con potencial para ser usado de forma triturada como sustituto de los agregados [21]. Esto lo corrobora Moreno [41], quien dice que el ladrillo reciclado conlleva a la trituración de este elemento, que resulta de los escombros de las construcciones o ladrilleras producidas debido a las grandes acumulaciones que se emplearan como sustituto de agregados.

Ensayos a los agregados

- **Análisis granulométrico**, Martínez [42] indica que la granulometría hace referencia al tamaño que tienen las partículas de los agregados, debiendo ser tamizados donde las aberturas van de mayor a menor. Así mismo, la granulometría ayuda a determinar cantidades de agregados retenidos en una serie de tamices [43].

- **Contenido de humedad**, Es la relación que se da del peso del agua con el

peso de sólidos contenidos en el agregado fino [44].

- **Peso unitario**, La NTP 400.017 hace referencia que el peso unitario es el peso del material en estado seco que se requiere para que el recipiente del volumen unitario se llene en su totalidad [45].

- **Peso específico**, El peso específico o también conocido como gravedad específica radica en calcular el agua desplazada, generada al sumergir el peso conocido del agregado en condición saturada y de superficie seca, para así calcular el volumen que ocupa este en la mezcla [46].

Ensayos al mortero en estado fresco

- **Fluidez**, La prueba de fluidez se realiza después del mezclar los componentes del mortero para evaluar la trabajabilidad y consistencia, dicha prueba es realizada empleando un aparato que consta de una parte superior circular rígida de un marco de hierro fundido, así mismo, la fluidez se calcula en términos del cambio en el diámetro del cono superior y el diámetro final del mortero [47]. Esta propiedad se obtiene cuando el mortero esta conservado en estado plástico, ya que esto determina sus propiedades en un punto determinado correspondiente a su empleo en el sitio, este es un rasgo que contribuye evitar la segregación y facilitar el pretratamiento de la mezcla [48].

- **Densidad**, Esta prueba es realizada posterior al curado de las muestras de mortero, para ello se registra el peso de cada muestra saturada de agua, luego, se mantiene a 105°C en un horno hasta que se registre una variación de peso adicional, por último, es calculada la densidad de las muestras promediando todos valores [49].

Ensayos al mortero en estado endurecido

- **Resistencia a la compresión**, Se define como el peso máximo de las áreas antes del agrietamiento, rotura o falla, que se produce a los 28 días después del vaciado y curado según la norma. En condición plástica no se puede realizar dicho ensayo, así mismo, resistencia depende principalmente de la relación A/C, mientras mayor sea la relación menor será la resistencia [50].

- **Resistencia a la flexión**, El mortero contiene un esfuerzo a la tracción muy baja por ende las propiedades no son consideradas en el diseño de las estructuras comunes. Por otro lado, la tensión juega un rol importante en el proceso de agrietamiento en el concreto debido a que contiene contracción debido al secado o enfriamiento.

- **Resistencia a la tracción**, Se conoce como resistencia a la tracción a la evolución de las tensiones de tracción en las que la muestra de mortero se agrieta debido a la carga de compresión que actúa sobre ella [51].

Ensayos en albañilería

- **Resistencia a la compresión en pilas**, Se elaborarán las pilas de albañilería con una altura mínima de dos unidades, con una relación de altura – espesor (hP/tP) de entre 1.3 y 5.0; así mismo, se calcula la resistencia de cada pila de albañilería dividiendo la carga de compresión máxima soportada por cada muestra entre el área neta de su sección transversal, expresando el resultado con una precisión de 10 psi (69 kPa) [52].

- **Resistencia a la compresión diagonal en muretes**, Los muretes de albañilería que se realizan tienen una dimensión mínima de 60 x 60 cm y está constituida por al menos dos unidades de albañilería por cada hilada, por el espesor del tipo de muro, de igual forma, una vez levantado el murete no se moverá por al menos 7 días y se almacena al aire durante 28 días. Se determina el esfuerzo cortante de los muretes dividiendo su área bruta de la diagonal cargada [53].

- **Resistencia a la adherencia**, La adhesión del mortero con la unidad de albañilería es medida dividiendo la carga máxima aplicada entre el área bruta de la zona en contacto de la pila de prueba. El método consiste en emplear 3 pilas como mínimo, luego se somete a una carga acumulada creciente aplicado en el centro de la pila y finalmente calculando el esfuerzo de adhesión [54].

La **formulación al problema**, ¿Cómo influirá los residuos de ladrillo triturado de arcilla en las propiedades físicas y mecánicas del mortero, como sustituto parcial del agregado fino?

La **justificación e importancia del estudio**, esta investigación enmarca, la creciente preocupación por el impacto ambiental de los residuos de construcción ha llevado a la búsqueda de soluciones sostenibles para el manejo y reutilización de estos materiales. En el ámbito de la ingeniería civil, los residuos de ladrillo representan una fracción significativa de los desechos generados, y su adecuada gestión es esencial para reducir la presión sobre los vertederos y minimizar el impacto ambiental. La justificación social de este estudio radica en su potencial para contribuir a la sostenibilidad en el sector de la construcción, al ofrecer una solución viable para reducir el desperdicio de ladrillo y promover la economía circular. Desde el punto de vista metodológico, se basa en un enfoque experimental y analítico para evaluar el comportamiento del mortero al sustituir el agregado fino con ladrillo triturado de arcilla. Esta metodología es adecuada para obtener datos precisos y confiables sobre cómo esta sustitución afecta las propiedades del mortero, y su **importancia** radica en la contribución a la sostenibilidad en la construcción, la innovación en el uso de materiales reciclados y los beneficios económicos asociados con la reducción de residuos.

La **Hipótesis General**: Si se sustituye el agregado fino por ladrillo triturado de arcilla entonces mejora las propiedades físicas y mecánicas del mortero. **H₀**: Ningún porcentaje de residuos de ladrillo como sustituto del agregado fino mejorará las propiedades mecánicas del mortero. **H_a**: Al menos algún porcentaje de residuos de ladrillo como sustituto del agregado fino influirá positivamente en las propiedades mecánicas del mortero. En esta investigación se plantea como **Objetivo General**: Determinar la influencia de los residuos de ladrillo en las propiedades físicas y mecánicas del mortero sustituyendo el agregado fino. Y en los **Objetivos Específicos**: OE1: Evaluar las características físicas y composición química de los residuos de ladrillo triturado. OE2: Caracterizar el diseño del mortero patrón. OE3: Identificar las propiedades mecánicas del mortero patrón sustituyendo la arena por 10, 20, 30 y 40% de residuos de ladrillo triturado. OE4: Determinar el óptimo porcentaje de sustitución de LDAF.

II. MATERIAL Y MÉTODO

2.1. Materiales

Agregado fino, cemento y agua:

Se utilizó agregado manufacturado proveniente de la cantera “La Victoria”, del departamento de Lambayeque en Perú. Las propiedades físicas realizadas al agregado fino se muestran en la Tabla 1 y su distribución granulométrica se muestra en la Fig. 1. Se utilizó cemento Portland tipo I de uso comercial. El agua utilizada fue potable en desarrollo de los ensayos en el laboratorio se llevó a cabo de acuerdo con la norma ASTM C1602 [36] .

Tabla I Propiedades físicas del agregado fino

Descripción	Agregado fino	Standard
Módulo de finura (mm)	2.41	ASTM C136 [37]
Peso unitario suelto húmedo (kg/m ³)	1589	ASTM C29 [38]
Peso unitario varillado húmedo (kg/m ³)	1699	ASTM C29 [38]
Peso unitario suelto seco (kg/m ³)	1576	ASTM C29 [38]
Peso unitario varillado seco (kg/m ³)	1685	ASTM C29 [38]
Gravedad específica aparente	2.36	ASTM C128 [39]
Capacidad de absorción (%)	1.11	ASTM C127 [40]
Contenido de humedad natural (%)	0.81	ASTM C566 [41]

Ladrillo triturado

Para la investigación, se utilizó ladrillo triturado como sustituto parcial del agregado fino en la mezcla de mortero. continuación, se describe el proceso de obtención y preparación del material: a) Se recolectaron pedazos de residuos de ladrillos provenientes de construcciones en la localidad de Chiclayo. Estos residuos fueron obtenidos de diversas obras y representan restos de ladrillo que, de otro modo, habrían sido desechados. b) Seguidamente los residuos de ladrillo recolectados fueron procesados en una máquina trituradora o abrasión de Los Ángeles. Este equipo se utilizó para reducir el tamaño de los ladrillos a partículas más pequeñas y homogéneas, facilitando su incorporación en la mezcla

de mortero. c) Posteriormente, el material triturado fue pasado a través de una malla de tamiz N.º 4. Este procedimiento aseguró la separación de partículas de tamaño adecuado, garantizando que el ladrillo triturado tuviera una granulometría uniforme y adecuada para su uso como sustituto del agregado fino en las mezclas de mortero.

Este proceso meticuloso de recolección, trituración y tamizado permitió preparar un material homogéneo y representativo para evaluar su impacto en las propiedades físicas y mecánicas del mortero.



Fig. 1 (a) recolección, (b) trituración y (c) tamizado.

2.2. Método

La investigación usada para este **tipo** de estudio se dio de forma aplicada debido a la generación de nuevos conocimientos, a diferencia de la investigación básica. Hernández y Mendoza [55], mencionan que al atribuir un elemento que no es común como L.R, del cual se aspira contribuir tecnológicamente en lo que se refiere a sus cualidades que ofrecen estos elementos. El **diseño** de esta investigación es cuasiexperimental, puesto que son muestras no probabilísticas, siendo seleccionadas mediante una anticipada muestra por conveniencia de acuerdo a la NTP 339.610 [56].

GiQi

GP1----- X₁ -----Q1

GE2-----X₂-----Q2

GE3-----X₃-----Q3

GE4----- X₄ -----Q4

GE5----- X₅ -----Q5

Donde:

G₁ – Q₁: Grupo patrón.

X₁: Muestra patrón.

X₂: Ensayo experimental con sustitución al 10% de ladrillo triturado.

X₃: Ensayo experimental con sustitución al 20% de ladrillo triturado.

X₄: Ensayo experimental con sustitución al 30% de ladrillo triturado.

X₅: Ensayo experimental con sustitución al 40% de ladrillo triturado.

Variables

Las Variables Dependiente: Propiedades mecánicas del mortero y la Variable

Independiente: Ladrillo triturado.

Tabla II Operacionalización de la variable independiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición	
Ladrillo triturado	Los residuos de ladrillo pueden ser reciclados en la elaboración del mortero como agregado fino.	Ensayos de composición química, de los agregados y porcentajes de sustitución de arena gruesa por ladrillo reciclado.	Composición química	ICP- OES					
				Granulometría		g			
			Características físicas	Contenido de humedad	Observación, análisis documental, formatos, fichas de recolección de datos, documentos normativos y ensayos de laboratorio.	%			
				Peso unitario		kg/m ³		Numérica	Razón
				Peso específico		kg/m ³			
				10%		kg/m ³			
			Porcentaje de sustitución	20%		kg/m ³			
	30%		kg/m ³						
	40%.		kg/m ³						

Tabla III Operacionalización de variable dependiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Propiedades mecánicas del Mortero	El mortero es una mezcla que adhiere unidades de albañilería.	Las propiedades mecánicas del mortero dependerán de sus componentes.		Resistencia a la compresión		kg/cm ²	Numérica	Razón
			Propiedades Mecánicas	Resistencia a la flexión		kg/cm ²		
				Resistencia a la tracción	Observación, análisis documental, formatos, fichas de recolección de datos, documentos normativos y ensayos de laboratorio.	kg/cm ²		
				Resistencia a la compresión de pilas		kg/cm ²		
			Propiedades mecánicas de albañilería	Resistencia a la adherencia por flexión		kg/cm ²		
				Resistencia a la compresión de muretes		kg/cm ²		

La **población** serán cubos de mortero, pilas y muretes elaborados con LDAF, agregado fino, cemento y agua. Se realizó un total de 90 cuyas medidas de cubos fueron 50 mm x 50 mm x 50 mm, los especímenes prismáticos fueron 40 mm de ancho x 40 mm de alto y 160 mm de largo, mientras que las briquetas fueron de 76.20 mm de largo, 25.4 mm de ancho menor y 25.4 mm de espesor. La muestra, la mezcla de mortero será elaborada con una dosificación 1:4 en porcentajes de 10, 20, 30 y 40% de LDAF como sustituto parcial por el peso del agregado fino. Los cubos de mortero serán curados a temperatura ambiente, para ser evaluados a las edades de 7, 14 y 28 días. Para evaluar las pilas y muretes primero se encontró el porcentaje óptimo de sustitución de LDF.

Tabla IV

Numero de muestras de los ensayos realizados.

Indicador	Ensayo	% de sustitución de LDAF	Edad de curado			Parcial	Total
			7	14	28		
Mortero 1:4 Cubos	ensayo a compresión	Patrón	3	3	3	9	45
		10%	3	3	3	9	
		20%	3	3	3	9	
		30%	3	3	3	9	
		40%	3	3	3	9	
Mortero 1:4 Briquetas	ensayo a flexión	Patrón	3	3	3	9	45
		10%	3	3	3	9	
		20%	3	3	3	9	
		30%	3	3	3	9	
		40%	3	3	3	9	
Mortero 1:4 Pilas	compresión de pilas	Patrón	3	3	3	9	45
		10%	3	3	3	9	

		20%	3	3	3	9	
		30%	3	3	3	9	
		40%	3	3	3	9	
		Patrón	3	3	3	9	
	compresión	10%	3	3	3	9	
	diagonal de	20%	3	3	3	9	45
	muretes	30%	3	3	3	9	
Mortero 1:4		40%	3	3	3	9	
Muretes		Patrón	3	3	3	9	
	compresión	10%	3	3	3	9	
	diagonal de	20%	3	3	3	9	45
	muretes	30%	3	3	3	9	
		40%	3	3	3	9	

Las **técnicas de recolección de datos**, los métodos empleados se dieron por medio de: Observación directa: Se procederá a la evaluación del comportamiento de la mixtura del mortero durante la elaboración, vaciado y curado que luego se realizaran sus respectivos ensayos de laboratorio. Los **Instrumento** fueron, Formatos técnicos de cada ensayo realizado. Y utilización de equipos de laboratorio para los ensayos componente legalicen los datos que resulten de la investigación, consiguiendo de esta manera resultados verídicos los cuales servirán de sostenimiento en el debate de los resultados con otras investigaciones científicas ya sean nacionales e internacionales. La **validez**, es un parámetro que regula nuestro instrumento, verificando que precisión mide nuestro instrumento a nuestras variables de estudio. La **confiabilidad**, este parámetro se trata a referencia al uso repetitivo de las herramientas para analizar la calidad de un estudio del cual se emplea en investigaciones modo cuantitativas, con la meta de señalar hasta que limite una prueba o técnica, sea más efectiva de medir algo. Así mismo se evidencio que los equipos a utilizar están en buen estado por lo consiguiente al momento de realizar los ensayos no ocurrirá ningún inconveniente.

El **Procedimiento de Análisis de Datos**, se tendrá en consideración los

formatos dados por la universidad para la recopilación de datos, así mismo serán procesados en el programa seleccionado para sus resultados correspondientes para nuestro presente tema de investigación. En **los Criterios éticos**, será fundamental tener en cuenta la veracidad y los derechos de autor, enfocando en los principios de otorgar méritos al autor por sus estudios previos, el cual utilizamos como base de la obtención de nuestros resultados de fundamentadas fuentes. El **diagrama de flujo**, este esquema de procesos, del cual muestra resumidamente los parámetros del análisis de datos, de la tal forma nos permite muestra cual fue la secuencia a usar de nuestro trabajo de investigación para así demostrara nuestra hipótesis planteada.

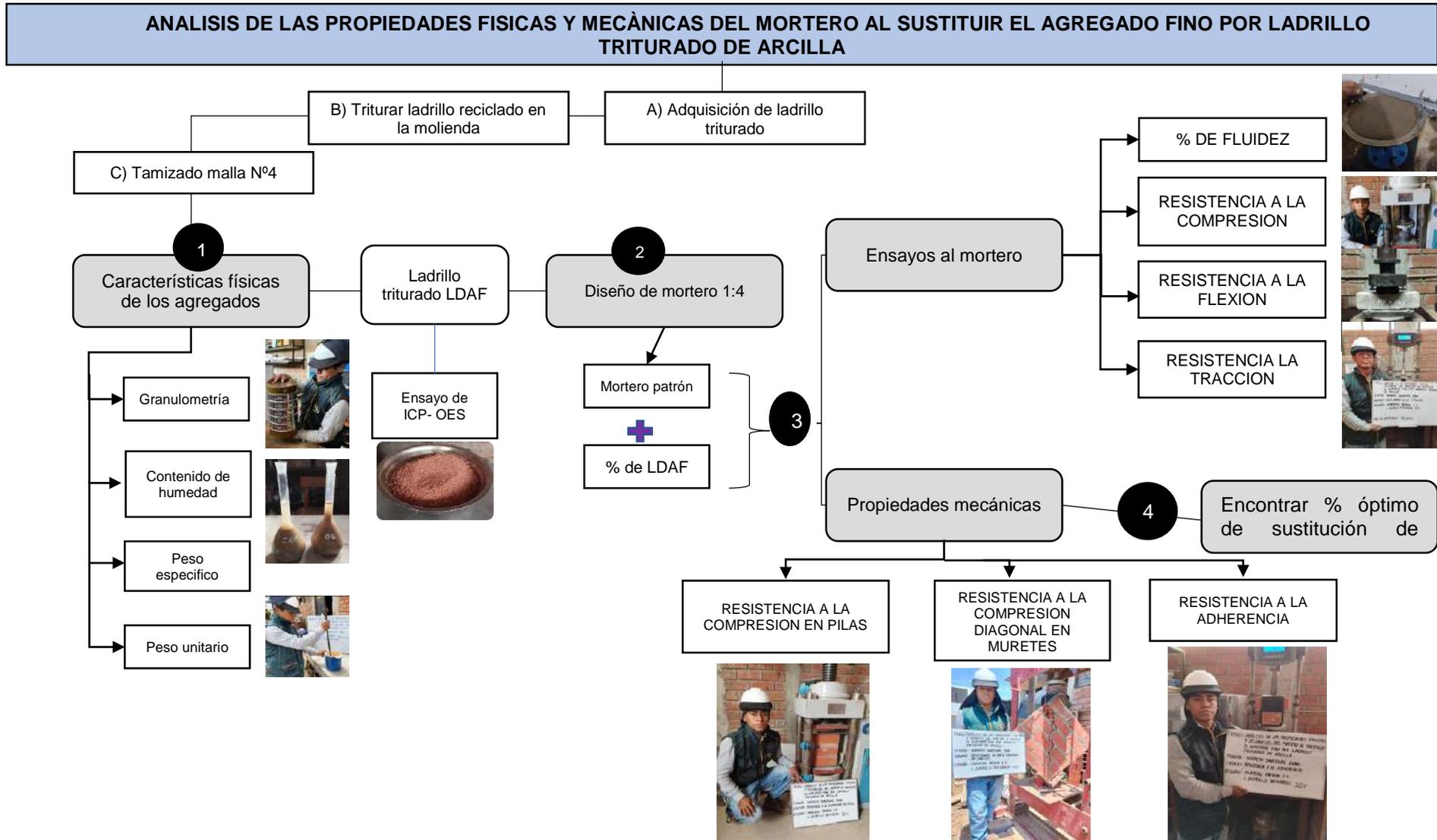


Fig. 2 Diagrama de flujo de la presente investigación

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

OE 01: En La Tabla V indica los resultados de las características físicas del LDAF como sustituto del agregado fino. En la Tabla VI se muestran los resultados de la prueba de ICP-OES del ladrillo triturado, donde se encontró la presencia de elementos químicos, de los cuales los de mayor concentración son el Al, Ca, Fe, Mg, Si y SiO₂.

Tabla V Características físicas del LDAF.

Características físicas	Unidad	Resultado
P. Unitario suelto húmedo	(kg/cm ³)	229.28
P. Unitario suelto seco	(kg/cm ³)	227.89
Porcentaje de humedad	(%)	0.61
P. Unitario compactado húmedo	(kg/cm ³)	255.29
P. Unitario compactado seco	(kg/cm ³)	253.76
Módulo de finura	(mm)	2.47
Peso específico		3.31
Porcentaje de absorción	(%)	3.91

Tabla VI Prueba de ICP-OES del LDAF.

Elemento Químico	LCM	Unidad (mg/kg)
Aluminio (Al)	0.023	4525.69
Bario (Ba)	0.004	159.25
Calcio (Ca)	0.124	25029.26
Cobre (Cu)	0.018	80.26
Hierro (Fe)	0.023	14852
Magnesio (Mg)	0.019	1525.25
Manganeso (Mn)	0.003	109.26
Silicio (Si)	0.104	18598
Óxido de Silicio (SiO ₂)	0.222	29256

OE 02: En la Tabla VII, se muestra el diseño de mezcla del mortero sustituyendo el agregado fino por LDAF, donde se utilizó arena de la cantera Pátapo – La Victoria dado que contaba con buenas características granulométricas.

Tabla VII Proporciones de materiales en el diseño de mezcla

Descripción	% de Sustitución	Cemento (gr)	Arena (gr)	Ladrillo (gr)
Mortero 1:4	MP	250	1000	0
	MP+10%LDAF	250	900	100
	MP+20%LDAF	250	820	200
	MP+30%LDAF	250	710	300
	MP+40%LDAF	250	615	410

OE 03 y 04: La **Fig. 3** muestra los resultados del ensayo de fluidez, donde se observa que, con la sustitución del 10, 20, 30 y 40% de **LDAF** existen cambios respecto al patrón, disminuye hasta 7.32%.

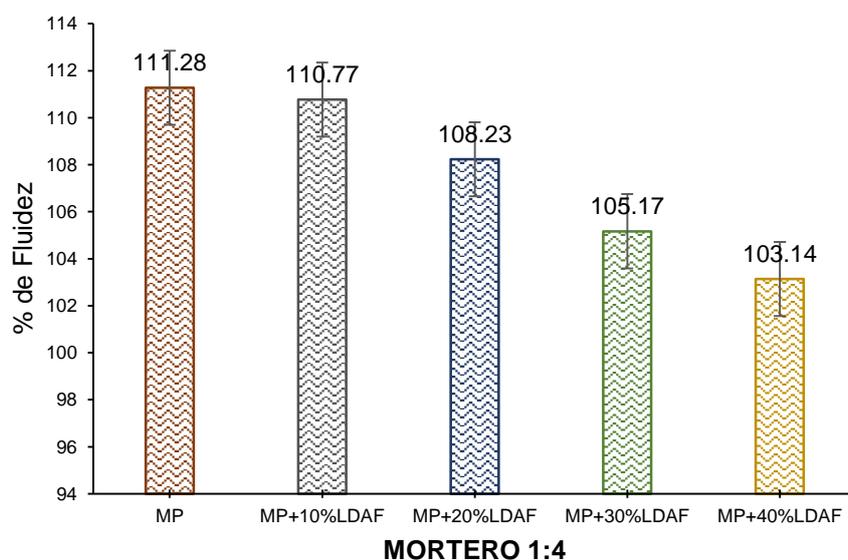


Fig. 3 Fluidez del mortero

Respecto a las propiedades mecánicas, la **Fig. 4** muestra los resultados de la resistencia a la compresión del mortero indicando que, con la sustitución del 10, 20, 30 y 40% de **LDAF** la resistencia disminuye en 2.93, 28.03, 34.02, 34.64% respectivamente en relación al mortero patrón.

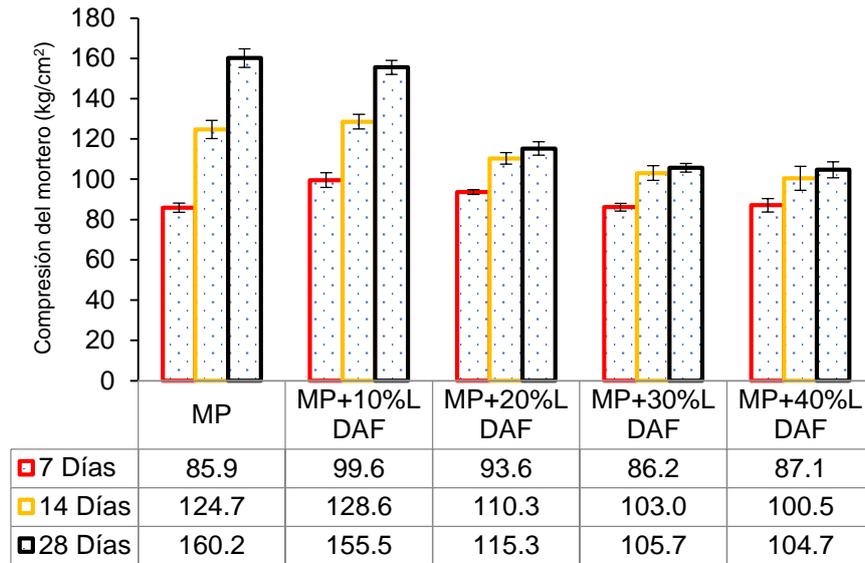


Fig. 4 Resistencia a la compresión del mortero

En la **Fig. 5** se muestra la resistencia a la tracción, donde se observa que mejora en 16.94% con el 10% de sustitución de **LDAF** a los 28 días de curado, y conforme aumenta el porcentaje de sustitución disminuye la resistencia a la tracción del mortero patrón.

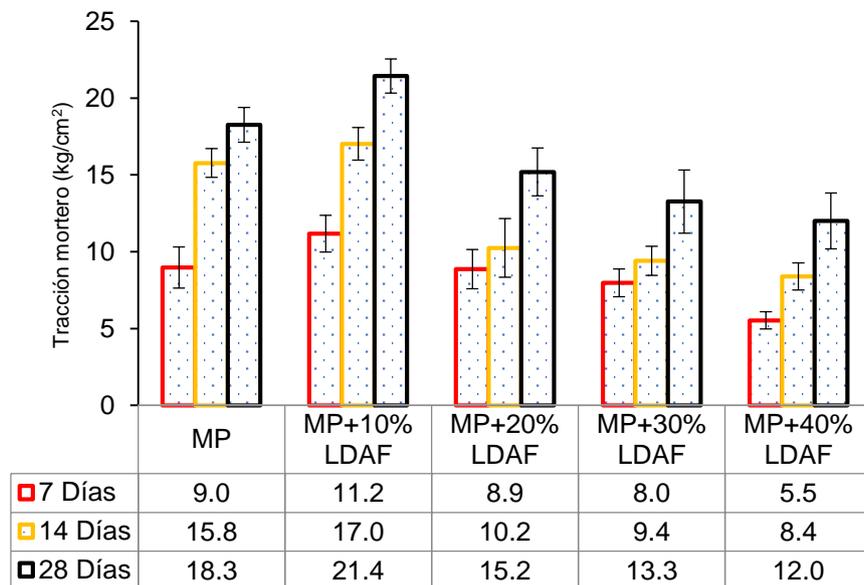


Fig. 5 Resistencia a la tracción del mortero

De acuerdo con los resultados de la resistencia a la flexión del mortero patrón, la **Fig. 6** indica que a los 28 días de curado y con el 10% de sustitución de **LDAF**, la flexión mejora en 3.64% respecto al mortero control.

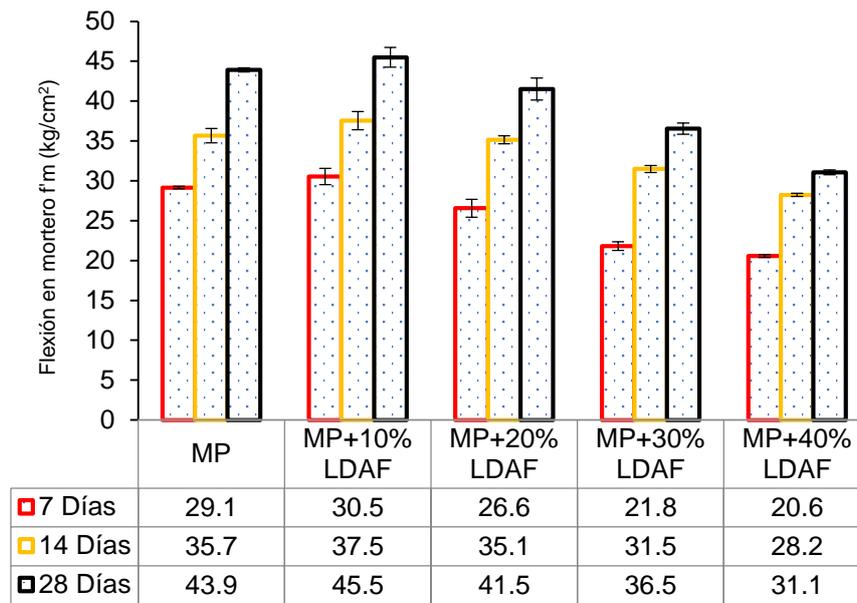


Fig. 6 Resistencia a la flexión del mortero

En la Fig. 7 se observan los resultados realizados a la albañilería de resistencia a la adherencia aumenta en 42.86% con el 10% de sustitución de **LDAF** a los 28 días de curado.

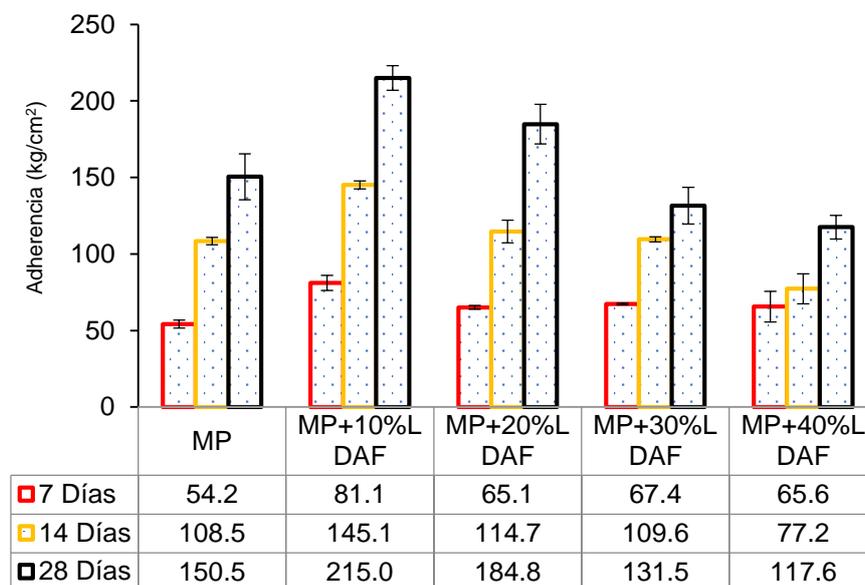


Fig. 7 Resistencia a la adherencia

En la Fig. 8 se indican los resultados de resistencia a la compresión de prismas, donde se observa que a los 28 días de curado la resistencia aumenta en 10.67% respecto al patrón con el 10% de sustitución de **LDAF**.

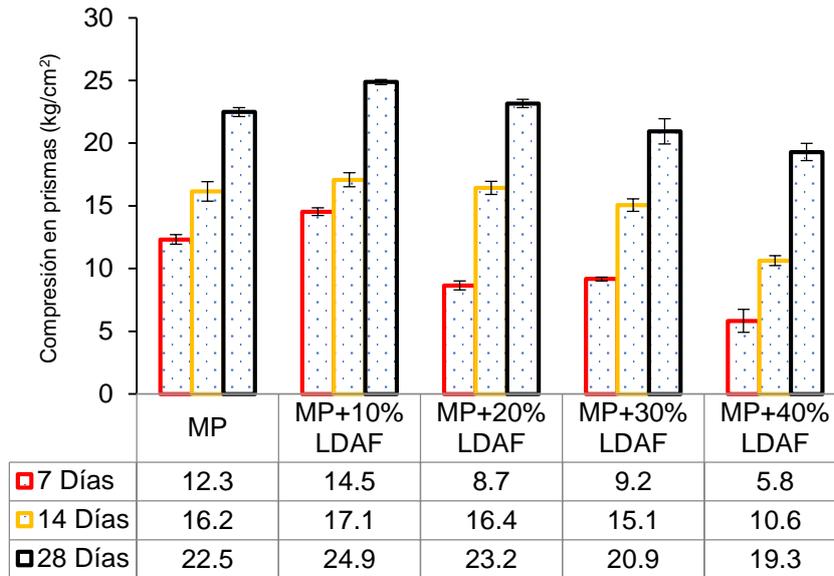


Fig. 8 Resistencia a la compresión en prismas

En la Fig. 9, se presentan los resultados de la resistencia diagonal de muretes, en el cual se indica que con el 10% de sustitución de **LDAF** y a los 28 días de curado, la resistencia incrementa en 6.67% respecto al patrón.

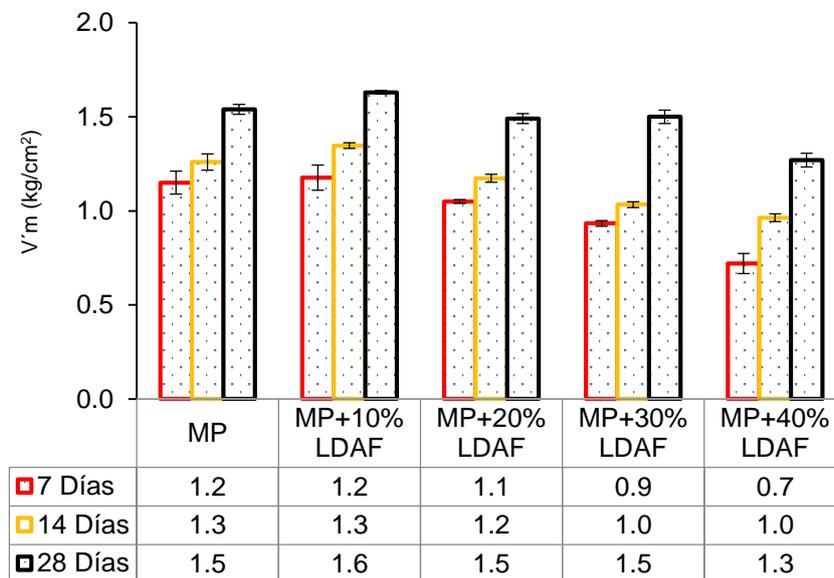


Fig. 9 Resistencia diagonal de muretes

3.2. Discusiones

De acuerdo con el **OE1**, las características físicas del LDAF indican que el módulo de fineza fue de 2.47, lo cual se encuentra dentro del rango establecido por la norma E-070 siendo apto como sustituto del agregado fino; así mismo, Mendoza & Vásquez [31] en su investigación encontraron que el módulo de fineza del ladrillo triturado fue de 2.46. Por otro lado, el ensayo de ICP – OES muestra los elementos químicos que conforma el ladrillo triturado donde se entró un alto contenido de SiO_2 , esto es corroborado por los autores Xu et al., [22] quienes en su investigación también encontraron la presencia de SiO_2 dentro de la composición química del ladrillo triturado.

Conforme al **OE2**, el diseño del mortero patrón está conformado por arena de la cantera Pátapo – La Victoria la cual fue reemplazada por LDAF en porcentajes del 10, 20, 30 y 40% respecto al peso del agregado. De igual forma Mendoza y Vásquez [31] utilizaron en su investigación agregado fino de dicha cantera dado que contaba con buenas características físicas las cuales se encuentran dentro de los estándares establecidos por la norma peruana.

Respecto al **OE3** y **OE4**, la fluidez del mortero aumenta 2.25% con el 20% de LDAF respecto al mortero patrón, así mismo, Zhao et al., [30] en su investigación encontró que la fluidez aumenta en 11.27% con el 10% de sustitución de LDAF; sin embargo, en la investigación de Mendoza & Vásquez [31] encontraron que la fluidez disminuye en 8.84% con la sustitución del 20% de LDAF. Respecto a la compresión en el mortero, los resultados indicaron que con el 10% de LDAF la resistencia disminuye en 2.93% respecto al patrón de igual manera para Wu et al., [28] hallaron en su estudio que la resistencia a la compresión del mortero disminuyó en 8.3% con el 100% de sustitución, del mismo modo, para Zhao et al., [30] encontraron que con el 50% de LDAF la resistencia disminuye en 16.9%; mientras que en la investigación de Xu et al., [22] indica que su resistencia aumenta en 13.29% con el 30% de sustitución de LDAF y para Gao et al., [26] sus resultados mostraron que la resistencia a la compresión del mortero aumenta 3.36% con el 40% de sustitución de LDAF.

Respecto a la tracción del mortero, los resultados indicaron que la resistencia mejora en 16.94% con el 10% de sustitución de LDAF, de igual manera para Xu et al., [22] la tracción aumenta en 9.88% con el 30% de sustitución, así mismo, para Mendoza y Vásquez [31] la resistencia a la tracción aumenta en 8.6% con el 20% de sustitución de LDAF. Respecto a la flexión del mortero aumenta con el 10% de sustitución de LDAF en 3.64% respecto al patrón, Huang et al., [25] indica que con el 100% de sustitución la flexión mejora 11.3% respecto al patrón, Campinho et al., [27] en sus resultados encontraron que la flexión aumenta 29.37% con la sustitución del 10% de LDAF respecto al mortero patrón, finalmente Mendoza y Vásquez [31] reemplazando el 20% de LDAF la flexión aumenta 1.9% en relación al patrón. Respecto al ensayo de adherencia en la albañilería, se obtuvo que con el 10% de sustitución aumenta en 42.86% respecto al patrón, de igual forma en lo investigado por Gao et al., [26] encontraron que con el 30% de sustitución la adherencia mejora en 8.74%, para Hernández [32] la adherencia mejora en 5.17% con el 10% de sustitución, del mismo modo, para Mendoza y Vásquez [31] la adherencia aumenta en 32.70% con la sustitución del 15% de LDAF. Respecto a la compresión en prismas, con el 10% de sustitución mejora en 10.67% respecto al patrón, esto es corroborado por Poongodi y Murthi [24] quienes en su investigación encontraron que con el 10% de sustitución la compresión aumentó en 2.0%, esto mismo encontraron los autores Mendoza y Vásquez [31] que con el 15% de sustitución la compresión en primas mejora en 17.39%, finalmente Hernández [32] indica que con el 10% de sustitución de LDAF la compresión aumentó en 3.07% respecto al patrón. Respecto al ensayo de resistencia diagonal de muretes, se encontró que con el 10% de sustitución de LDAF la resistencia mejora en 6.67% respecto al patrón, estos resultados son similares a los de Mendoza y Vásquez [31], quienes encontraron que con el 15% de sustitución la resistencia diagonal mejora 32.70%, mientras que para Hernández [32] la resistencia mejora con el 10% de sustitución en 13.22% en relación al patrón.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

Se concluye que es importante hacer un análisis de los componentes químicos y de las características físicas del ladrillo a fin de conocer los agentes involucrados en el diseño de mezcla del mortero.

Se concluye que utilizar una correcta dosificación ayuda a obtener un mejor comportamiento en las características físicas y mecánicas del mortero.

Se concluye que la sustitución parcial del agregado fino por ladrillo triturado en 10, 20, 30 y 40% ayuda a mejorar las propiedades mecánicas del mortero patrón.

Se concluye que con el 10% de sustitución de LDAF en el mortero, se obtienen mejores resultados en comparación al patrón.

4.2 Recomendaciones

Se recomienda hacer Difracción de Rayos X para conocer las sales presentes en el ladrillo triturado e identificar los agentes que alteran el diseño de mezcla.

Se recomienda hacer más de un diseño de mezcla con sustitución de LDAF a fin de evaluar mejor las propiedades del mortero.

Se recomienda hacer uso de ladrillo triturado como sustituto del agregado fino en porcentajes parciales para así obtener mejoras en las propiedades mecánicas del mortero patrón.

Se recomienda emplear el 10% de LDAF en próximas investigaciones teniendo en cuenta que dicho porcentaje incrementa las propiedades mecánicas del mortero, así mismo, realizar ensayos microestructurales al mortero.

REFERENCIAS

- [1] M. N.-T. Lam, D.-T. Nguyen y D.-L. Nguyen, «Potential use of clay brick waste powder and ceramic waste aggregate in mortar,» *Construction and Building Materials*, vol. 313, p. 125516, 2021.
- [2] M. Salah Nasr, I. Mohamad Ali, A. Mahdi Hussein, A. Abdulhussein Shubbar, Q. Thaer Kareem y . A. Talib AbdulAmeer, «Utilization of locally produced waste in the production of sustainable mortar,» *Case Studies in Construction Materials*, vol. 13, p. e00464, 2020.
- [3] A. Srivastava y S. Singh, «Utilization of alternative sand for preparation of sustainable mortar: A review,» *Journal of Cleaner Production*, vol. 253, p. 119706, 2020.
- [4] M. Samadi, G. F. Huseien, H. Mohammadhosseini, H. S. Lee, N. H. A. Shukor Lim, M. M. Tahir y R. Alyousef, «Waste ceramic as low cost and eco-friendly materials in the production of sustainable mortars,» *Journal of Cleaner Production*, vol. 266, p. 121825, 2020.
- [5] Z. Ma, J. Shen, C. Wang y H. Wu, «Characterization of sustainable mortar containing high-quality recycled manufactured sand crushed from recycled coarse aggregate,» *Cement and Concrete Composites*, vol. 132, p. 104629, 2022.
- [6] K. Selvaranjan, J. Gamage, G. De Silva y S. Navaratnam, «Development of sustainable mortar using waste rice husk ash from rice mill plant: Physical and thermal properties,» *Journal of Building Engineering*, vol. 43, p. 102614, 2021.
- [7] S. Zhan, P. He y L. Niu, «Mechanical properties and permeability of fiber-reinforced concrete with recycled aggregate made from waste clay brick,» *Journal of Cleaner Production*, vol. 268, p. 121690, 2020.

- [8] L. Zhu y Z. Zhu, «Reuse of Clay Brick Waste in Mortar and Concrete,» *Advances in Materials Science and Engineering*, vol. 2020, 2020.
- [9] Z. Hussein Joudah, G. Fahim Huseien, M. Samadi y N. H. A. Shukor Lim, «Sustainability evaluation of alkali-activated mortars incorporating industrial wastes,» *Materials Today: Proceedings*, vol. 46, n° Part 5, pp. 1971-1977, 2021.
- [10] S. S. Mansoor, S. M. Hama y D. N. Hamdullah, «Effectiveness of replacing cement partially with waste brick powder in mortar,» *Journal of King Saud University - Engineering Sciences*, 2022.
- [11] V. Pachta, S. Konopisi y M. Stefanidou, «The influence of brick dust and crushed brick on the properties of lime-based mortars exposed at elevated temperatures,» *Construction and Building Materials*, vol. 296, p. 123743, 2021.
- [12] H. Salmenperä, K. Pitkänen, P. Kautto y L. Saikku, «Critical factors for enhancing the circular economy in waste management,» *Journal of Cleaner Production*, vol. 280, n° Part 1, p. 124339, 2021.
- [13] J. Fořt y R. Černý, «Transition to circular economy in the construction industry: Environmental aspects of waste brick recycling scenarios,» *Waste Management*, vol. 118, pp. 510-520, 2020.
- [14] A. Singh y M. K. Chandel, «Valorization of fine fraction from legacy waste as fired bricks: A step towards circular economy,» *Journal of Cleaner Production*, vol. 331, p. 129918, 2022.
- [15] S. Bhairappanavar, R. Liu y A. Shakoor, «Eco-friendly dredged material-cement bricks,» *Construction and Building Materials*, vol. 271, p. 121524, 2021.

- [16] D. A. Ramos Huarachi, G. Gonçalves, A. C. de Francisco, M. H. Giovanetti Canteri y C. Moro Piekarski, «Life cycle assessment of traditional and alternative bricks: A review,» *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 80, p. 106335, 2020.
- [17] M. Salah Nasr , A. Abdulhusein Shubbar, Z. A.-A. Raed Abed y . M. Sami Ibrahim, «Properties of eco-friendly cement mortar contained recycled materials from different sources,» *Journal of Building Engineering*, vol. 31, p. 101444, 2020.
- [18] Q. Liu, A. Singh, J. Xiao, B. Li y V. W. Tam, «Workability and mechanical properties of mortar containing recycled sand from aerated concrete blocks and sintered clay bricks,» *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 157, p. 104728, 2020.
- [19] G. Simões dos Reis, B. Grigore Cazacliu, A. Cothenet, P. Poullain, M. Wilhelm, C. Hoffmann Sampaio, E. Claudio Lima, W. Ambros y . J.-M. Torrenti, «Fabrication, microstructure, and properties of fired clay bricks using construction and demolition waste sludge as the main additive,» *Journal of Cleaner Production*, vol. 258, p. 120733, 2020.
- [20] S. Muñoz Pérez, A. Serrato Mio y B. Burga Delgado, «Review of the mechanical properties of concrete by adding clay brick residues as a partial substitute for coarse sand,» *Revista Ingeniería de Construcción*, vol. 37, pp. 32-42, 2022.
- [21] F. Mimbela Orderique, S. Muñoz Perez y E. Rodríguez Lafitte, «USO DE LADRILLOS TRITURADOS EN CONCRETO: UNA REVISIÓN LITERARIA,» *Revista Politécnica*, vol. 17, pp. 82-100, 2021.
- [22] Z. Xu, Z. Zhu, Y. Zhao, Z. Guo, G. Chen, C. Liu, J. Gao y X. Chen, «Production of sustainable plastering mortar containing waste clay brick aggregates,» *Case Studies in Construction Materials*, vol. 16, p. 01120, 2022.

- [23] I. Raini, R. Jabrane, L. Mesrar y M. Akdim, «Evaluation of mortar properties by combining concrete and brick wastes as fine aggregate,» *Case Studies in Construction Materials*, vol. 13, p. e00434, 2020.
- [24] K. Poongodi y P. Murthi, «Development of fibre reinforced green mortar made with waste brick material as fine aggregate for sustainable masonry construction,» *Materials Today: Proceedings*, vol. 68, pp. 1575-1580, 2022.
- [25] Q. Huang, X. Zhu, G. Xiong, C. Wang, D. Liu y L. Zhao, «Recycling of crushed waste clay brick as aggregates in cement mortars: An approach from macro- and micro-scale investigation,» *Construction and Building Materials*, vol. 274, p. 122068, 2021.
- [26] Q. Gao, J. Xiao, J. Shen, Y. Hou y J. Guo, «Properties of super-thin layer mortar with recycled brick fines for sintered perforated block masonry,» *Case Studies in Construction Materials*, vol. 18, p. e02015, 2023.
- [27] A. L. Campinho Paes, L. Botelho, G. De Castro Xavier, C. M. Fontes Vieira, A. Azevedo y S. N. Monteiro, «Ground waste ceramic brick effect at different times on mortar,» *Journal of Materials Research and Technology*, vol. 24, pp. 3513-3523, 2023.
- [28] H. Wu, J. Xiao, C. Liang y Z. Ma, «Properties of Cementitious Materials with Recycled Aggregate and Powder Both from Clay Brick Waste,» *Buildings*, vol. 11, nº 119, 2021.
- [29] Q. Liu, A. Singh, J. Xiao, B. Li y V. W. Tam, «Workability and mechanical properties of mortar containing recycled sand from aerated concrete blocks and sintered clay bricks,» *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 157, p. 104728, 2020.
- [30] Z. Zhao, J. Xiao, . Z. Duan, . J. Hubert, S. Grigoletto y . L. Courard, «Performance and durability of self-compacting mortar with recycled sand from crushed brick,» *Journal of Building Engineering*, vol. 57, p. 104867, 2022.

- [31] E. Mendoza y F. Vasquez, «Evaluación de las propiedades fisicomecánicas del mortero adicionado con residuos reciclados de ladrillos de arcilla como reemplazo del agregado fino,» Tesis de pregrado, Chiclayo, 2023.
- [32] E. Hernandez Perez , «Evaluación de las Propiedades del Mortero al Reemplazar Agregado Fino por Ladrillos de Arcilla Reciclados,» Universidad Señor de Sipán, Chiclayo, 2023.
- [33] P. Viera, D. Morillo y J. Parion, «Influencia de fibras naturales y sintéticas en la permeabilidad de morteros de cemento - arena, y cemento, cal y arena,» *FIGEMPA: Investigación y Desarrollo*, vol. 13, 2022.
- [34] P. Vitti, Lime and Gypsum Structural Mortars in Historic Construction, 2023.
- [35] D. Nurtanto, I. Junaidi, W. Wahyuningtyas y W. Yunarni, «Comparación de la adición de cenizas de cascarilla de arroz y cenizas de tejas a cemento de geopolímero en base a cenizas volantes con cemento Portland,» *Revista ingeniería de construcción*, vol. 35, 2020.
- [36] H. Bolognini, N. Martínez y O. Troconis de Rincón, «Caracterización química y físico-mecánica de cementos adicionados de filer calizo en Venezuela,» *Revista ALCONPAT*, vol. 5, nº 3, pp. 190-202, 2015.
- [37] S. H. Caceres y G. B. Quispe, «Utilización de la ceniza volante en la dosificación del concreto como sustituto del cemento,» *Investigaciones Altoandinas*, vol. 20, nº 2, pp. 225-234, 2018.
- [38] J. L. I. Peña Delgado , «Resistencia a la Compresión de Mortero con Cemento Sustituido al 7% y 10% por Mucilago de Aloe Vera (Sábila),» Universidad San Pedro, 2018.

- [39] T. Untiveros y J. Salvatierra, «Influencia del agua termal sobre las propiedades físicas del concreto, Huancavelica,» Huancavelica, 2022.
- [40] A. N. Briones Ponce, J. C. Zambrano Marcías, . J. A. Muñoz Macías, W. E. Ruiz Párraga y R. A. Panchana de Calderero, «Análisis de la prestación mecánica del hormigón empleando virutas de acero como agregado fino,» *REVISTA RIEMAT*, vol. 5, nº 1, 2020.
- [41] L. Moreno, M. Ospina y K. Rodríguez, «Resistencia de concreto con agregado de bloque de arcilla triturado como reemplazo de agregado grueso,» *Ingeniare*, vol. 17, nº 4, 2019.
- [42] E. J. Martínez Lara, «EVALUACIÓN Y COMPARACIÓN DEL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO OBTENIDO DE AGREGADOS GRUESOS NATURALES Y DE CONCRETO RECICLADO, CHICLAYO 2020,» Universidad Señor de Sipan, 2021.
- [43] L. D. Sutta Quista y L. E. Sutta Quispe, «“EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD DEL TALUD EN FUNCIÓN A LA VARIACION GRANULOMETRICA DEL SUELO DE SOPORTE DEL PUENTE DE MAYUNMARCA DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, CUSCO-2019,» Universidad Andina del Cusco, 2021.
- [44] C. Bonilla, «CORRELACIÓN ENTRE EL CBR Y LAS PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS GRANULARES, DE LAS PARROQUIAS ATAHUALPA Y AUGUSTO MATÍNEZ, CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA,» Universidad Técnica de Ambato, 2020.
- [45] N. 400.017, «AGREGADOS. Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado,» Norma Técnica Peruana, 1999.
- [46] W. Burga, «Influencia de la superficie específica de los agregados; de río y de cerro, en la resistencia a la compresión de un concreto de $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ en Cajamarca.,» Universidad Nacional de Cajamarca, 2022.

- [47] M. Khalil, F. Elgabbas, El-Feky y H. Elshafie, «Performance of geopolymer mortar cured under ambient temperature,» *Construction and Building Materials*, vol. 242, p. 118090, 2020.
- [48] A. A. Khamees, W. A. H. Tameemi y O. M. A. Qassag, «Mechanical behavior of structural light weight concrete using Low-Strength clay bricks aggregates,» *Materials Science Forum*, vol. 1002, pp. 399-411, 2020.
- [49] S. Vantadori, A. Carpinteri y A. Zanichelli, «Lightweight construction materials: mortar reinforced with Date-palm mesh fibres,» *Theoretical and Applied Fracture Mechanics*, vol. 100, pp. 39-45, 2019.
- [50] T. Untiveros, J. Salvatierra, A. Olivera y J. Ortega, «Influencia del agua termal sobre las propiedades físicas del concreto,Huancavelica,» *ECIPerú*, vol. 18, nº 2, 2022.
- [51] R. S. Rathore, H. S. Chouhan y D. Prakash, «Influence of plastic waste on the performance of mortar and concrete: a review,» *Materials Today: Proceedings*, vol. 47, pp. 4708-4711, 2021.
- [52] NTP 399.605, UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería, Lima: Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2013.
- [53] NTP 339.621, UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería, Lima: Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI, 2004.
- [54] E.070, Norma Técnica de Albañilería, Lima: Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción - SENCICO, 2019.

- [55] ASTM C1602M, «Standard Specification for Mixing Water Used in the Production of Hydraulic Cement Concrete,» ASTM International, West Conshohocken, PA., 2022.
- [56] ASTM C136, «Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates,» ASTM Internacional, West Conshohocken, PA., 2001.
- [57] ASTM C29, «Standard Test Method for Bulk Density ("Unit Weight") and Voids in Aggregate,» ASTM Internacional, West Conshohocken, PA., 2017.
- [58] ASTM C128, «Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Fine Aggregate,» ASTM International, West Conshohocken, PA., 2016.
- [59] ASTM C127, «Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Coarse Aggregate,» ASTM International, West Conshohocken, PA., 2016.
- [60] ASTM C566, «Standard Test Method for Total Evaporable Moisture Content of Aggregate by Drying,» ASTM International, West Conshohocken, PA., 2019.
- [61] R. Hernandez-Sampieri y C. Mendoza, Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, Ciudad de México: Mc Graw Hill Education, 2018.
- [62] NTP 339.610, UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Especificación normalizada para morteros, Lima: Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI, 2003.
- [63] F. Mimbela, S. Muñoz y E. Rodríguez, «Uso de ladrillos triturados en concreto: Una revisión literaria,» *Revista Politécnica*, vol. 17, nº 34, pp. 82-100, 2021.
- [64] N. Afanador, G. Guerrero y R. Monroy, «Propiedades físicas y mecánicas de ladrillos macizos cerámicos para mampostería,» *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, vol. 22, nº 1, pp. 43-58, 2012.

- [65] NTP 334.003, CEMENTOS. Determinación de la consistencia normal, Lima: Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI, 2008.
- [66] NTP 334.057, CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la fluidez de morteros de cemento Pórtland, Lima: Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI, 2016.
- [67] NTP 334.051, CEMENTOS. Método para determinar la resistencia a la compresión de morteros de Cemento Portland cubos de 50 mm de lado, Lima: Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI, 1998.
- [68] NTP 339.229, HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayonormalizado para determinar el contenido de sulfatos en las aguas usadas en la elaboración y curado de morteros y concretos de cemento Portland. Método gravimétrico, Lima: Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI, 2009.
- [69] A. A. K. Sharba, A. A. G. A. Altemen y M. M. Hason, «Shear behavior of exploiting recycled brick waste and steel slag as an alternative aggregate for concrete production,» *Materials Today: Proceedings*, vol. 42, pp. 2621-2628, 2021.
- [70] M. Orozco, Y. Avila, S. R. y A. Parody, «Factores influyentes en la calidad del concreto: una encuesta a los actores relevantes de la industria del hormigón,» *Revista Ingeniería de Construcción*, vol. 33, nº 2, pp. 162-172, 2019.
- [71] C.-R. J y J. Sánchez-León, «Análisis de la variación de la resistencia a la compresión del mortero mediante la sustitución parcial de cemento por vidrio pulverizado,» Colombia, 2019.
- [72] M. F. Alvansaz, C. Bombon y B. Rosero, «Estudio de la incorporación de nano sílice en concreto de alto desempeño (HPC),» *Ingenio*, vol. 5, nº 1, pp. 12-21, 2022.

- [73] NTP 400.037, AGREGADOS. Especificaciones normalizadas para agregados en concreto, Lima: Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI, 2014.
- [74] NTP 400.012, AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global, Lima: Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI, 2001.
- [75] W. Rodriguez Sierquen, Fundamentos de Ingeniería Geotécnica - suelo y cimentaciones, lima, 2019.
- [76] F. Abanto, P. Rotta, L. La Madrid, J. Soto, G. La Rosa, J. Manrique, G. Ruiz y W. Ipanaqué, «Humedad y su relación con la espectroscopía dieléctrica en agregados de concreto,» *Ingenius*, vol. 24, pp. 17-27, 2020.
- [77] M. Maldonado, J. Blanco y S. Ángel, Análisis de la influencia del uso de caucho reciclado tratado con NaOH usado como adición en concreto normal, 2016.
- [78] J. A. S. Rodriguez, J. J. A. Zamora y S. P. M. Pérez, «Uso de los agregados PET en la elaboración del concreto: revisión de la literatura,» *Avances*, vol. 18, nº 2, 2021.
- [79] Z. He, A. Shen, H. Wu, W. Wang, L. Wang, C. Yao y J. Wu, «Research progress on recycled clay brick waste as an alternative to cement for sustainable construction materials,» *Construction and Building Materials*, vol. 274, p. 122113, 2021.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia.....	40
Anexo 2: Operacionalización de variable dependiente.....	42
Anexo 3: Operacionalización de la variable independiente	43
Anexo 4: Informes de laboratorio	45
Anexo 5: Calibración de instrumentos de laboratorio	147
Anexo 6. Análisis de validez y confiabilidad	175
Anexo 7. Validez de instrumento.....	194
Anexo 8: Fotografía	200
Anexo 9: ficha técnica - Cemento.....	207
Anexo 10: Reporte de turnitin.....	209
Anexo 11:: Carta de Manuscrito.....	212
Anexo 12:: Acta de aprobación de asesor.....	214
Anexo 13: <i>Análisis estadístico</i>	215
Anexo 14:: Análisis de costos de mortero patrón y mortero óptimo.....	222
Anexo 15:: Declaración jurada del laboratorio.....	223

Matriz de consistencia

Anexo 1: Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	POBLACIÓN Y MUESTRA	ENFOQUE/ TIPO / DISEÑO	TÉCNICAS/ INSTRUMENTO
<p>Problema: ¿Cómo influirá los residuos de ladrillo en las propiedades mecánicas del mortero, como sustituto parcial del agregado fino?</p>	<p>Objetivo General: Determinar la influencia de los residuos de ladrillo en las propiedades físicas y mecánicas del mortero sustituyendo el agregado fino.</p> <p>Objetivos Específicos: OE1: Evaluar las características físicas y composición química de los residuos de ladrillo triturado. OE2: Caracterizar el diseño del mortero patrón. OE3: Identificar las propiedades mecánicas del mortero patrón sustituyendo la arena por 10, 20, 30 y 40% de residuos de ladrillo triturado. OE4: Determinar el óptimo porcentaje de sustitución de LDAF..</p>	<p>Hipótesis H0: Ningún porcentaje de residuos de ladrillo como sustituto del agregado fino mejorará las propiedades mecánicas del mortero. Ha: Al menos algún porcentaje de residuos de ladrillo como sustituto del agregado fino influirá positivamente en las propiedades mecánicas del mortero.</p>	<p>V.I: Ladrillo triturado V.D Propiedades mecánicas del Mortero</p>	<p>Población: Son todos los cubos de mortero, especímenes prismáticos y briquetas</p> <p>Muestra: la cantidad total de muestras a realizar es de 90 cubos, 40 muestras prismáticas</p>	<p>Enfoque: Cuantitativo</p> <p>Tipo: Aplicada</p> <p>Diseño: Experimental</p> <p>Nivel: Cuasiexperimental</p>	<p>Observación-Recolección de datos</p>

Tabla de operacionalización de variables

Anexo 2: Operacionalización de variable dependiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Propiedades mecánicas del Mortero	El mortero es una mezcla que adhiere unidades de albañilería.	Las propiedades mecánicas del mortero dependerán de sus componentes.		Resistencia a la compresión		kg/cm ²	Numérica	Razón
			Propiedades Mecánicas	Resistencia a la flexión		kg/cm ²		
				Resistencia a la tracción	Observación, análisis documental, formatos, fichas de recolección de datos, documentos normativos y ensayos de laboratorio.	kg/cm ²		
			Propiedades mecánicas de albañilería	Resistencia a la compresión de pilas		kg/cm ²		
				Resistencia a la adherencia por flexión		kg/cm ²		
				Resistencia a la compresión de muretes		kg/cm ²		

Anexo 3: Operacionalización de la variable independiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición	
Ladrillo triturado	Los residuos de ladrillo pueden ser reciclados en la elaboración del mortero como agregado fino.	Ensayos de composición química, de los agregados y porcentajes de sustitución de arena gruesa por ladrillo reciclado.	Composición química	ICP- OES					
			Características físicas	Granulometría		g			
				Contenido de humedad	Observación, análisis documental, formatos, fichas de recolección de datos, documentos normativos y ensayos de laboratorio.	%		Numérica	Razón
				Peso unitario		kg/m ³			
				Peso específico		kg/m ³			
			Porcentaje de sustitución	10%	kg/m ³				
				20%	kg/m ³				
				30%	kg/m ³				
40%.	kg/m ³								

Informes de laboratorio



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
UNIDAD DE SERVICIOS TÉCNICOS



REPORTE DE ANÁLISIS N° 111 - FIQIA

1. DATOS DE CLIENTE:

- a) **Nombre:** BARRETO SANDOVAL IVAN
- b) **Proyecto:** Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del mortero al sustituir el agregado fino por ladrillo triturado de arcilla

2. DATOS DE LA MUESTRA

- Número de muestras : 01
- Tipo de muestra : Ladrillo Triturado (LT)
- Fecha de muestreo : 13-11-2023

3. RESULTADOS DE ANÁLISIS POR ICP

PARÁMETRO (mg/kg)	LCM*	LT
Plata - Ag	0.019	2.65
Aluminio - Al	0.023	4525.69
Arsénico - As	0.005	0.00435
Boro - B	0.026	2.965
Bario - Ba	0.004	159.25
Berilio - Be	0.003	<LCM
Bismuto - Bi	0.016	<LCM
Calcio - Ca	0.124	25029.26
Cadmio - Cd	0.002	0.298
Cerio - Ce	0.004	4.12
Cobalto - Co	0.002	1.62
Cromo - Cr	0.003	1.697
Cobre - Cu	0.018	80.256
Hierro - Fe	0.023	14852
Potasio - K	0.051	0.0258
Litio - Li	0.005	1.298
Magnesio - Mg	0.019	1525.25
Manganeso - Mn	0.003	109.26
Molibdeno - Mo	0.002	19.895
Sodio - Na	0.026	2.596
Níquel - Ni	0.006	0.64
Fósforo - P	0.024	19.6
Plomo - Pb	0.004	0.269
Azufre - S	0.091	19.66
Antimonio - Sb	0.005	<LCM
Selenio - Se	0.007	<LCM
Silicio - Si	0.104	18598



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
UNIDAD DE SERVICIOS TÉCNICOS



Estaño - Sn	0.007	25.587
Estroncio - Sr	0.003	60.258
Titanio - Ti	0.004	0.4446
Talio - Tl	0.003	<LCM
Uranio - U	0.004	<LCM
Vanadio - V	0.004	0.0859
Zinc - Zn	0.018	0.411
Oxido de Silicio - SiO ₂	0.222	29256
Mercurio - Hg	0.003	<LCM

*LCM (Limite Cuantificable Máximo)

4. CONCLUSIONES

Los ensayos se realizaron con un equipo ICP- OES, de la marca ThermoScientific. El método que se utilizo es el EPA 200.5 para la determinación de metales.

Firma		Firma	
Analista	Marilyn Catherine Quinteros Vilchez	V°B°	Ing. Cristian David Visconde Beltrán
Fecha de Reporte	21 de Noviembre del 2023		

CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Chiclayo, 11 de setiembre de 2023

Quien suscribe:

Sr. Wilson Arturo Olaya Aguilar

**Representante Legal – LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS
W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.**

AUTORIZA: Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado “ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA ”.

Por el presente, el que suscribe, Wilson Arturo Olaya Aguilar representante legal de la empresa LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L. **AUTORIZO** al estudiante Barreto Sandoval Iván, identificado(a) con DNI N°70926836, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN y autor del trabajo de investigación denominado “Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del mortero al sustituir el agregado fino por ladrillo triturado de arcilla” para el uso de laboratorio técnico y formatos de procesamiento de datos y cálculo para obtención de resultados de control de calidad en efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis, enunciada líneas arriba de quien solicita se garantice la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente.


 **LEMS W&C EIRL.**
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
GERENTE GENERAL



Solicitud de Ensayo : 1809A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN

Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "

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

Fecha de ensayo : Lunes, 18 de Setiembre del 2023

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 (revisada el 2016)
 NTP 339.185:2013

N° De Muestra : 1

Muestra : LADRILLO TRITURADO

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	227
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	227
Contenido de Humedad	(%)	0.14
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	254
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	253
Contenido de Humedad	(%)	0.14

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 DIP- 246644

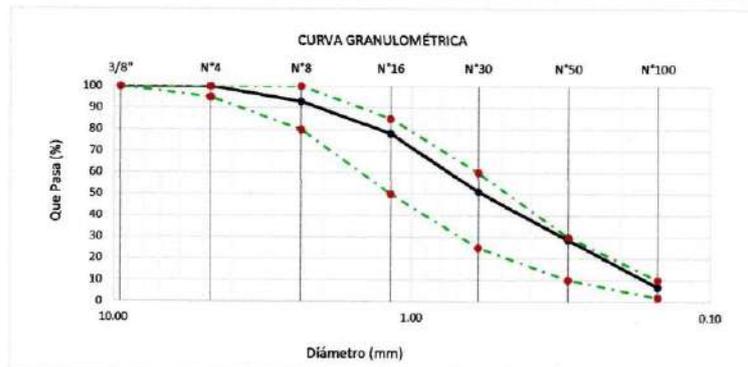
Solicitud de Ensayo: 1809A-23/LEMS W&C
Solicitante: BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención: BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto: Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA"
Ubicación: Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo: Lunes, 18 de Setiembre del 2023

ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
 NORMA : N.T.P. 400.012

N° De Muestra : 1

Muestra : LADRILLO TRITURADO

Malla	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACION "C"
3/8"	0.0	0.0	100.0	100
N° 4	0.0	0.0	100.0	95 - 100
N° 8	7.1	7.1	92.9	80 - 100
N° 16	14.9	22.0	78.0	60 - 85
N° 30	26.9	48.9	51.1	25 - 60
N° 50	22.4	71.3	28.8	10 - 30
N° 100	21.9	93.1	6.9	2 - 10
MODULO DE FINEZA				2.42



OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246694

Solicitud de Ensayo: 1809A-23/LEMS W&C
Solicitante: BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención: BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto: Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación: Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo: Lunes, 18 de Setiembre del 2023

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

N° De Muestra : 1

Muestra : LADRILLO TRITURADO

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	5.102
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	4.042

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. EN SAYOS DE MATERIALES Y CIENCIAS


LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 245974

Solicitud de Ensayo: 1809A-23/LEMS W&C
Solicitante: BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención: BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto: Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA"
Ubicación: Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo: Lunes, 18 de Setiembre del 2023

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

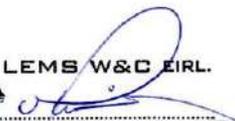
N° De Muestra : 2

Muestra : LADRILLO TRITURADO

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.562
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	3.098

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
N.º P. 741.741

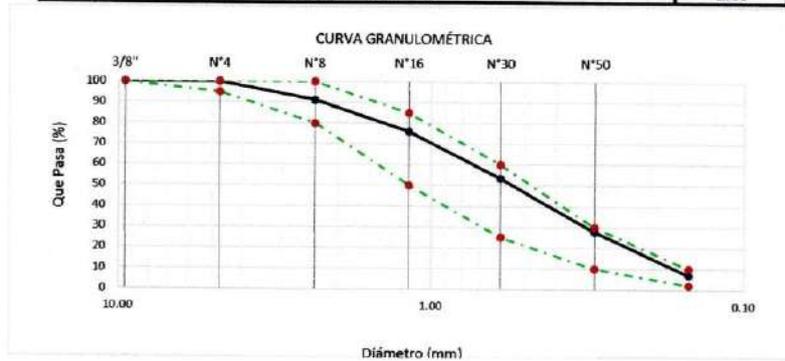
Solicitud de Ensayo: 1809A-23/LEMS W&C
Solicitante: BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención: BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto: Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación: Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo: Lunes, 18 de Setiembre del 2023

ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
 AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan por el tamiz normalizado 75 um (N° 200) por lavado en agregados.
NORMA : N.T.P. 400.012
 N.T.P. 400.018

N° De Muestra : 2

Muestra : LADRILLO TRITURADO

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	0.0	0.0	100.0	100
N° 4	4.750	0.0	0.0	100.0	95 - 100
N° 8	2.360	8.9	8.9	91.1	80 - 100
N° 16	1.180	15.1	24.0	76.0	50 - 85
N° 30	0.600	22.5	46.5	53.5	25 - 60
N° 50	0.300	25.6	72.2	27.9	10 - 30
N° 100	0.150	21.0	93.2	6.8	2 - 10
MODULO DE FINEZA					2.45



OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL

Solicitud de Ensayo: 1809A-23/LEMS W&C
Solicitante: BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención: BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto: Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación: Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo: Lunes, 18 de Setiembre del 2023

Formato interno de ensayo

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 (revisada el 2016)
 NTP 339.185:2013

N° De Muestra : 2

Muestra : LADRILLO TRITURADO

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	231
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	227
Contenido de Humedad	(%)	1.52
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	254
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	250
Contenido de Humedad	(%)	1.52

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL

Solicitud de Ensayo: 1809A-23/LEMS W&C
Solicitante: BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención: BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto: Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA"
Ubicación: Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo: Lunes, 18 de Setiembre del 2023

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

N° De Muestra : 3

Muestra : LADRILLO TRITURADO

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.259
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	4.588

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.

WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES



LEMS W&C EIRL.

MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246604

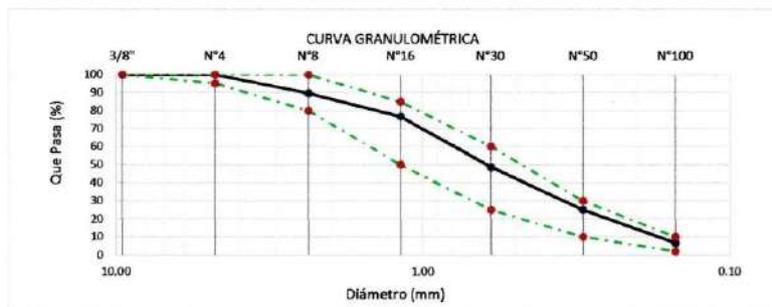
Solicitud de Ensayo: 1809A-23/LEMS W&C
Solicitante: BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención: BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto: Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA"
Ubicación: Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo: Lunes, 18 de Setiembre del 2023

ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan por el tamiz normalizado 75 um (N° 200) por lavado en agregados.
NORMA : N.T.P. 400.012
 N.T.P. 400.018

N° De Muestra : 3

Muestra : LADRILLO TRITURADO

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	0.0	0.0	100.0	100
N° 4	4.750	0.0	0.0	100.0	95 - 100
N° 8	2.360	10.3	10.3	89.7	80 - 100
N° 16	1.180	13.0	23.3	76.7	50 - 85
N° 30	0.600	28.0	51.4	48.6	25 - 60
N° 50	0.300	23.7	75.0	25.0	10 - 30
N° 100	0.150	18.4	93.4	6.6	2 - 10
MÓDULO DE FINEZA					2.53



OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


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


LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP 240541

Solicitud de Ensayo : 1109A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Lunes, 18 de Setiembre del 2023

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)
Referencia : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado.
 NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
 NTP 339.185:2013

N° De Muestra : 3

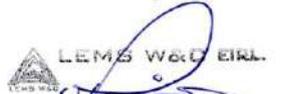
Muestra : LADRILLO TRITURADO

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	230
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	229
Contenido de Humedad	(%)	0.18

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	258
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	258
Contenido de Humedad	(%)	0.18

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- El suscrito, no se responsabiliza de las conclusiones y usos que se deriven de este ensayo.



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



LEMS W&C EIRL
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL

Solicitud de Ensayo : 1109A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Lunes, 11 de Setiembre del 2023

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

N° De Muestra : 1

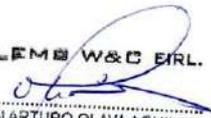
Muestra : Arena Gruesa

Cantera : Ferreñafe

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.493
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.637

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


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


LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246964

Solicitud de Ensayo : 1109A-23/LEMS W&C
Solicitante: : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención: : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto: : Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA"
Ubicación: : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo: : Lunes, 11 de Setiembre del 2023

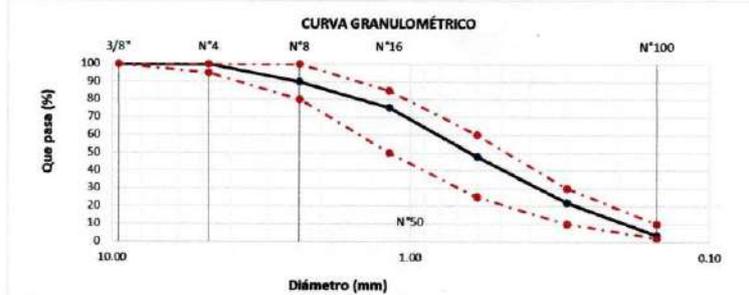
Título : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global.
Norma : NTP 400.012.

N° De Muestra : 1

Muestra : Arena Gruesa **Cantera:** Ferreñafe

Malla		%	% Retenido	% Que Pasa	Gradación
Pulg.	(mm.)	Retenido	Acumulado	Acumulado	"C"
3/8"	9.520	0.0	0.0	100.0	100
N° 4	4.750	0.0	0.0	100.0	100
N° 8	2.380	10.0	10.0	90.0	95 - 100
N° 16	1.180	14.6	24.6	75.4	70 - 100
N° 30	0.600	27.4	52.0	48.0	40 - 75
N° 50	0.300	26.0	78.0	22.0	10 - 35
N° 100	0.150	18.4	96.4	3.6	2 - 15

MÓDULO DE FINEZA	2.611
-------------------------	--------------



OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

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

LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246044

Solicitud de Ensayo : 1109A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Lunes, 11 de Setiembre del 2023

Título : 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

Norma : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
 NTP 339.185:2013

Ensayo : Peso unitario y contenido de humedad del agregado fino.

N° de muestra : 1

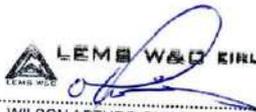
Muestra : Arena Gruesa

Cantera: Ferreñafe

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1358.48
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1324.81
Contenido de Humedad	(%)	2.54
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1558.78
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1520.14
Contenido de Humedad	(%)	2.54

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 OIP: 246546

Solicitud de Ensayo : 1109A-23/LEMS W&C
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL
Proyecto : MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Lunes, 11 de Setiembre del 2023

Formato interno de ensayo
Título : 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
Norma : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
NTP 339.185:2013
Ensayo : Peso unitario y contenido de humedad del agregado fino.

N° De Muestra : 2

Muestra : Arena Gruesa

Cantera: Ferreñafe

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1362.60
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1327.36
Contenido de Humedad	(%)	2.65
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1548.64
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1508.59
Contenido de Humedad	(%)	2.65

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


 **LEMS W&C EIRL.**
WILSON ARTURO OLAYA ACUILAN
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SILOS


 **LEMS W&C EIRL.**
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246504

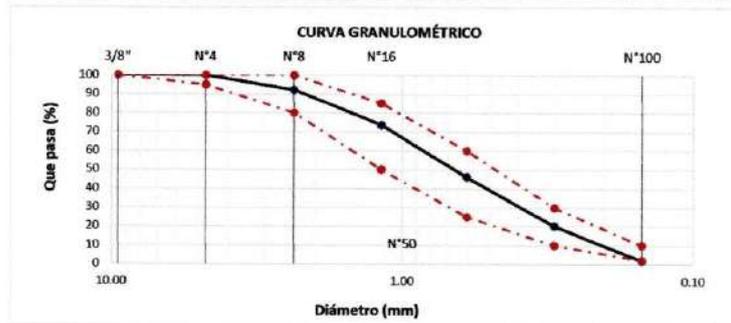
Solicitud de Ensayo : 1109A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Lunes, 11 de Setiembre del 2023

Título : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global.
Norma : NTP 400.012.

N° De Muestra : 2

Muestra : Arena Gruesa **Cantera**: Ferrefiabe

Malla		%	% Retenido	% Que Pasa	Gradación
Pulg.	(mm.)	Retenido	Acumulado	Acumulado	"C"
3/8"	9.520	0.0	0.0	100.0	100
Nº 4	4.750	0.0	0.0	100.0	100
Nº 8	2.360	7.8	7.8	92.2	95 - 100
Nº 16	1.180	18.6	26.4	73.6	70 - 100
Nº 30	0.600	27.4	53.8	46.2	40 - 75
Nº 50	0.300	26.0	79.8	20.2	10 - 35
Nº 100	0.150	18.4	98.2	1.8	2 - 15
MÓDULO DE FINEZA					2.660



OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

LEMS W&C E.I.R.L.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. EN AVANCES DE MATERIALES Y MUELOS

LEMS W&C E.I.R.L.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246894

Solicitud de Ensayo : 1109A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL
Proyecto : MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE
ARCILLA "
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Lunes, 11 de Setiembre del 2023

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

N° De Muestra : 2

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : Ferreñafe

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.573
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.557

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


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


 **LEMS W&C EIRL.**
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246594

Solicitud de Ensayo : 1109A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Lunes, 11 de Setiembre del 2023

Formato interno de ensayo
Título : 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
Norma : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
 NTP 339.185:2013
Ensayo : Peso unitario y contenido de humedad del agregado fino.

N° De Muestra : 3

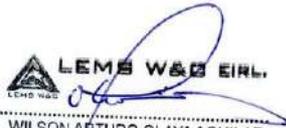
Muestra : Arena Gruesa

Cantera: Ferreñafe

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1362.37
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1325.66
Contenido de Humedad	(%)	2.77
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1555.83
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1513.91
Contenido de Humedad	(%)	2.77

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246894

Solicitud de Ensayo : 1100A-23/LEMS W&C
Solicitante: BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto: Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación: Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo: Lunes, 11 de Setiembre del 2023

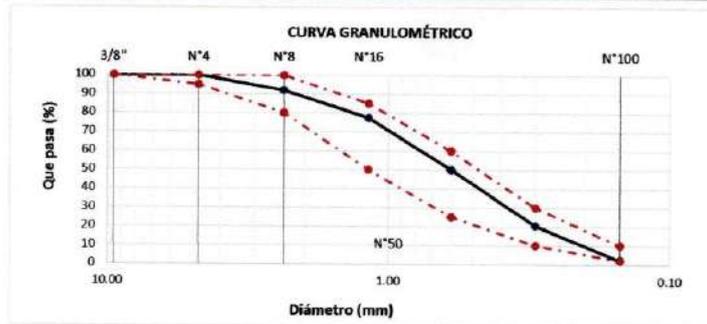
Título : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global.
Norma : NTP 400.012.

N° De Muestra : 3

Muestra : Arena Gruesa

Cantera: Ferreñafe

Malla	Pulg.	(mm.)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	Gradación "C"
3/8"	9.520		0.0	0.0	100.0	100
N° 4	4.750		0.0	0.0	100.0	100
N° 8	2.360		8.0	8.0	92.0	95 - 100
N° 16	1.180		14.6	22.6	77.4	70 - 100
N° 30	0.600		27.2	49.8	50.2	40 - 75
N° 50	0.300		29.6	79.4	20.6	10 - 35
N° 100	0.150		18.4	97.8	2.2	2 - 15
MÓDULO DE FINEZA						2.577



OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

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

LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 241644

Solicitud de Ensayo : 1109A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL
Proyecto : MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO
TRITURADO DE ARCILLA "
Fecha de ensayo : Lunes, 11 de Setiembre del 2023

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

N° De Muestra : 3

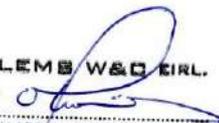
Muestra : Arena Gruesa

Cantera : Ferreñafe

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.546
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.550

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


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


LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246564

Solicitud de Ensayo : 1509A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Viernes, 15 de Setiembre del 2023

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

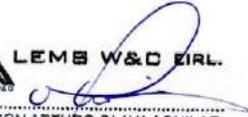
N° De Muestra : 3

Muestra : Arena Gruesa **Cantera** : Pacherez

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.520
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.562

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL

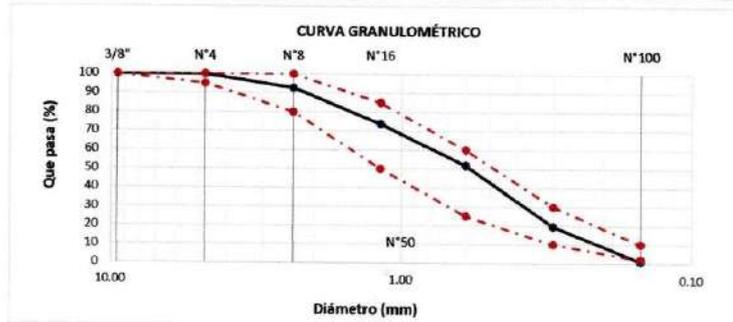
Solicitud de Ensayo : 1509A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Viernes, 15 de Setiembre del 2023
Título : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global.
Norma : NTP 400.012.

N° De Muestra : 3

Muestra : Arena Gruesa

Cantera: Pacherez

Malla	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	Gradación "C"
Pulg. 3/8"	0.0	0.0	100.0	100
Nº 4	0.0	0.0	100.0	100
Nº 8	7.4	7.4	92.6	95 - 100
Nº 16	19.0	26.4	73.6	70 - 100
Nº 30	21.7	48.1	51.9	40 - 75
Nº 50	32.2	80.3	19.7	10 - 35
Nº 100	18.6	98.9	1.1	2 - 15
MÓDULO DE FINEZA				2.612



OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

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

LEMS W&C EIRL
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246364

Solicitud de Ensayo : 1509A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Viernes, 15 de Setiembre del 2023

Título : 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
Norma : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
 NTP 339.185:2013
Ensayo : Peso unitario y contenido de humedad del agregado fino.

N° De Muestra : 3

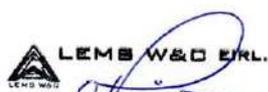
Muestra : Arena Gruesa

Cantera: Pacherez

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1341.74
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1304.97
Contenido de Humedad	(%)	2.82
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1536.73
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1494.62
Contenido de Humedad	(%)	2.82

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
 WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIAL CC Y CIVILES



LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL

Solicitud de Ensayo : 1509A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Viernes, 15 de Setiembre del 2023

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

N° De Muestra : 2

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : Pacherez

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.439
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.416

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 26644

Solicitud de Ensayo: : 1509A-23/LEMS W&C
Solicitante: : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención: : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto: : Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación: : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo: : Viernes, 15 de Setiembre del 2023

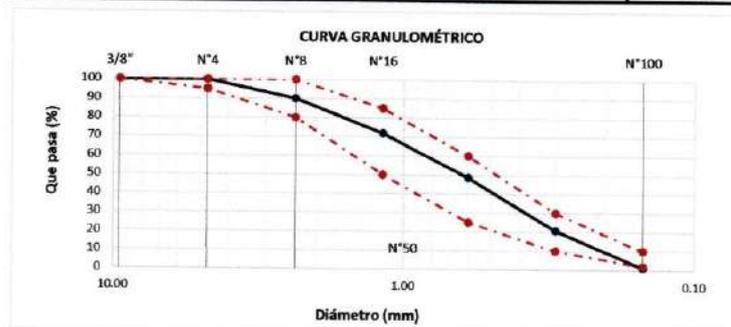
Título: : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global.
Norma: : NTP 400.012.

N° De Muestra: : 2

Muestra: : Arena Gruesa

Cantera: Pacherrez

Malla	(mm.)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	Gradación "C"
3/8"	9.520	0.0	0.0	100.0	100
N° 4	4.750	0.0	0.0	100.0	100
N° 8	2.360	10.0	10.0	90.0	95 - 100
N° 16	1.180	18.2	28.2	71.8	70 - 100
N° 30	0.600	23.2	51.3	48.7	40 - 75
N° 50	0.300	27.8	79.2	20.8	10 - 35
N° 100	0.150	19.7	98.9	1.1	2 - 15
MÓDULO DE FINEZA					2.675



OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

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

LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 241064

Solicitud de Ensayo : 1509A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Viernes, 15 de Setiembre del 2023

Título : 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
Norma : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
 NTP 339.185:2013
Ensayo : Peso unitario y contenido de humedad del agregado fino.

N° De Muestra : 2

Muestra : Arena Gruesa

Cantera: Pacherez

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1348.22
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1312.74
Contenido de Humedad	(%)	2.70
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1547.81
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1507.08
Contenido de Humedad	(%)	2.70

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL

Solicitud de Ensayo : 1509A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS"
Proyecto : DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR
LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Viernes, 15 de Setiembre del 2023

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

N° De Muestra : 1

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : Pacherez

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.458
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.402

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


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


LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 241646

Solicitud de Ensayo: : 1509A-23/LEMS W&C
Solicitante: : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención: : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto: : Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación: : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo: : Viernes, 15 de Setiembre del 2023

Título: : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global.
Norma: : NTP 400.012.

N° De Muestra : **1**

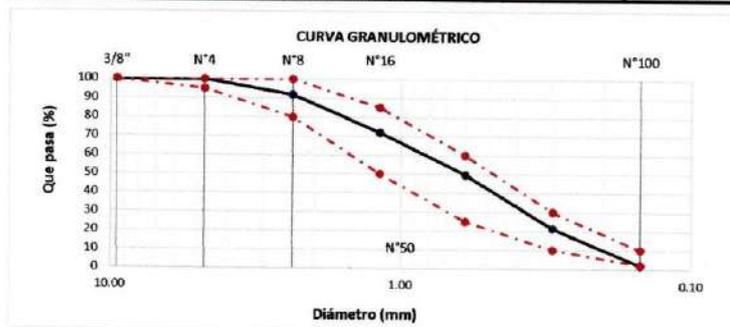
Muestra : Arena Gruesa

Cantera: Pacherez

Malla	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	Gradación "C"
Pulg.				
3/8"	0.0	0.0	100.0	100
N° 4	0.0	0.0	100.0	100
N° 8	8.2	8.2	91.8	95 - 100
N° 16	20.0	28.1	71.9	70 - 100
N° 30	22.1	50.3	49.7	40 - 75
N° 50	28.2	78.5	21.5	10 - 35
N° 100	19.7	98.2	1.8	2 - 15

MÓDULO DE FINEZA

2.633



OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

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

LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246544

Solicitud de Ensayo : 1509A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
 Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Viernes, 15 de Setiembre del 2023
Título : 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
Norma : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
 NTP 339.185:2013
Ensayo : Peso unitario y contenido de humedad del agregado fino.

N° De Muestra : 1

Muestra : Arena Gruesa

Cantera: Pacherez

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1317.10
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1283.87
Contenido de Humedad	(%)	2.59
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1527.77
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1489.23
Contenido de Humedad	(%)	2.59

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL

Solicitud de Ensayo : 1309A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Miércoles, 13 de Setiembre del 2023

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

N° De Muestra : 3

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : La Victoria - Pátapo

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.498
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.343

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



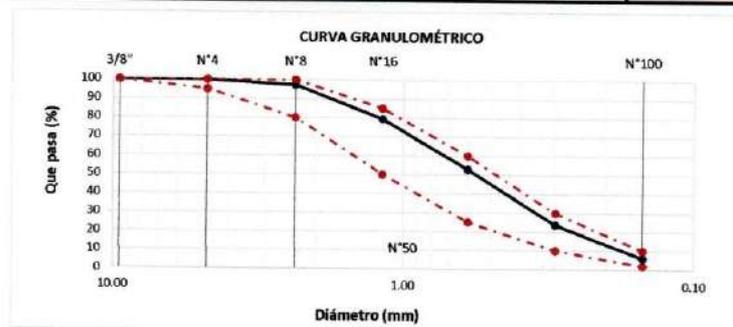
LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEI RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246600

Solicitud de Ensayo : 1309A-23/LEMS W&C
Solicitante: : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención: : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto: : Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación: : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo: : Miércoles, 13 de Setiembre del 2023
Título : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global.
Norma : NTP 400.012.

N° De Muestra : 3

Muestra : Arena Gruesa **Cantera:** La Victoria - Pátapo

Malla	Pulg.	(mm.)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	Gradación "C"
3/8"		9.520	0.0	0.0	100.0	100
N° 4		4.750	0.0	0.0	100.0	100
N° 8		2.360	2.8	2.8	97.2	95 - 100
N° 16		1.180	17.8	20.5	79.5	70 - 100
N° 30		0.600	26.6	47.2	52.8	40 - 75
N° 50		0.300	29.1	78.2	23.8	10 - 35
N° 100		0.150	17.7	93.9	6.1	2 - 15
MÓDULO DE FINEZA						2.406



OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

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

LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL

Solicitud de Ensayo : 1309A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Miercoles, 13 de Setiembre del 2023

Título : 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)

Norma : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado

Norma : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
NTP 339.185:2013

Ensayo : Peso unitario y contenido de humedad del agregado fino.

N° De Muestra : 3

Muestra : Arena Gruesa

Cantera: La Victoria - Pátapo

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1347.51
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1330.09
Contenido de Humedad	(%)	1.31

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1555.00
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1534.89
Contenido de Humedad	(%)	1.31

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


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


LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 24117

Solicitud de Ensayo : 1309A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Miércoles, 13 de Setiembre del 2023

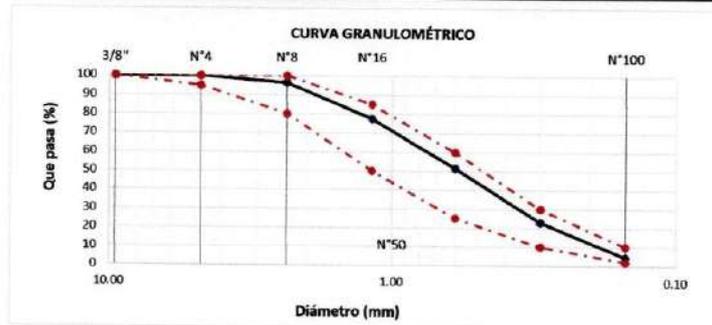
Título : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global.
Norma : NTP 400.012.

N° De Muestra : 2

Muestra : Arena Gruesa

Cantera: La Victoria - Pátapo

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	Gradación "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	0.0	0.0	100.0	100
N° 4	4.750	0.0	0.0	100.0	100
N° 8	2.360	3.5	3.5	96.5	95 - 100
N° 16	1.180	19.0	22.5	77.5	70 - 100
N° 30	0.600	26.0	48.5	51.5	40 - 75
N° 50	0.300	28.5	77.0	23.0	10 35
N° 100	0.150	18.7	95.7	4.3	2 - 15
MÓDULO DE FINEZA					2.472



OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

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

LEMS W&C EIRL
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246594

Solicitud de Ensayo : 1309A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Miércoles, 13 de Setiembre del 2023

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

N° De Muestra : 1

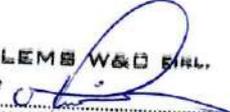
Muestra : Arena Gruesa

Cantera : La Victoria - Pátapo

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.578
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.150

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


 **LEMS W&C EIRL,**
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SIEMPOS


 **LEMS W&C EIRL,**
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246994

Solicitud de Ensayo: : 1309A-23/LEMS W&C
Solicitante: : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención: : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto: : Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación: : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo: : Miércoles, 13 de Setiembre del 2023

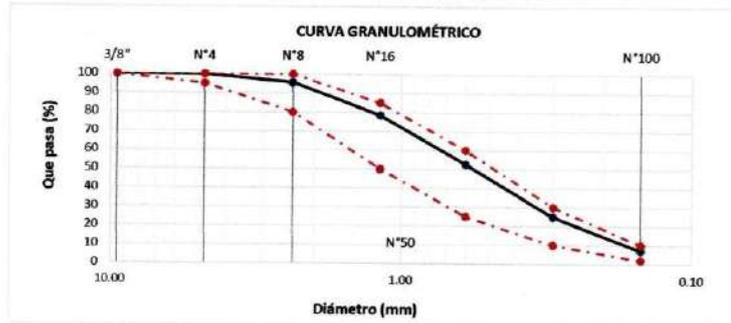
Título: : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global.
Norma: : NTP 400.012.

N° De Muestra : 1

Muestra : Arena Gruesa **Cantera:** La Victoria - Pátapo

Malla		%	% Retenido	% Que Pasa	Gradación
Pulg.	(mm.)	Retenido	Acumulado	Acumulado	"C"
3/8"	9.520	0.0	0.0	100.0	100
Nº 4	4.750	0.0	0.0	100.0	100
Nº 8	2.360	4.4	4.4	95.6	95 - 100
Nº 16	1.180	17.2	21.6	78.4	70 - 100
Nº 30	0.600	25.6	47.2	52.8	40 - 75
Nº 50	0.300	27.9	75.1	24.9	10 - 35
Nº 100	0.150	17.7	92.9	7.1	2 - 15

MÓDULO DE FINEZA	2.412
-------------------------	--------------



OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

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

LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 240504

Solicitud de Ensayo : 1309A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL
Proyecto : MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO
 DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Miercoles, 13 de Setiembre del 2023
Título : 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
Norma : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
 NTP 339.185:2013
Ensayo : Peso unitario y contenido de humedad del agregado fino.

N° De Muestra : 1

Muestra : Arena Gruesa

Cantera: La Victoria - Pátapo

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1349.75
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1323.57
Contenido de Humedad	(%)	1.98
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1538.14
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1508.31
Contenido de Humedad	(%)	1.98

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.




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




LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246994

Solicitud de Ensayo : 2909A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de asentado : Viernes, 29 de Septiembre del 2023.

Ensayo : Determinación de la fluidez de pasta de mortero

Norma : NTP 334.057

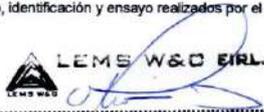
ENSAYO PARA LA DETERMINACION DE LA FLUIDEZ DE PASTA DE MORTERO								
Muestra Nº	Dosificación 1:4	Diametros				Diametros Promedio (mm)	Diametros Inicial (mm)	Fluidez (%)
		20.30	20.90	21.10	20.70			
01	MORTERO PATRON	20.30	20.90	21.10	20.70	207.50	98.21	111.28
02	MP + 10% LT	20.70	20.60	20.70	20.80	207.00	98.21	110.77
03	MP + 20% LT	20.30	20.50	20.30	20.70	204.50	98.21	108.23
04	MP+ 30% LT	19.90	20.30	20.00	20.40	201.50	98.21	105.17
05	MP+ 40% LT	20.10	20.00	19.50	20.20	199.50	98.21	103.14

NOTA :

MP : Mortero Patron
LT : Ladrillo Triturado
Dosificación : 1:4 - M.P
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Patapo
Agua : Potable de la zona
Ralc : 0.800

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante



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



LEMS W&C EIRL
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP 246094

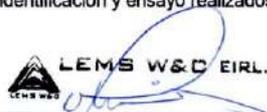
Solicitud de Ensayo : 2009A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO
AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Miercoles, 20 de Septiembre del 2023

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-01 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	10.68
02	C-02 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	10.66
03	C-03 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	11.01
04	C-04 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	10.42
05	C-05 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	11.04

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246984

Solicitud de Ensayo : 2009A-23/LEMS W&C
 Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Miercoles, 20 de Septiembre del 2023

Norma : NTP. 399.813

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 ² /min)
01	C-01 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	15.26
02	C-02 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	20.37
03	C-03 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	16.08
04	C-04 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	15.16
05	C-05 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	12.85
06	C-06 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	13.63
07	C-07 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	21.06
08	C-08 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	20.62
09	C-09 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	16.05
10	C-10 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	13.87

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.




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




LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246994

Solicitud de Ensayo : 2009A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Miercoles, 20 de Septiembre del 2023

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-01 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	0.00	0.00	0.73	0.00
02	C-02 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	0.70	0.77	0.33	0.00
03	C-03 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	0.00	0.00	0.73	0.90
04	C-04 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	0.00	0.00	0.77	0.87
05	C-05 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	0.27	0.13	0.20	0.33
06	C-06 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	0.37	0.73	0.67	0.37
07	C-07 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	0.00	0.00	0.70	0.83
08	C-08 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	0.17	0.10	0.33	0.67
09	C-09 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	0.00	0.00	1.00	0.67
10	C-10 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	0.27	0.13	0.20	0.33

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246576

Solicitud de Ensayo : 2109A-23/LEMS W&C
 Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO
 AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de Ensayo : Jueves, 21 de Septiembre del 2023

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-01 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	228	121	90
02	C-02 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	229	125	92
03	C-03 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	228	120	90
04	C-04 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	229	121	92
05	C-05 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	226	124	91
06	C-06 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	233	120	90
07	C-07 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	229	121	90
08	C-08 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	238	123	90
09	C-09 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	229	120	91
10	C-10 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	228	120	91

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
 WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
 TEG. ENSAYOS DE MATERIALES Y SIEMPOS



LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246944

Solicitud de Ensayo : 2109A-23/LEMS W&C
 Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Jueves, 21 de Septiembre del 2023

Norma : NTP 399.613

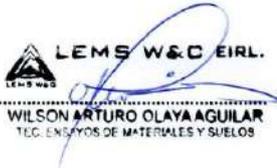
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.

Ensayo : Medida del área de vacíos en unidades perforadas.

Muestra N°	Identificación	Área del Ladrillo (Cm ²)	Área Alveolos (Cm ²)	Área de vacíos (%)
01	C-01 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	284	131	46.01
02	C-02 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	285	129	45.41
03	C-03 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	274	128	46.77
04	C-04 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	277	130	46.86
05	C-05 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	280	129	46.09
06	C-06 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	279	129	46.23
07	C-07 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	275	130	47.12
08	C-08 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	291	132	45.32
09	C-09 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	274	127	46.41
10	C-10 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	274	128	46.78

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.




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




LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246994

Solicitud de Ensayo : 2109A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Jueves, 21 de Septiembre del 2023

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	ÁREA	F'b	F'b
			(N)	(mm ²)	(Mpa)	(Kg/Cm2)
01	C-01 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	21/09/2023	216430	15625.00	13.85	141.29
02	C-02 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	21/09/2023	204360	15312.50	13.35	136.13
03	C-03 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	21/09/2023	246260	15625.00	15.76	160.76
04	C-04 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	21/09/2023	157520	15000.00	10.50	107.11
05	C-05 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	21/09/2023	155320	15000.00	10.35	105.62
06	C-06 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	21/09/2023	161400	15007.50	10.75	105.62
07	C-07 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	21/09/2023	157250	14400.00	10.92	109.70
08	C-08 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	21/09/2023	156310	14520.00	10.77	111.39
09	C-09 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	21/09/2023	147480	14460.00	10.20	109.80
10	C-10 - LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - TAYSON	21/09/2023	155180	14640.00	10.60	104.03

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


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


LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246994

Solicitud de Ensayo : 0210A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL
Proyecto : MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE
ARCILLA "
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023

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 ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 - MP - C1	04/10/2023	11/10/2023	7	21070	2567	8.21	83.70
02	1 : 4 - MP - C2	04/10/2023	11/10/2023	7	19960	2375	8.40	85.70
03	1 : 4 - MP - C3	04/10/2023	11/10/2023	7	20540	2375	8.65	88.20
04	1 : 4 - MP - C4	03/10/2023	17/10/2023	14	31540	2655	11.88	121.15
05	1 : 4 - MP - C5	03/10/2023	17/10/2023	14	30040	2487	12.08	123.15
06	1 : 4 - MP - C6	03/10/2023	17/10/2023	14	32950	2587	12.73	129.86
07	1 : 4 - MP - C7	02/10/2023	30/10/2023	28	36110	2375	15.20	155.04
08	1 : 4 - MP - C8	02/10/2023	30/10/2023	28	41720	2632	15.85	161.63
09	1 : 4 - MP - C9	02/10/2023	30/10/2023	28	40770	2537	16.07	163.87

NOTA :

- M.P : Mortero Patron
Dosificación : 1 : 4 - M.P
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Patapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.800

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP. 248041

Solicitud de Ensayo : 0210A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023

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 ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 - 10% - C1	04/10/2023	11/10/2023	7	24220	2559	9.46	96.51
02	1 : 4 - 10% - C2	04/10/2023	11/10/2023	7	24210	2506	9.66	98.50
03	1 : 4 - 10% - C3	04/10/2023	11/10/2023	7	25550	2514	10.16	103.64
06	1 : 4 - 10% - C6	03/10/2023	17/10/2023	14	36030	2770	13.01	132.66
05	1 : 4 - 10% - C5	03/10/2023	17/10/2023	14	30450	2443	12.46	127.09
06	1 : 4 - 10% - C6	03/10/2023	17/10/2023	14	32550	2636	12.35	125.91
07	1 : 4 - 10% - C7	02/10/2023	30/10/2023	28	37890	2492	15.20	155.04
08	1 : 4 - 10% - C8	02/10/2023	30/10/2023	28	41280	2643	15.62	159.29
09	1 : 4 - 10% - C9	02/10/2023	30/10/2023	28	40080	2636	15.20	155.04

NOTA :

- L.T: Ladrillo Triturado
Dosificación : 1 : 4 - 10% (LT)
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Patapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.800

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246904

Solicitud de Ensayo : 0210A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023

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

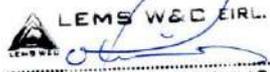
Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 - 20% - C1	04/10/2023	11/10/2023	7	24560	2656	9.25	94.29
02	1 : 4 - 20% - C2	04/10/2023	11/10/2023	7	23520	2598	9.05	92.31
03	1 : 4 - 20% - C3	04/10/2023	11/10/2023	7	24050	2601	9.25	94.29
04	1 : 4 - 20% - C4	03/10/2023	17/10/2023	14	26820	2490	10.77	109.82
05	1 : 4 - 20% - C5	03/10/2023	17/10/2023	14	29080	2615	11.12	113.38
06	1 : 4 - 20% - C6	03/10/2023	17/10/2023	14	29250	2769	10.56	107.73
07	1 : 4 - 20% - C7	02/10/2023	30/10/2023	28	30660	2636	11.63	118.60
08	1 : 4 - 20% - C8	02/10/2023	30/10/2023	28	29080	2647	10.99	112.02
09	1 : 4 - 20% - C9	02/10/2023	30/10/2023	28	30160	2671	11.29	115.14

NOTA :

- L.T : Ladrillo Triturado
Dosificación : 1 : 4 - 20% (LT)
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Patapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.800

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246964

Solicitud de Ensayo : 0210A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023

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

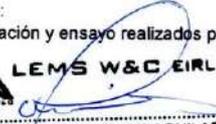
Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 - 30% - C1	04/10/2023	11/10/2023	7	20900	2473	8.45	86.19
02	1 : 4 - 30% - C2	04/10/2023	11/10/2023	7	20470	2479	8.26	84.22
03	1 : 4 - 30% - C3	04/10/2023	11/10/2023	7	22100	2559	8.64	88.06
04	1 : 4 - 30% - C4	03/10/2023	17/10/2023	14	26620	2559	10.48	106.87
05	1 : 4 - 30% - C5	03/10/2023	17/10/2023	14	27100	2693	10.06	102.62
06	1 : 4 - 30% - C6	03/10/2023	17/10/2023	14	25940	2655	9.77	99.62
07	1 : 4 - 30% - C7	02/10/2023	30/10/2023	28	27000	2595	10.41	106.10
08	1 : 4 - 30% - C8	02/10/2023	30/10/2023	28	28020	2656	10.55	107.57
09	1 : 4 - 30% - C9	02/10/2023	30/10/2023	28	26000	2566	10.13	103.32

NOTA :

- L.T : Ladrillo Triturado
Dosificación : 1 : 4 - 30% (LT)
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Patapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.800

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 248984

Solicitud de Ensayo : 0210A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023

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

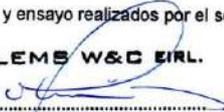
Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 - 40% - C1	04/10/2023	11/10/2023	7	21490	2602	8.26	84.22
02	1 : 4 - 40% - C2	04/10/2023	11/10/2023	7	21850	2585	8.45	86.19
03	1 : 4 - 40% - C3	04/10/2023	11/10/2023	7	22560	2533	8.91	90.82
04	1 : 4 - 40% - C4	03/10/2023	17/10/2023	14	24060	2604	9.24	94.20
05	1 : 4 - 40% - C5	03/10/2023	17/10/2023	14	25570	2571	9.95	101.41
06	1 : 4 - 40% - C6	03/10/2023	17/10/2023	14	26070	2508	10.39	105.99
07	1 : 4 - 40% - C7	02/10/2023	30/10/2023	28	27070	2615	10.35	105.57
08	1 : 4 - 40% - C8	02/10/2023	30/10/2023	28	26090	2650	9.84	100.39
09	1 : 4 - 40% - C9	02/10/2023	30/10/2023	28	27020	2549	10.60	108.08

NOTA :

- L.T : Ladrillo Triturado
Dosificación : 1 : 4 - 40% (LT)
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Patapo
Agua : Potable de la zona
R/a/c : 0.800

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP 246904

Solicitud de Ensayo : 0210A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023

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 ²
01	1: 4 - MP - V1	04/10/2023	11/10/2023	7	160	40.21	44.79	1439.62	2.86	29.12
02	1: 4 - MP - V2	04/10/2023	11/10/2023	7	160	39.11	44.48	1374.40	2.84	28.99
03	1: 4 - MP - V3	04/10/2023	11/10/2023	7	160	39.62	43.01	1316.54	2.87	29.31
04	1: 4 - MP - V4	03/10/2023	17/10/2023	14	160	41.63	43.53	1766.08	3.58	36.53
05	1: 4 - MP - V5	03/10/2023	17/10/2023	14	160	41.63	43.53	1729.01	3.51	35.77
06	1: 4 - MP - V6	03/10/2023	17/10/2023	14	160	40.57	43.56	1638.69	3.41	34.73
07	1: 4 - MP - V7	02/10/2023	30/10/2023	28	160	40.36	42.59	1982.90	4.33	44.20
08	1: 4 - MP - V8	02/10/2023	30/10/2023	28	160	40.46	43.64	2064.79	4.29	43.72
09	1: 4 - MP - V9	02/10/2023	30/10/2023	28	160	39.99	44.84	2159.33	4.30	43.82

NOTA:
- M.P: Mortero Patron
Dosificación : 1: 4 - M.P
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Patapo
Agua : Potable de la zona
R/a/c : 0.800

OBSERVACIONES:
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246984

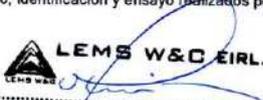
Solicitud de Ensayo : 0210A-23/LEMS W&C
 Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Proyecto : Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023

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 ²
01	1 : 4 - 10% - V1	04/10/2023	11/10/2023	7	160	39.74	43.89	1481.29	3.10	31.57
02	1 : 4 - 10% - V2	04/10/2023	11/10/2023	7	160	41.21	42.38	1384.70	2.99	30.53
03	1 : 4 - 10% - V3	04/10/2023	11/10/2023	7	160	39.62	43.36	1347.43	2.89	29.52
04	1 : 4 - 10% - V4	03/10/2023	17/10/2023	14	160	38.75	42.91	1692.33	3.80	38.70
05	1 : 4 - 10% - V5	03/10/2023	17/10/2023	14	162	38.85	43.71	1683.31	3.67	37.47
06	1 : 4 - 10% - V6	03/10/2023	17/10/2023	14	160	40.41	42.22	1607.41	3.57	36.42
07	1 : 4 - 10% - V7	02/10/2023	30/10/2023	28	158	39.97	43.74	2216.40	4.58	46.71
08	1 : 4 - 10% - V8	02/10/2023	30/10/2023	28	160	40.69	42.90	2029.00	4.34	44.21
09	1 : 4 - 10% - V9	02/10/2023	30/10/2023	28	160	42.88	43.96	2314.37	4.47	45.57

NOTA:
 - (L.T) : Ladrillo Triturado
 Dosificación : 1 : 4 - 10% (L.T)
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Patapo
 Agua : Potable de la zona
 Ra/c : 0.800

OBSERVACIONES :
 - Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246964

Solicitud de Ensayo : 0210A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023

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

Norma : NTP 334.120

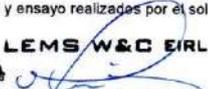
Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 - 20% - V1	04/10/2023	11/10/2023	7	160	39.04	40.45	1083.14	2.71	27.67
02	1 : 4 - 20% - V2	04/10/2023	11/10/2023	7	160	40.79	40.76	1102.76	2.60	26.56
03	1 : 4 - 20% - V3	04/10/2023	11/10/2023	7	160	41.34	42.27	1152.28	2.50	25.45
04	1 : 4 - 20% - V4	03/10/2023	17/10/2023	14	160	39.04	40.45	1431.57	3.59	36.57
05	1 : 4 - 20% - V5	03/10/2023	17/10/2023	14	160	39.04	40.45	1119.92	2.61	26.60
06	1 : 4 - 20% - V6	03/10/2023	17/10/2023	14	160	39.04	40.45	1380.58	3.46	35.26
07	1 : 4 - 20% - V7	02/10/2023	30/10/2023	28	160	39.04	40.45	1676.74	4.20	42.83
08	1 : 4 - 20% - V8	02/10/2023	30/10/2023	28	160	39.65	42.11	1795.01	4.09	41.66
09	1 : 4 - 20% - V9	02/10/2023	30/10/2023	28	160	41.52	41.80	1781.57	3.93	40.07

NOTA:

- (L.T) : Ladrillo Triturado
Dosificación : 1 : 4 - 20% (L.T)
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Patapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.800

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 24664

Solicitud de Ensayo : 0210A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023

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

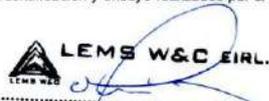
Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 - 30% - V1	04/10/2023	11/10/2023	7	160	40.47	41.95	973.80	2.19	22.31
02	1 : 4 - 30% - V2	04/10/2023	11/10/2023	7	160	39.90	41.95	913.00	2.08	21.22
03	1 : 4 - 30% - V3	04/10/2023	11/10/2023	7	160	40.37	42.94	998.32	2.15	21.88
04	1 : 4 - 30% - V4	03/10/2023	17/10/2023	14	160	39.18	43.07	1403.82	3.09	31.51
05	1 : 4 - 30% - V5	03/10/2023	17/10/2023	14	160	38.74	42.56	1371.85	3.13	31.91
06	1 : 4 - 30% - V6	03/10/2023	17/10/2023	14	160	40.06	42.74	1391.07	3.04	31.03
07	1 : 4 - 30% - V7	02/10/2023	30/10/2023	28	160	41.10	41.87	1646.54	3.66	37.28
08	1 : 4 - 30% - V8	02/10/2023	30/10/2023	28	160	40.76	42.61	1628.88	3.52	35.92
09	1 : 4 - 30% - V9	02/10/2023	30/10/2023	28	160	41.73	42.32	1668.11	3.57	36.42

NOTA:

- (L.T): Ladrillo Triturado
Dosificación : 1 : 4 - 30% (L.T)
Cemento: Tipo I - PACASMAYO
Arena: La Victoria - Patapo
Agua: Potable de la zona
Ra/c: 0.800

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246984

Solicitud de Ensayo : 0210A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chilayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023

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 ²
01	1: 4 - 40% - V1	15/04/2023	22/04/2023	7	160	35.34	41.90	788.45	2.03	20.74
02	1: 4 - 40% - V2	15/04/2023	22/04/2023	7	160	43.31	42.38	982.14	2.02	20.60
03	1: 4 - 40% - V3	15/04/2023	22/04/2023	7	160	39.18	43.36	919.96	2.00	20.38
04	1: 4 - 40% - V4	15/04/2023	29/04/2023	14	160	40.73	43.25	1326.35	2.79	28.41
05	1: 4 - 40% - V5	15/04/2023	29/04/2023	14	160	40.34	44.42	1376.85	2.77	28.23
06	1: 4 - 40% - V6	15/04/2023	29/04/2023	14	160	40.20	43.09	1281.24	2.75	28.01
07	1: 4 - 40% - V7	15/04/2023	13/05/2023	28	160	40.18	44.18	1507.28	3.08	31.37
08	1: 4 - 40% - V8	15/04/2023	13/05/2023	28	160	41.66	43.66	1512.58	3.05	31.08
09	1: 4 - 40% - V9	15/04/2023	13/05/2023	28	160	43.04	43.07	1504.83	3.02	30.76

NOTA:

- (L.T): Ladrillo Triturado
Dosificación: 1: 4 - 40% (L.T)
Cemento: Tipo I - PACASMAYO
Arena: La Victoria - Patapo
Agua: Potable de la zona
Ra/c: 0.800

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


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


LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246984

Solicitud de Ensayo : 0210A-23/LEMS W&C
 Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Proyecto / Obra : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
 Ubicación : Lambayeque - Chiclayo - Pimentel
 Fecha de apertura : Lunes, 02 de Octubre del 2023

Ensayo : CEMENTOS: Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico.
 Norma : NTP. 334.060 - 2019

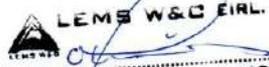
Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Tensión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 (M.P) - B1	04/10/2023	11/10/2023	7	530	645	0.82	8.38
02	1 : 4 (M.P) - B2	04/10/2023	11/10/2023	7	510	646	0.79	8.04
03	1 : 4 (M.P) - B3	04/10/2023	11/10/2023	7	661	643	1.03	10.50
04	1 : 4 (M.P) - B4	03/10/2023	17/10/2023	14	971	643	1.51	15.40
05	1 : 4 (M.P) - B5	03/10/2023	17/10/2023	14	1026	693	1.48	15.09
06	1 : 4 (M.P) - B6	03/10/2023	17/10/2023	14	971	643	1.51	15.40
07	1 : 4 (M.P) - B7	02/10/2023	30/10/2023	28	1147	648	1.77	18.06
08	1 : 4 (M.P) - B8	02/10/2023	30/10/2023	28	1086	643	1.69	17.23
09	1 : 4 (M.P) - B9	02/10/2023	30/10/2023	28	1227	643	1.91	19.47

NOTA :

- M.P: Mortero Patron
 Dosificación: 1 : 4 - M.P
 Cemento: Tipo I - PACASMAYO
 Arena: La Victoria - Patapo
 Agua: Potable de la zona
 Ra/c: 0.800

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246564

Solicitud de Ensayo : 0210A-23/LEMS W&C
 Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Proyecto / Obra : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
 Ubicación : Lambayeque - Chiclayo - Pimentel
 Fecha de apertura : Lunes, 02 de Octubre del 2023

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

Norma : NTP. 334.060 - 2019

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Tensión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 (10%) - B1	04/10/2023	11/10/2023	7	789	645	1.22	12.47
02	1 : 4 (10%) - B2	04/10/2023	11/10/2023	7	642	646	0.99	10.13
03	1 : 4 (10%) - B3	04/10/2023	11/10/2023	7	688	643	1.07	10.92
04	1 : 4 (10%) - B4	03/10/2023	17/10/2023	14	1068	644	1.66	16.92
05	1 : 4 (10%) - B5	03/10/2023	17/10/2023	14	1001	638	1.57	16.01
06	1 : 4 (10%) - B6	03/10/2023	17/10/2023	14	1133	638	1.78	18.12
07	1 : 4 (10%) - B7	02/10/2023	30/10/2023	28	1365	648	2.11	21.49
08	1 : 4 (10%) - B8	02/10/2023	30/10/2023	28	1279	643	1.99	20.29
09	1 : 4 (10%) - B9	02/10/2023	30/10/2023	28	1419	643	2.21	22.51

NOTA :

- (L.T) : Ladrillo Triturado
 Dosificación : 1 : 4 - 10% (LT)
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Patapo
 Agua : Potable de la zona
 Ra/c : 0.800

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246964

Solicitud de Ensayo : 0210A-23/LEMS W&C
 Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Proyecto / Obra : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
 Ubicación : Lambayeque - Chiclayo - Pimentel
 Fecha de apertura : Lunes, 02 de Octubre del 2023

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

Norma : NTP. 334.060 - 2019

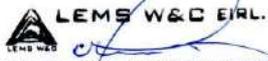
Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Tensión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 (20%) - B1	04/10/2023	11/10/2023	7	490	645	0.76	7.75
02	1 : 4 (20%) - B2	04/10/2023	11/10/2023	7	545	646	0.84	8.60
03	1 : 4 (20%) - B3	04/10/2023	11/10/2023	7	646	643	1.01	10.25
04	1 : 4 (20%) - B4	03/10/2023	17/10/2023	14	763	638	1.20	12.21
05	1 : 4 (20%) - B5	03/10/2023	17/10/2023	14	531	645	0.82	8.38
06	1 : 4 (20%) - B6	03/10/2023	17/10/2023	14	640	643	1.00	10.15
07	1 : 4 (20%) - B7	02/10/2023	30/10/2023	28	921	648	1.42	14.50
08	1 : 4 (20%) - B8	02/10/2023	30/10/2023	28	888	643	1.38	14.10
09	1 : 4 (20%) - B9	02/10/2023	30/10/2023	28	1069	643	1.66	16.97

NOTA :

- (L.T) : Ladrillo Triturado
 Dosificación : 1 : 4 - 20% (LT)
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Patapo
 Agua : Potable de la zona
 Ra/c : 0.800

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 746564

Solicitud de Ensayo : 0210A-23/LEMS W&C
 Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Proyecto / Obra : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
 Ubicación : Lambayeque - Chiclayo - Pimentel
 Fecha de apertura : Lunes, 02 de Octubre del 2023

Ensayo : CEMENTOS: Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico.
 Norma : NTP. 334.060 - 2019

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Tensión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 (30%) - B1	04/10/2023	11/10/2023	7	457	645	0.71	7.23
02	1 : 4 (30%) - B2	04/10/2023	11/10/2023	7	490	646	0.76	7.73
03	1 : 4 (30%) - B3	04/10/2023	11/10/2023	7	565	643	0.88	8.97
04	1 : 4 (30%) - B4	03/10/2023	17/10/2023	14	587	638	0.92	9.39
05	1 : 4 (30%) - B5	03/10/2023	17/10/2023	14	657	646	1.02	10.37
06	1 : 4 (30%) - B6	03/10/2023	17/10/2023	14	534	643	0.83	8.48
07	1 : 4 (30%) - B7	02/10/2023	30/10/2023	28	740	648	1.14	11.64
08	1 : 4 (30%) - B8	02/10/2023	30/10/2023	28	793	643	1.23	12.58
09	1 : 4 (30%) - B9	02/10/2023	30/10/2023	28	982	643	1.53	15.58

NOTA :

- (L.T) : Ladrillo Triturado
 Dosificación : 1 : 4 - 30% (LT)
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Patapo
 Agua : Potable de la zona
 Ra/c : 0.800

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 24654

Solicitud de Ensayo : 0210A-23/LEMS W&C
 Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Proyecto / Obra : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
 Ubicación : Lambayeque - Chiclayo - Pimentel
 Fecha de apertura : Lunes, 02 de Octubre del 2023

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

Norma : NTP. 334.060 - 2019

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Tensión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 (40%) - B1	04/10/2023	11/10/2023	7	353	645	0.55	5.58
02	1 : 4 (40%) - B2	04/10/2023	11/10/2023	7	314	646	0.49	4.95
03	1 : 4 (40%) - B3	04/10/2023	11/10/2023	7	382	643	0.59	6.06
04	1 : 4 (40%) - B4	03/10/2023	17/10/2023	14	465	638	0.73	7.44
05	1 : 4 (40%) - B5	03/10/2023	17/10/2023	14	539	645	0.84	8.53
06	1 : 4 (40%) - B6	03/10/2023	17/10/2023	14	578	643	0.90	9.18
07	1 : 4 (40%) - B7	02/10/2023	30/10/2023	28	686	648	1.06	10.81
08	1 : 4 (40%) - B8	02/10/2023	30/10/2023	28	700	643	1.09	11.11
09	1 : 4 (40%) - B9	02/10/2023	30/10/2023	28	888	643	1.38	14.09

NOTA :

- (L.T) : Ladrillo Triturado
 Dosificación : 1 : 4 - 40% (LT)
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Patapo
 Agua : Potable de la zona
 Ra/c : 0.800

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246594

Solicitud de Ensayo : 1711A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de asentado : Viernes, 17 de Noviembre del 2023.

Titulo : 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 ²)	P (N)	V'm (Mpa)
01	MURETE 1 - (1 : 4) - MP	17/11/2023	24/11/2023	7	624	622	120	74730	89300	1.19
02	MURETE 2 - (1 : 4) - MP	17/11/2023	24/11/2023	7	623	627	120	74940	80800	1.08
03	MURETE 3 - (1 : 4) - MP	17/11/2023	24/11/2023	7	621	630	120	75000	88544	1.18

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.



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



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246294

Solicitud de Ensayo : 1711A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de asentado : Viernes, 17 de Noviembre del 2023.

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 ²)	P (N)	V'm (Mpa)
01	MURETE 1 - (1 : 4) - 10%	17/11/2023	24/11/2023	7	621	630	120	75000	91580	1.22
02	MURETE 2 - (1 : 4) - 10%	17/11/2023	24/11/2023	7	621	630	120	75000	82620	1.10
03	MURETE 3 - (1 : 4) - 10%	17/11/2023	24/11/2023	7	626	634	120	75570	91200	1.21

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.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. EN CIENCIAS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246904

Solicitud de Ensayo : 1711A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de asentado : Viernes, 17 de Noviembre del 2023.

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

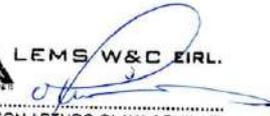
Norma : NTP 399.621 (revisada el 2015).

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 ²)	P (N)	V'm (Mpa)
01	MURETE 1 - (1 : 4) - 20%	17/11/2023	24/11/2023	7	619	622	120	74400	79210	1.06
02	MURETE 2 - (1 : 4) - 20%	17/11/2023	24/11/2023	7	620	626	120	74730	78090	1.04
03	MURETE 3 - (1 : 4) - 20%	17/11/2023	24/11/2023	7	619	627	120	74730	78800	1.05

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.



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



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246064

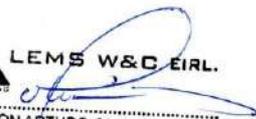
Solicitud de Ensayo : 1711A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de asentado : Viernes, 17 de Noviembre del 2023.

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 ²)	P (N)	V'm (Mpa)
01	MURETE 1 - (1 : 4) - 30%	17/11/2023	24/11/2023	7	619	627	120	74730	69060	0.92
02	MURETE 2 - (1 : 4) - 30%	17/11/2023	24/11/2023	7	619	627	120	74730	70890	0.95
03	MURETE 3 - (1 : 4) - 30%	17/11/2023	24/11/2023	7	619	621	120	74400	68892	0.93

OBSERVACIONES:

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



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



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 256404

Solicitud de Ensayo : 1711A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de asentado : Viernes, 17 de noviembre del 2023.

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 ²)	P (N)	V'm (Mpa)
01	MURETE 1 - (1 : 4) - 40%	17/11/2023	24/11/2023	7	629	630	120	75540	51652	0.68
02	MURETE 2 - (1 : 4) - 40%	17/11/2023	24/11/2023	7	619	629	120	74850	52100	0.70
03	MURETE 3 - (1 : 4) - 40%	17/11/2023	24/11/2023	7	619	629	120	74850	58080	0.78

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.



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



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
O.P. 20094

Solicitud de Ensayo : 1411A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de asentado : Martes, 14 de Noviembre del 2023.

Titulo : 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 ²)	P (N)	V'm (Mpa)
01	MURETE 1 - (1 : 4) - MP	14/11/2023	28/11/2023	14	620	603	120	73380	94330	1.29
02	MURETE 2 - (1 : 4) - MP	14/11/2023	28/11/2023	14	620	605	120	73470	89054	1.21
03	MURETE 3 - (1 : 4) - MP	14/11/2023	28/11/2023	14	620	600	120	73200	93350	1.28

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.



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



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 250294

Solicitud de Ensayo : 1411A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de asentado : Martes, 14 de Noviembre del 2023.

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 ²)	P (N)	V'm (Mpa)
01	MURETE 1 - (1 : 4) - 10%	14/11/2023	28/11/2023	14	624	607	120	73800	98100	1.33
02	MURETE 2 - (1 : 4) - 10%	14/11/2023	28/11/2023	14	624	606	120	73770	100008	1.36
03	MURETE 3 - (1 : 4) - 10%	14/11/2023	28/11/2023	14	624	606	120	73755	99832	1.35

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.



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



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246943

Solicitud de Ensayo : 1411A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de asentado : Martes, 14 de Noviembre del 2023.

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 ²)	P (N)	V'm (Mpa)
01	MURETE 1 - (1 : 4) - 20%	14/11/2023	28/11/2023	14	481	630	120	66630	78890	1.18
02	MURETE 2 - (1 : 4) - 20%	14/11/2023	28/11/2023	14	620	625	120	74700	85850	1.15
03	MURETE 3 - (1 : 4) - 20%	14/11/2023	28/11/2023	14	620	630	120	75000	89010	1.19

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.



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



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
C/O: 245984

Solicitud de Ensayo : 1411A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de asentado : Martes, 14 de Noviembre del 2023.

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 ²)	P (N)	V'm (Mpa)
01	MURETE 1 - (1 : 4) - 30%	14/11/2023	28/11/2023	14	621	630	120	75000	76150	1.02
02	MURETE 2 - (1 : 4) - 30%	14/11/2023	28/11/2023	14	626	630	120	75300	77850	1.03
03	MURETE 3 - (1 : 4) - 30%	14/11/2023	28/11/2023	14	626	634	120	75570	79020	1.05

OBSERVACIONES:

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



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



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246994

Solicitud de Ensayo : 1411A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de asentado : Martes, 14 de Noviembre del 2023.

Titulo : 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 ²)	P (N)	V'm (Mpa)
01	MURETE 1 - (1 : 4) - 40%	14/11/2023	28/11/2023	14	619	629	120	74850	70280	0.94
02	MURETE 2 - (1 : 4) - 40%	14/11/2023	28/11/2023	14	619	629	120	74850	73560	0.98
03	MURETE 3 - (1 : 4) - 40%	14/11/2023	28/11/2023	14	619	629	120	74850	72920	0.97

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.



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



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ FERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 245004

Solicitud de Ensayo : 0311A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de asentado : Viernes 03 de Noviembre del 2023.

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 ²)	P (N)	V _m (Mpa)
01	MURETE 1 - (1 : 4) - MP	03/11/2023	01/12/2023	28	620	600	120	73200	112021	1.53
02	MURETE 2 - (1 : 4) - MP	03/11/2023	01/12/2023	28	620	610	120	73800	112520	1.52
03	MURETE 3 - (1 : 4) - MP	03/11/2023	01/12/2023	28	620	610	120	73800	115934	1.57

OBSERVACIONES:

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



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



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246964

Solicitud de Ensayo : 0311A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de asentado : Viernes 03 de Noviembre del 2023.

Titulo : 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 ²)	P (N)	V'm (Mpa)
01	MURETE 1 - (1 : 4) - 10%	03/11/2023	01/12/2023	28	620	600	120	73200	119210	1.63
02	MURETE 2 - (1 : 4) - 10%	03/11/2023	01/12/2023	28	620	600	120	73200	118790	1.62
03	MURETE 3 - (1 : 4) - 10%	03/11/2023	01/12/2023	28	620	600	120	73200	120180	1.64

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.



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



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246994

Solicitud de Ensayo : 0311A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de asentado : Viernes 03 de Noviembre del 2023.

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

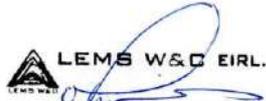
Norma : NTP 399.621 (revisada el 2015).

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 ²)	P (N)	V'm (Mpa)
01	MURETE 1 - (1 : 4) - 20%	03/11/2023	01/12/2023	28	620	605	120	73500	110800	1.51
02	MURETE 2 - (1 : 4) - 20%	03/11/2023	01/12/2023	28	627	636	120	75750	113840	1.50
03	MURETE 3 - (1 : 4) - 20%	03/11/2023	01/12/2023	28	620	605	120	73500	107080	1.46

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.



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



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246884

Solicitud de Ensayo : 0311A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de asentado : Viernes 03 de Noviembre del 2023.

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 ²)	P (N)	V'm (Mpa)
01	MURETE 1 - (1 : 4) - 30%	03/11/2023	01/12/2023	28	620	600	120	73200	109350	1.49
02	MURETE 2 - (1 : 4) - 30%	03/11/2023	01/12/2023	28	620	600	120	73200	107290	1.47
03	MURETE 3 - (1 : 4) - 30%	03/11/2023	01/12/2023	28	612	620	120	73920	113836	1.54

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.



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



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
C.O. 246948

Solicitud de Ensayo : 0311A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de asentado : Viernes 03 de Noviembre del 2023.

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 ²)	P (N)	V'm (Mpa)
01	MURETE 1 - (1 : 4) - 40%	03/11/2023	01/12/2023	28	620	650	120	76200	97890	1.28
02	MURETE 2 - (1 : 4) - 40%	03/11/2023	01/12/2023	28	615	610	120	73500	90250	1.23
03	MURETE 3 - (1 : 4) - 40%	03/11/2023	01/12/2023	28	615	610	120	73500	95650	1.30

OBSERVACIONES:

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



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



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP 246984

Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20460781334
Email: servicios@lemswyclif.com



Solicitud de Ensayo : 1611A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA."
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Jueves, 16 de noviembre del 2023.

Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería.
Norma : NTP 399.605.
Ensayo : Resistencia a la compresión en prismas de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f'm (Mpa)	Factor Correc.	f'm (Kg/cm ²)
01	PRISMA 1 - (1 : 4) - MP	16/11/2023	23/11/2023	7	240.00	120.00	290.00	28800	2.42	339700	11.80	1.017	122.32
02	PRISMA 2 - (1 : 4) - MP	16/11/2023	23/11/2023	7	240.00	120.00	302.50	28800	2.52	352550	12.24	1.040	129.87
03	PRISMA 3 - (1 : 4) - MP	16/11/2023	23/11/2023	7	240.00	120.00	305.00	28800	2.54	337500	11.72	1.041	124.39

OBSERVACIONES:

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



Solicitud de Ensayo

Solicitante : 1611A-23/LEMS W&C

Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN

Proyecto : BARRETO SANDOVAL IVAN

Ubicación : Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO

Fecha de ensayo : TRITURADO DE ARCILLA "

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

: Jueves, 16 de Noviembre del 2023.

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

Norma : NTP 399.605.

Ensayo : Resistencia a la compresión en prismas de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f'm (Mpa)	Factor Correc.	f'm (Kg/cm2)
01	PRISMA 1 - (1 : 4) - 10%	16/11/2023	23/11/2023	7	240.00	120.00	298.25	28800	2.49	402500	13.98	1.020	145.36
02	PRISMA 2 - (1 : 4) - 10%	16/11/2023	23/11/2023	7	240.00	120.00	306.25	28800	2.55	401200	13.93	1.041	147.89
03	PRISMA 3 - (1 : 4) - 10%	16/11/2023	23/11/2023	7	240.00	120.00	300.00	28800	2.50	411100	14.27	1.040	151.38

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma.

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

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



Solicitud de Ensayo
 Solicitante : 1611A-23/LEMS W&C
 Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Proyecto : BARRETO SANDOVAL IVAN
 : Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA."
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Jueves, 16 de Noviembre del 2023.
Título
 Norma : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería.
 Ensayo : NTP 399.605.
 : Resistencia a la compresión en prismas de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f'm (Mpa)	Factor Correc.	f'm (Kg/cm2)
01	PRISMA 1 - (1 : 4) - 20%	16/11/2023	23/11/2023	7	240.00	120.00	294.50	28800	2.45	247420	8.59	1.019	89.27
02	PRISMA 2 - (1 : 4) - 20%	16/11/2023	23/11/2023	7	240.00	120.00	309.25	28800	2.58	247740	8.60	1.042	91.37
03	PRISMA 3 - (1 : 4) - 20%	16/11/2023	23/11/2023	7	240.00	120.00	292.50	28800	2.44	228800	7.94	1.039	84.15

OBSERVACIONES:

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



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



Solicitud de Ensayo : 1611A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Píntedel, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Jueves, 16 de Noviembre del 2023.
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería.
Norma : NTP 399.605.
Ensayo : Resistencia a la compresión en prismas de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f'm (Mpa)	Factor Correc.	f'm (Kg/cm ²)
01	PRISMA 1 - (1 : 4) - 30%	16/11/2023	23/11/2023	7	240.00	120.00	301.50	28800	2.51	258800	8.99	1.040	95.33
02	PRISMA 2 - (1 : 4) - 30%	16/11/2023	23/11/2023	7	240.00	120.00	303.00	28800	2.53	251800	8.74	1.041	92.77
03	PRISMA 3 - (1 : 4) - 30%	16/11/2023	23/11/2023	7	240.00	120.00	290.00	28800	2.42	256200	8.90	1.017	92.25

OBSERVACIONES:

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



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



Solicitud de Ensayo : 1611A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Jueves, 16 de Noviembre del 2023.

Título : UNIDADES DE ALBANILERIA. Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería.
Norma : NTP 399.605.
Ensayo : Resistencia a la compresión en prismas de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f'm (Mpa)	Factor Correc.	f'm (Kg/cm2)
01	PRISMA 1 - (1 : 4) - 40%	16/11/2023	23/11/2023	7	240.00	120.00	307.75	28800	2.56	152450	5.29	1.041	56.21
02	PRISMA 2 - (1 : 4) - 40%	16/11/2023	23/11/2023	7	240.00	120.00	292.50	28800	2.44	144220	5.01	1.018	51.98
03	PRISMA 3 - (1 : 4) - 40%	16/11/2023	23/11/2023	7	240.00	120.00	299.50	28800	2.50	193310	6.71	1.021	69.88

OBSERVACIONES:

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





RNP Servicios S0608559

LEMS W&C EIRL

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

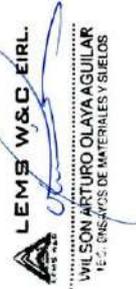
Solicitud de Ensayo : 1311A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Lunes, 13 de Noviembre del 2023.

Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería.
Norma : NTP 399.605.
Ensayo : Resistencia a la compresión en prismas de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f'm (Mpa)	Factor Correc.	f'm (Kg/cm2)
01	PRISMA 1 - (1 - 4) - MP	13/11/2023	27/11/2023	14	240.00	120.00	300.00	28800	2.50	469300	16.30	1.040	172.81
02	PRISMA 2 - (1 - 4) - MP	13/11/2023	27/11/2023	14	240.00	120.00	307.50	28800	2.56	445400	15.47	1.041	164.22
03	PRISMA 3 - (1 - 4) - MP	13/11/2023	27/11/2023	14	240.00	120.00	302.50	28800	2.52	426300	14.80	1.040	157.04

OBSERVACIONES:

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





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

Solicitud de Ensayo

: 0211A-23/LEMS W&C

: BARRETO SANDOVAL IVAN

: BARRETO SANDOVAL IVAN

: Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA"

: Dist. Chidayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

: Jueves, 02 de Noviembre del 2023.

Ubicación

Fecha de ensayo

Título

Norma

Ensayo

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

: NTP 399.805.

: Resistencia a la compresión en prismas de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f'm (Mpa)	Factor Correc.	f'm (Kg/cm ²)
01	PRISMA 1 - (1 : 4) - 10%	02/11/2023	30/11/2023	28	240.00	120.00	306.25	28800	2.55	683230	23.72	1.041	251.85
02	PRISMA 2 - (1 : 4) - 10%	02/11/2023	30/11/2023	28	240.00	120.00	306.25	28800	2.55	694300	24.11	1.041	255.93
03	PRISMA 3 - (1 : 4) - 10%	02/11/2023	30/11/2023	28	240.00	120.00	306.00	28800	2.55	687600	23.88	1.041	253.44

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma.

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
INGENIERO DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL

Solicitud de Ensayo : 0211A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Jueves, 02 de Noviembre del 2023.
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería.
Norma : NTP 399.605.
Ensayo : Resistencia a la compresión en prismas de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f'm (Mpa)	Factor Correc.	f'm (Kg/cm2)
01	PRISMA 1 - (1 : 4) - 20%	02/11/2023	30/11/2023	28	240.00	120.00	309.25	28800	2.56	631750	21.94	1.042	232.99
02	PRISMA 2 - (1 : 4) - 20%	02/11/2023	30/11/2023	28	240.00	120.00	312.50	28800	2.60	639540	22.21	1.042	236.00
03	PRISMA 3 - (1 : 4) - 20%	02/11/2023	30/11/2023	28	240.00	120.00	312.00	28800	2.60	649400	22.55	1.042	239.61

OBSERVACIONES:

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

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



RNP Servicios S06085689

Solicitud de Ensayo : 0211A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Jueves, 02 de Noviembre del 2023.

Título : UNIDADES DE ALBANILERIA. Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería.
Norma : NTP 399.605.
Ensayo : Resistencia a la compresión en prismas de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f'm (Mpa)	Factor Correc.	f'm (Kg/cm2)
01	PRISMA 1 - (1 : 4) - 30%	02/11/2023	30/11/2023	28	240.00	120.00	303.00	28800	2.53	608600	21.13	1.041	224.21
02	PRISMA 2 - (1 : 4) - 30%	02/11/2023	30/11/2023	28	240.00	120.00	300.00	28800	2.50	577510	20.05	1.040	212.66
03	PRISMA 3 - (1 : 4) - 30%	02/11/2023	30/11/2023	28	240.00	120.00	303.25	28800	2.53	553600	19.22	1.041	203.97

OBSERVACIONES:

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

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

LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP-24894

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



Solicitud de Ensayo : 0211A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Jueves, 02 de Noviembre del 2023.

Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería.
Norma : NTP 399.805.
Ensayo : Resistencia a la compresión en prismas de albañilería.

Muestra Nº	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	lp (mm)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f'm (Mpa)	Factor Correc.	f'm (Kg/cm ²)
01	PRISMA 1 - (1 : 4) - 40%	02/11/2023	30/11/2023	240.00	240.00	120.00	300.00	28800	2.50	541450	18.80	1.040	199.38
02	PRISMA 2 - (1 : 4) - 40%	02/11/2023	30/11/2023	240.00	240.00	120.00	300.00	28800	2.50	548670	19.05	1.040	202.04
03	PRISMA 3 - (1 : 4) - 40%	02/11/2023	30/11/2023	240.00	240.00	120.00	298.50	28800	2.49	523000	18.16	1.020	188.86

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



Solicitud de Ensayo : 1511A-23/LEMS W&C
 Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Inicio de Ensayo : Miercoles 15 de Noviembre del 2023.
 Fin de Ensayo : Miercoles 22 de Noviembre del 2023.

Título : Standard Test Method for Bond Strength of Mortar to Masonry Units. (Método de prueba estándar para la resistencia de adhesión del mortero a las unidades de mampostería)

Norma : ASTM C952-12

Muestra Nº	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	A (N)	B (m ²)	T (N/m ²)	T (Kg/cm ²)
01	MUESTRA 1 - (1 : 4) - MP	15/11/2023	22/11/2023	7	783	0.015	52238	53
02	MUESTRA 2 - (1 : 4) - MP	15/11/2023	22/11/2023	7	785	0.015	53192	54
03	MUESTRA 3 - (1 : 4) - MP	15/11/2023	22/11/2023	7	842	0.015	56088	57

Donde:

A : Carga Total aplicada.
 B : Área de la sección transversal de adherencia.
 T : Resistencia Adherencia por Tracción.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246044

Solicitud de Ensayo : 1511A-23/LEMS W&C
 Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Inicio de Ensayo : Miércoles 15 de noviembre del 2023.
 Fin de Ensayo : Miércoles 22 de noviembre del 2023.

Título : Standard Test Method for Bond Strength of Mortar to Masonry Units. (Método de prueba estándar para la resistencia de adhesión del mortero a las unidades de mampostería)

Norma : ASTM C952-12

Muestra Nº	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	A (N)	B (m ²)	T (N/m ²)	T (Kg/cm ²)
01	MUESTRA 1 - (1 : 4) - 10%	15/11/2023	22/11/2023	7	1161	0.015	77438	79
02	MUESTRA 2 - (1 : 4) - 10%	15/11/2023	22/11/2023	7	1123	0.015	76151	78
03	MUESTRA 3 - (1 : 4) - 10%	15/11/2023	22/11/2023	7	1277	0.015	85069	87

Donde:

A : Carga Total aplicada.
 B : Área de la sección transversal de adherencia.
 T : Resistencia Adherencia por Tracción.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 D.P. 346264

Solicitud de Ensayo : 1511A-23/LEMS W&C
 Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN

Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Inicio de Ensayo : Miércoles 15 de Noviembre del 2023.
 Fin de Ensayo : Miércoles 22 de Noviembre del 2023.

Título : Standard Test Method for Bond Strength of Mortar to Masonry Units. (Método de prueba estándar para la resistencia de adhesión del mortero a las unidades de mampostería)

Norma : ASTM C952-12

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	A (N)	B (m ²)	T (N/m ²)	T (Kg/cm ²)
01	MUESTRA 1 - (1 : 4) - 20%	15/11/2023	22/11/2023	7	946	0.015	63115	64
02	MUESTRA 2 - (1 : 4) - 20%	15/11/2023	22/11/2023	7	933	0.015	63246	64
03	MUESTRA 3 - (1 : 4) - 20%	15/11/2023	22/11/2023	7	979	0.015	65234	67

Donde:

- A : Carga Total aplicada.
 B : Área de la sección transversal de adherencia.
 T : Resistencia Adherencia por Tracción.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246994

Solicitud de Ensayo : 1511A-23/LEMS W&C
 Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN

Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Inicio de Ensayo : Miercoles 15 de Noviembre del 2023.
 Fin de Ensayo : Miercoles 22 de Noviembre del 2023.

Título : Standard Test Method for Bond Strength of Mortar to Masonry Units. (Método de prueba estándar para la resistencia de adhesión del mortero a las unidades de mampostería)

Norma : ASTM C952-12

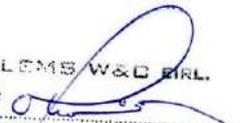
Muestra Nº	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	A (N)	B (m ²)	T (N/m ²)	T (Kg/cm ²)
01	MUESTRA 1 - (1 : 4) - 30%	15/11/2023	22/11/2023	7	993	0.015	66195	68
02	MUESTRA 2 - (1 : 4) - 30%	15/11/2023	22/11/2023	7	982	0.015	66557	68
03	MUESTRA 3 - (1 : 4) - 30%	15/11/2023	22/11/2023	7	983	0.015	65476	67

Donde:

A : Carga Total aplicada.
 B : Área de la sección transversal de adherencia.
 T : Resistencia Adherencia por Tracción.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
 TECNICO EN CONTROL DE CALIDAD



LEMS W&C EIRL
 MIGUEL ANGE L RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246894

Solicitud de Ensayo : 1511A-23/LEMS W&C
 Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
 Inicio de Ensayo : Miercoles 15 de Noviembre del 2023.
 Fin de Ensayo : Miercoles 22 de Noviembre del 2023.

Ensayo : Standard Test Method for Bond Strength of Mortar to Masonry Units. (Método de prueba estándar para la resistencia de adhesión del mortero a las unidades de mampostería)

Norma : ASTM C952-12

Título : Standard Test Method for Bond Strength of Mortar to Masonry Units. (Método de prueba estándar para la resistencia de adhesión del mortero a las unidades de mampostería)

Norma : ASTM C952-12

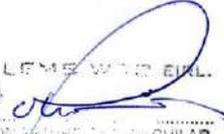
Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	A (N)	B (m ²)	T (N/m ²)	T (Kg/cm ²)
01	MUESTRA 1 - (1 : 4) - 40%	15/11/2023	22/11/2023	7	866	0.015	57752	59
02	MUESTRA 2 - (1 : 4) - 40%	15/11/2023	22/11/2023	7	863	0.015	58498	60
03	MUESTRA 3 - (1 : 4) - 40%	15/11/2023	22/11/2023	7	1135	0.015	75628	77

Donde:

- A : Carga Total aplicada.
 B : Área de la sección transversal de adherencia.
 T : Resistencia Adherencia por Tracción.

OBSERVACIONES.

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON SANDOVAL ANGLIAR
 TECNICO



LEMS W&C EIRL
 MIGUEL ANGEL ROSALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP 12465

Solicitud de Ensayo : 1011A-23/LEMS W&C
 Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Inicio de Ensayo : Miercoles 10 de Noviembre del 2023.
 Fin de Ensayo : Miercoles 24 de Noviembre del 2023.

Título : Standard Test Method for Bond Strength of Mortar to Masonry Units. (Método de prueba estándar para la resistencia de adhesión del mortero a las unidades de mampostería)

Norma : ASTM C952-12

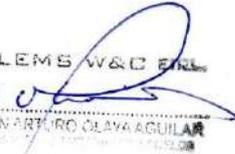
Muestra Nº	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	A (N)	B (m ²)	T (N/m ²)	T (Kg/cm ²)
01	MUESTRA 1 - (1 : 4) - MP	10/11/2023	24/11/2023	14	1585	0.015	105583	108
02	MUESTRA 2 - (1 : 4) - MP	10/11/2023	24/11/2023	14	1608	0.015	109024	111
03	MUESTRA 3 - (1 : 4) - MP	10/11/2023	24/11/2023	14	1569	0.015	104557	107

Donde:

A : Carga Total aplicada.
 B : Área de la sección transversal de adherencia.
 T : Resistencia Adherencia por Tracción.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
 TERCERA CATEGORIA N° 17132308



LEMS W&C EIRL
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 246194

Solicitud de Ensayo : 1011A-23/LEMS W&C
 Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Inicio de Ensayo : Miercoles 10 de Noviembre del 2023.
 Fin de Ensayo : Miercoles 24 de Noviembre del 2023.

Titulo : Standard Test Method for Bond Strength of Mortar to Masonry Units. (Método de prueba estándar para la resistencia de adhesión del mortero a las unidades de mampostería)

Norma : ASTM C952-12

Muestra Nº	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	A (N)	B (m ²)	T (Nm ²)	T (Kg/cm ²)
01	MUESTRA 1 - (1 : 4) - 10%	10/11/2023	24/11/2023	14	2129	0.015	144475	147
02	MUESTRA 2 - (1 : 4) - 10%	10/11/2023	24/11/2023	14	2056	0.015	139430	142
03	MUESTRA 3 - (1 : 4) - 10%	10/11/2023	24/11/2023	14	2107	0.015	142854	146

Donde:

A : Carga Total aplicada.
 B : Área de la sección transversal de adherencia.
 T : Resistencia Adherencia por Tracción.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO CLAVA AGUILAR
 T.E.C.



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246394

Solicitud de Ensayo : 1011A-23/LEMS W&C
 Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Inicio de Ensayo : Miercoles 10 de Noviembre del 2023.
 Fin de Ensayo : Miercoles 24 de Noviembre del 2023.

Título : Standard Test Method for Bond Strength of Mortar to Masonry Units. (Método de prueba estándar para la resistencia de adhesión del mortero a las unidades de mampostería)

Norma : ASTM C952-12

Muestra Nº	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	A (N)	B (m ²)	T (N/m ²)	T (Kg/cm ²)
01	MUESTRA 1 - (1 : 4) - 40%	10/11/2023	24/11/2023	14	1050	0.015	69995	71
02	MUESTRA 2 - (1 : 4) - 40%	10/11/2023	24/11/2023	14	1038	0.015	70347	72
03	MUESTRA 3 - (1 : 4) - 40%	10/11/2023	24/11/2023	14	1304	0.015	86898	89

Donde:

A : Carga Total aplicada.
 B : Área de la sección transversal de adherencia.
 T : Resistencia Adherencia por Tracción.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246904



LEMS W&C EIRL
 Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : 1011A-23/LEMS W&C
 Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Inicio de Ensayo : Miércoles 10 de Noviembre del 2023.
 Fin de Ensayo : Miércoles 24 de Noviembre del 2023.

Título : Standard Test Method for Bond Strength of Mortar to Masonry Units. (Método de prueba estándar para la resistencia de adhesión del mortero a las unidades de mampostería)

Norma : ASTM C952-12

Muestra Nº	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	A (N)	B (m ²)	T (N/m ²)	T (Kg/cm ²)
01	MUESTRA 1 - (1 : 4) - 40%	10/11/2023	24/11/2023	14	1050	0.015	69995	71
02	MUESTRA 2 - (1 : 4) - 40%	10/11/2023	24/11/2023	14	1038	0.015	70347	72
03	MUESTRA 3 - (1 : 4) - 40%	10/11/2023	24/11/2023	14	1304	0.015	86898	89

Donde:

A : Carga Total aplicada.
 B : Área de la sección transversal de adherencia.
 T : Resistencia Adherencia por Tracción.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246904

Solicitud de Ensayo : 0111A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Inicio de Ensayo : Miercoles 01 de Noviembre del 2023.
Fin de Ensayo : Miercoles 29 de Noviembre del 2023.

Título : Standard Test Method for Bond Strength of Mortar to Masonry Units. (Método de prueba estándar para la resistencia de adhesión del mortero a las unidades de mampostería)

Norma : ASTM C952-12

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	A (N)	B (m ²)	T (N/m ²)	T (Kg/cm ²)
01	MUESTRA 1 - (1 : 4) - MP	01/11/2023	29/11/2023	28	2029	0.015	135294	138
02	MUESTRA 2 - (1 : 4) - MP	01/11/2023	29/11/2023	28	2119	0.015	143646	146
03	MUESTRA 3 - (1 : 4) - MP	01/11/2023	29/11/2023	28	2460	0.015	163885	167

Donde:

A : Carga Total aplicada.
 B : Área de la sección transversal de adherencia.
 T : Resistencia Adherencia por Tracción.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


 WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
 INGENIERO EN MATERIALES Y SUELOS


 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALTA
 INGENIERO CIVIL

Solicitud de Ensayo : 0111A-23/LEMS W&C
 Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Inicio de Ensayo : Miercoles 01 de Noviembre del 2023.
 Fin de Ensayo : Miercoles 29 de Noviembre del 2023.

Título : Standard Test Method for Bond Strength of Mortar to Masonry Units. (Método de prueba estándar para la resistencia de adhesión del mortero a las unidades de mampostería)

Norma : ASTM C952-12

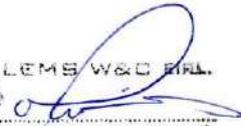
Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	A (N)	B (m ²)	T (N/m ²)	T (Kg/cm ²)
01	MUESTRA 1 - (1 : 4) - 10%	01/11/2023	29/11/2023	28	3041	0.015	202595	207
02	MUESTRA 2 - (1 : 4) - 10%	01/11/2023	29/11/2023	28	3178	0.015	211695	216
03	MUESTRA 3 - (1 : 4) - 10%	01/11/2023	29/11/2023	28	3277	0.015	218307	223

Donde:

A : Carga Total aplicada.
 B : Área de la sección transversal de adherencia.
 T : Resistencia Adherencia por Tracción.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL.
 WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
 TEG. 20480781334


LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246044

Solicitud de Ensayo : 0111A-23/LEMS W&C
Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Inicio de Ensayo : Miércoles 01 de Noviembre del 2023.
Fin de Ensayo : Miércoles 29 de Noviembre del 2023.

Título : Standard Test Method for Bond Strength of Mortar to Masonry Units. (Método de prueba estándar para la resistencia de adhesión del mortero a las unidades de mampostería)

Norma : ASTM C952-12

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	A (N)	B (m ²)	T (N/m ²)	T (Kg/cm ²)
01	MUESTRA 1 - (1 : 4) - 20%	01/11/2023	29/11/2023	28	2570	0.015	171371	175
02	MUESTRA 2 - (1 : 4) - 20%	01/11/2023	29/11/2023	28	2607	0.015	176784	180
03	MUESTRA 3 - (1 : 4) - 20%	01/11/2023	29/11/2023	28	2938	0.015	195565	199

Donde:

A : Carga Total aplicada.
 B : Área de la sección transversal de adherencia.
 T : Resistencia Adherencia por Tracción.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
 WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
 TEC. ESPECIALISTA DE MATERIALES DE CONCRETO Y CEMENTOS


LEMS W&C EIRL

 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 248996

Solicitud de Ensayo : 0111A-23/LEMS W&C
 Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Inicio de Ensayo : Miercoles 01 de Noviembre del 2023.
 Fin de Ensayo : Miercoles 29 de Noviembre del 2023.

Título : Standard Test Method for Bond Strength of Mortar to Masonry Units. (Método de prueba estándar para la resistencia de adhesión del mortero a las unidades de mampostería)

Norma : ASTM C952-12

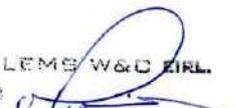
Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	A (N)	B (m ²)	T (N/m ²)	T (Kg/cm ²)
01	MUESTRA 1 - (1 : 4) - 30%	01/11/2023	29/11/2023	28	1815	0.015	121017	123
02	MUESTRA 2 - (1 : 4) - 30%	01/11/2023	29/11/2023	28	1821	0.015	123492	126
03	MUESTRA 3 - (1 : 4) - 30%	01/11/2023	29/11/2023	28	2139	0.015	142476	145

Donde:

A : Carga Total aplicada.
 B : Área de la sección transversal de adherencia.
 T : Resistencia Adherencia por Tracción.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 248044

Solicitud de Ensayo : 0111A-23/LEMS W&C
 Solicitante : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Atención : BARRETO SANDOVAL IVAN
 Proyecto : Tesis: "ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL MORTERO AL SUSTITUIR EL AGREGADO FINO POR LADRILLO TRITURADO DE ARCILLA "
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Inicio de Ensayo : Miércoles 01 de Noviembre del 2023.
 Fin de Ensayo : Miércoles 29 de Noviembre del 2023.

Título : Standard Test Method for Bond Strength of Mortar to Masonry Units. (Método de prueba estándar para la resistencia de adhesión del mortero a las unidades de mampostería)

Norma : ASTM C952-12

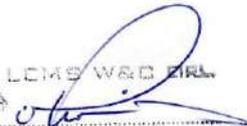
Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	A (N)	B (m ²)	T (N/m ²)	T (Kg/cm ²)
01	MUESTRA 1 - (1 : 4) - 40%	01/11/2023	29/11/2023	28	1632	0.015	108825	111
02	MUESTRA 2 - (1 : 4) - 40%	01/11/2023	29/11/2023	28	1674	0.015	113492	118
03	MUESTRA 3 - (1 : 4) - 40%	01/11/2023	29/11/2023	28	1856	0.015	123615	126

Donde:

A : Carga Total aplicada.
 B : Área de la sección transversal de adherencia.
 T : Resistencia Adherencia por Tracción.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON AGUIRRE GARCIA
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 24500



LEMS W&C EIRL
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 24500

Calibración de instrumentos de laboratorio

Anexo 5: Calibración de instrumentos de laboratorio



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
RUC N° 20602182721

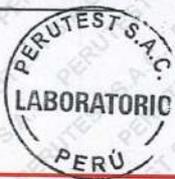
Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

PT - LF - 056 - 2023

Página 1 de 3

<p>1. Expediente</p> <p>2. Solicitante</p> <p>3. Dirección</p> <p>4. Equipo</p> <p style="padding-left: 20px;">Capacidad</p> <p style="padding-left: 20px;">Marca</p> <p style="padding-left: 20px;">Modelo</p> <p style="padding-left: 20px;">Número de Serie</p> <p style="padding-left: 20px;">Procedencia</p> <p style="padding-left: 20px;">Identificación</p> <p style="padding-left: 20px;">Indicación</p> <p style="padding-left: 20px;">Marca</p> <p style="padding-left: 20px;">Modelo</p> <p style="padding-left: 20px;">Número de Serie</p> <p style="padding-left: 20px;">Resolución</p> <p style="padding-left: 20px;">Ubicación</p> <p>5. Fecha de Calibración</p>	<p>1912-2023</p> <p>LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.</p> <p>CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE</p> <p>PRENSA MULTIUSOS</p> <p>5000 kgf</p> <p>FORNEY</p> <p>7691F</p> <p>2491</p> <p>U.S.A.</p> <p>NO INDICA</p> <p>DIGITAL</p> <p>OHAUS</p> <p>DEFENDER 300</p> <p>NO INDICA</p> <p>0.1 kgf</p> <p>NO INDICA</p> <p>2023-03-01</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 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.</p> <p>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.</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>
--	--	--

<p>Fecha de Emisión</p> <p>2023-03-02</p>	<p>Jefe del Laboratorio de Metrología</p>  <p>JOSE ALJANDRO FLORES MINAYA</p>	<p>Sello</p> 
---	--	--

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

📍 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 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 α (%)	
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.perutesi.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutesi.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 - 0104 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	4686-2023	<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 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.</p> <p>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.</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>
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.	
3. Dirección	CAL. LA FE NRO. 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO	
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO	
Capacidad	2000 kN	
Marca	A Y A INSTRUMENT	
Modelo	STYE-2000B	
Número de Serie	131214	
Procedencia	CHINA	
Identificación	NO INDICA	
Indicación	DIGITAL	
Marca	MC	
Modelo	STYLE-2000B	
Número de Serie	131214	
Resolución	0.01 / 0.1 kN (*)	
Ubicación	NO INDICA	
5. Fecha de Calibración	2023-09-02	

Fecha de Emisión

2023-09-02

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 - 0104 - 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 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 de INACAL - DM

7. Lugar de calibración

En el laboratorio del cliente
Laboratorio de Materiales de LEMS W & C E.I.R.L.

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.0 °C	26.0 °C
Humedad Relativa	58 % HR	58 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Capacidad: 150,000 kg.f	INF-LE N° 093-23 (B)
ELICROM	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	CCP-0102-001-23

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.



☎ 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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 0104 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso)			
%	F_i (kN)	Patrón de Referencia			
		F_1 (kN)	F_2 (kN)	F_3 (kN)	$F_{promedio}$ (kN)
10	100	100.8	101.1	100.9	101.0
20	200	201.0	201.4	201.1	201.3
30	300	301.6	301.6	301.5	301.5
40	400	400.8	400.8	400.7	400.8
50	500	501.7	500.7	501.6	501.2
60	600	600.5	600.0	600.4	600.2
70	700	700.7	700.7	700.5	700.7
80	800	799.6	790.9	799.3	795.2
90	900	899.8	900.5	899.6	900.1
100	1000	1001.6	1000.3	1001.3	1000.8
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 a (%)	
100	-0.97	0.29	0.00	0.10	0.60
200	-0.62	0.19	0.00	0.05	0.58
300	-0.51	0.03	0.00	0.03	0.58
400	-0.20	0.04	0.00	0.03	0.58
500	-0.23	0.21	0.00	0.02	0.59
600	-0.04	0.07	0.00	0.02	0.58
700	-0.09	0.03	0.00	0.01	0.57
800	0.60	1.10	0.00	0.01	0.85
900	-0.01	0.11	0.00	0.01	0.58
1000	-0.08	0.13	0.00	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.



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 - LM - 0110 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	1912-2023	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	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.
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	
Capacidad Máxima	30000 g	
División de escala (d)	1 g	
Div. de verificación (e)	1 g	
Clase de exactitud	III	
Marca	OHAUS	
Modelo	R31P30	
Número de Serie	8336460679	
Capacidad mínima	20 g	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Procedencia	U.S.A.	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
Identificación	NO INDICA	

5. Fecha de Calibración 2023-03-01

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 - LM - 0110 - 2023

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

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
PESATEC	JUEGO DE PESAS 10 kg (Clase de Exactitud: M1)	1158-MPES-C-2022
PESATEC	JUEGO DE PESAS 20 kg (Clase de Exactitud: M1)	1159-MPES-C-2022
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 kg a 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0938-001-22
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0908-001-22
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	1AT-1704-2022

10. Observaciones

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



☎ 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 - LM - 0110 - 2023

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	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

Medición N°	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 Permissible			± 3,000	Error Máximo Permissible			± 3,000

ENSAYO DE EXCENRICIDAD

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



☎ 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 - LM - 0110 - 2023

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)
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	I (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

E₀: Error en cero.
E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.3787222 \text{ g}^2 + 0.00000000237 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R - 0.0000032 \text{ R}$$

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



☎ 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

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0111 - 2023

Página 1 de 4

1. Expediente	1912-2023
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

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.

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.

5. Fecha de Calibración 2023-03-01

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

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0111 - 2023

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 IIIII" 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
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0908-001-22

10. Observaciones

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



☎ 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.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0111 - 2023

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	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura	Inicial	Final
	26.4 °C	26.4 °C

Medición N°	Carga L1 = 1,000 g			Carga L2 = 2,000 g			
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	l (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 Permisible			200	Error Máximo Permisible			300

ENSAYO DE EXCENRICIDAD



Posición
de las
cargas

Temperatura	Inicial	Final
	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	0.10	0.10	5	0	1000.00	1000.00	5	0	0	
2		0.11	8	7		1000.00	4	1	-6	
3		0.10	6	-1		1000.00	6	-1	0	
4		0.10	5	0		1000.00	5	0	0	
5		0.10	6	-1		1000.01	8	7	8	
* Valor entre 0 y 10e						Error máximo permisible				200

☎ 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

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0111 - 2023

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	26.4 °C	26.4 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
0.10	0.10	6	-1						
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.
I: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_c: 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



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- LP - 061 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Presión

Página 1 de 3

1. Expediente	2605-2023	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. - LEMS 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	CAL.LA FE NRO. 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO	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.
4. Instrumento de Medición	OLLA WASHINGTON (PRESS-AIR METER)	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Volumen	7.1 l	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
Marca	ELE INTERNATIONAL	
Modelo	34-3265	
Número de Serie	H190611	
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	NO INDICA	
Tipo de Indicación	Análogo	
Alcance de indicación	100% a 0% (Contenido de aire) 0 a 15 psi	
5. Fecha de Calibración	2023-05-16	

Fecha de Emisión

2023-05-16

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 Lofe 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

Área de Metrología
Laboratorio de Presión

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT- LP - 061 - 2023

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración ha sido realizada por el método de comparación directa entre las indicaciones de lectura del manómetro de deformación elástica y el manómetro patrón tomando como referencia el método descrito en la norma ASTM C 231-04 "Standard Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Pressure Method" y el documento INDECOPI/SNM PC - 004: 2012 "Procedimiento de calibración de manómetros, vacuómetros y manovacuumetros de deformación elástica".

7. Lugar de calibración

En el laboratorio de Presion de PERUTEST S.A.C.
Avenida Chillon Lote 50 B - Comas - Lima

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	23 °C	23 °C
Humedad Relativa	65 % HR	65 % HR

9. Patrones de Referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL	Manómetro Digital con Incertidumbre 0.15	LFP-018-2023
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	1AT-1704-2022



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillon 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- LP - 061 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Presión

Página 3 de 3

10. Resultados de Medición

Indicación A Calibrar (psi)	Indicación Manómetro Patrón		Error		
	Ascendente (psi)	Descendente (psi)	de Indicación		de Histeresis (psi)
			Ascendente (psi)	Descendente (psi)	
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	5.1	5.1	-0.1	0.0	0.0
10	10.1	10.1	-0.1	-0.3	-0.2
15	15.1	14.8	-0.2	-0.3	-0.1

Ensayo de Contenido de Aire (%)					
% De Aire	Indicación del Manómetro			Promedio	Error (%)
5.0	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
10.0	10.20	10.00	10.00	10.07	0.07
15.0	15.20	15.20	15.20	15.20	0.20
20.0	20.30	20.20	20.20	20.23	0.23
30.0	30.30	30.30	30.30	30.30	0.30
50.0	50.35	50.35	50.35	50.35	0.35
100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	0.00
Error Máximo Permitido (EMP)					1.0 (%)

Nota 1.- El punto inicial se determinó en 100%, para obtener el cero.

11. Observaciones

- (*) Serie grabado en el instrumento.
- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALIBRADO**.
- La densidad en el lugar de calibración es de 1.184 kg/m³

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.perutesf.com.pe

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

✉ ventas@perutesf.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 - LT - 036 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

1. Expediente	1912-2023
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L.
3. Dirección	CAL.LA FE NRO. 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo	HORNO
Alcance Máximo	300 °C
Marca	PERUTEST
Modelo	PT-H76
Número de Serie	0176
Procedencia	PERÚ
Identificación	NO INDICA
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.

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.

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	CONTROLADOR ELECTRONICO	TERMÓMETRO DIGITAL

5. Fecha de Calibración 2023-03-01

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 - LT - 036 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 5

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros calibrados que tiene trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se utilizó el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-018 2da edición.

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	26.3°C	26.3°C
Humedad Relativa	64 %	64 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
SAT	Termometro de indicacion digital	LT-0417-2023
METROIL	THERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO MODELO: HTC-8	1AT-1704-2022

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.



☎ 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.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

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 - LT - 036 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 5

11. Resultados de Medición

Temperatura ambiental promedio 26.3 °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		



☎ 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 - LT - 036 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 4 de 5

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	112.8	22.0
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	24.3
Estabilidad Medida (±)	1.0	0.04
Uniformidad Medida	5.7	24.3

- 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.



☎ 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

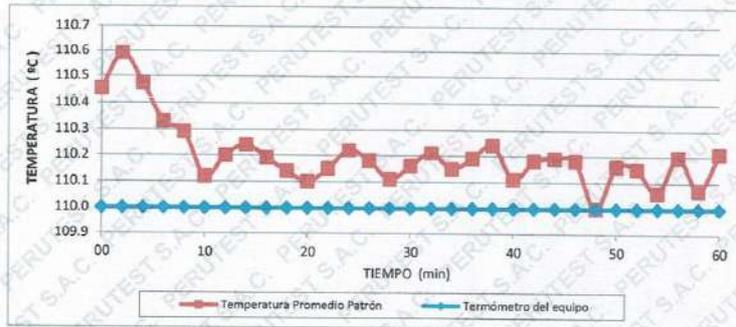
RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 036 - 2023

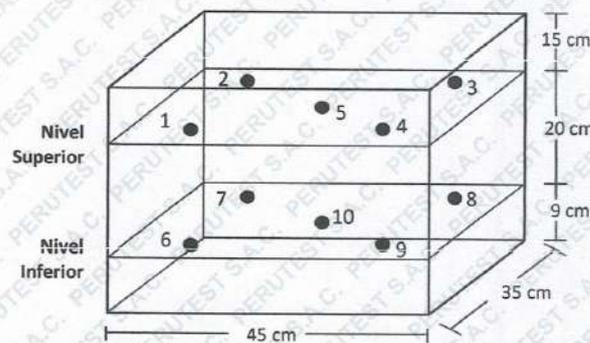
Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 5 de 5

DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO TEMPERATURA DE TRABAJO: $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$



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



☎ 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 - LT - 037 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

1. Expediente	1912-2023	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.	
3. Dirección	CALLE LA FE NRO. 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	
4. Equipo	HORNO	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.
Alcance Máximo	300 °C	
Marca	PERUTEST	
Modelo	PT-H225	
Número de Serie	0120	
Procedencia	PERÚ	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.
Identificación	NO INDICA	
Ubicación	NO INDICA	

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	CONTROLADOR ELECTRONICO	TERMÓMETRO DIGITAL

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.

5. Fecha de Calibración 2023-03-01

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2023-03-02

JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA



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 - LT - 037 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 5

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros calibrados que tiene trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se utilizó el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-018 2da edición.

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	26.3 °C	26.3 °C
Humedad Relativa	64 %	64 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
SAT	Termometro de indicacion digital	LT-0417-2023
METROIL	THERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO MODELO: HTC-8	1AT-1704-2022

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
- (*) Código indicado en una etiqueta adherido al equipo.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.



☎ 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 - LT - 037 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 5

11. Resultados de Medición

Temperatura ambiental promedio 26.3 °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	105.8	107.1	105.8	109.7	112.4	109.7	112.3	111.0	109.0	109.7	109.2	6.6
02	110.0	105.8	107.1	105.8	109.7	113.0	109.7	111.9	109.7	108.6	109.7	109.1	7.2
04	110.0	105.8	106.9	105.8	109.6	112.6	109.6	112.4	111.3	108.6	109.6	109.2	6.8
06	110.0	105.5	107.0	105.5	109.7	112.6	109.7	112.5	110.5	108.6	109.7	109.1	7.1
08	110.0	105.7	107.1	105.7	109.7	112.4	109.7	112.4	111.0	109.0	109.7	109.2	6.7
10	110.0	105.6	107.0	105.7	109.6	113.0	109.6	112.3	109.7	108.6	109.6	109.1	7.4
12	110.0	105.5	107.1	105.5	109.7	112.6	109.7	112.4	111.0	108.6	109.7	109.2	7.1
14	110.0	105.5	106.9	105.5	109.7	112.6	109.7	112.7	109.7	109.0	109.7	109.1	7.2
16	110.0	106.1	107.0	106.1	109.6	112.4	109.6	112.5	111.3	108.6	109.6	109.3	6.4
18	110.0	106.3	107.1	106.3	109.7	113.0	109.7	112.6	110.5	109.0	109.7	109.4	6.7
20	110.0	106.2	107.1	106.2	109.7	112.6	109.7	112.3	111.3	108.6	109.7	109.3	6.4
22	110.0	106.1	107.1	106.1	109.6	112.6	109.6	112.7	110.5	108.6	109.6	109.2	6.6
24	110.0	106.2	106.9	106.2	109.7	112.6	109.7	112.6	111.0	108.6	109.7	109.3	6.4
26	110.0	106.5	107.0	106.5	109.7	112.4	109.7	112.3	109.7	108.6	109.7	109.2	5.9
28	110.0	106.3	106.9	106.3	109.6	113.0	109.6	112.6	111.3	108.6	109.6	109.4	6.7
30	110.0	106.4	107.0	106.4	109.7	112.4	109.7	112.5	110.5	109.0	109.7	109.3	6.1
32	110.0	106.4	107.1	106.4	109.7	113.0	109.7	112.7	111.0	108.6	109.7	109.4	6.6
34	110.0	106.3	107.0	106.3	109.6	112.6	109.6	112.6	109.7	109.0	109.6	109.2	6.3
36	110.0	106.2	107.1	106.2	109.7	112.6	109.7	112.3	111.3	108.6	109.7	109.3	6.4
38	110.0	106.3	107.1	106.3	109.7	113.0	109.7	112.4	110.5	108.6	109.7	109.3	6.7
40	110.0	106.4	106.9	106.4	109.6	112.6	109.6	112.4	111.0	109.0	109.6	109.3	6.2
42	110.0	105.9	107.0	105.9	109.7	112.4	109.7	112.8	109.7	108.6	109.7	109.1	6.9
44	110.0	106.7	107.0	106.7	109.7	113.0	109.7	112.7	111.0	108.6	109.7	109.5	6.3
46	110.0	106.7	107.1	106.7	109.6	112.6	109.6	112.7	109.7	108.6	109.6	109.3	6.0
48	110.0	106.6	107.1	106.6	109.7	112.6	109.7	112.3	111.3	109.0	109.7	109.5	6.0
50	110.0	106.3	106.9	106.3	109.7	112.4	109.7	112.4	110.5	108.6	109.7	109.2	6.1
52	110.0	106.4	107.0	106.4	109.6	113.0	109.6	112.5	111.3	108.6	109.6	109.4	6.6
54	110.0	106.2	107.1	106.2	109.6	112.6	109.6	112.7	111.0	108.6	109.6	109.3	6.5
56	110.0	106.4	107.1	106.4	109.7	112.6	109.7	112.6	109.7	108.6	109.7	109.2	6.2
58	110.0	106.3	106.9	106.3	109.7	113.0	109.7	112.4	111.3	109.0	109.7	109.4	6.7
60	110.0	106.1	107.0	106.1	109.6	112.6	109.6	112.4	110.5	108.6	109.6	109.2	6.7
T.PROM	110.0	106.1	107.0	106.1	109.7	112.7	109.7	112.5	110.6	108.7	109.7	109.3	
T.MAX	110.0	106.7	107.1	106.7	109.7	113.0	109.7	112.8	111.3	109.0	109.7		
T.MIN	110.0	105.5	106.9	105.5	109.6	112.4	109.6	111.9	109.7	108.6	109.6		
DTT	0.0	1.2	0.2	1.2	0.1	0.6	0.1	0.9	1.6	0.4	0.1		



☎ 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

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 037 - 2023

Página 4 de 5

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	113.0	22.0
Mínima Temperatura Medida	105.5	0.0
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1.6	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	6.5	23.4
Estabilidad Medida (±)	0.8	0.04
Uniformidad Medida	7.4	23.4

- 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.



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lofe 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

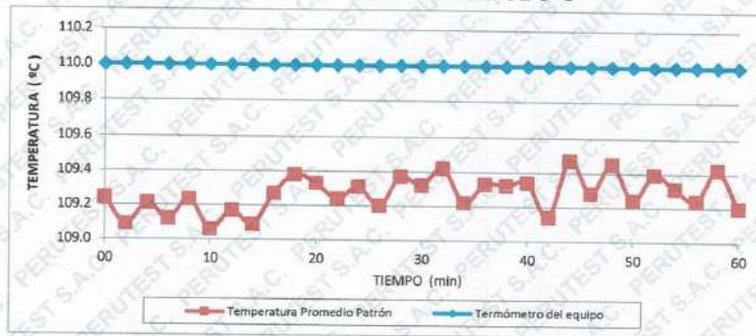
RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 037 - 2023

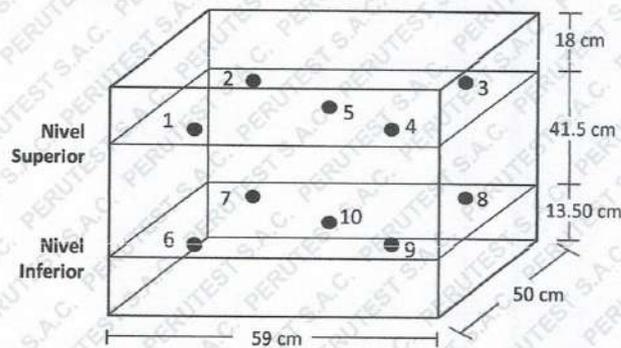
Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 5 de 5

DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO TEMPERATURA DE TRABAJO: $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$



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 9 cm de las paredes laterales y a 9 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



☎ 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

Análisis estadístico y Validación de instrumentos

Anexo 6. Análisis de validez y confiabilidad

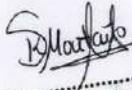
VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO SOBRE "TESIS: Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del mortero al sustituir el agregado fino por ladrillo triturado de arcilla

"

TESISTA Barreto Sandoval Ivan

SIMBOLO	DESCRIPCION	DIAS
MP_7	MUESTRA PATRON	7
MP_14	MUESTRA PATRON	14
MP_28	MUESTRA PATRON	28
MP10_7	MUESTRA PATRON+10	7
MP10_14	MUESTRA PATRON+10	14
MP10_28	MUESTRA PATRON+10	28
MP20_7	MUESTRA PATRON+20	7
MP20_14	MUESTRA PATRON+20	14
MP20_28	MUESTRA PATRON+20	28
MP30_7	MUESTRA PATRON+30	7
MP30_14	MUESTRA PATRON+30	14
MP30_28	MUESTRA PATRON+30	28
MP40_7	MUESTRA PATRON+40	7
MP40_14	MUESTRA PATRON+40	14
MP40_28	MUESTRA PATRON+40	28


Kevin Katherine Silva Montano
LIC. EN ESTADISTICA
CDESPE N° 1423

TESISTA: Barreto Sandoval Ivan

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MORTEROS

MP_7	MP_14	MP_28	MP10_7	MP10_14	MP10_28	MP20_7	MP20_14	MP20_28	MP30_7	MP30_14	MP30_28	MP40_7	MP40_14	MP40_28
83.70	121.15	155.04	96.51	127.09	159.29	94.29	107.73	112.02	86.19	99.62	106.10	84.22	94.20	100.39
85.70	123.15	161.63	98.50	125.91	152.30	92.31	109.82	115.14	84.22	106.87	103.32	86.19	101.42	108.08
88.20	129.86	163.87	103.64	132.66	155.04	94.29	113.38	118.60	88.06	102.62	107.57	90.82	105.99	105.57

S. Barreto

 Koenig Katharina Elena Moravia
 INGENIERA EN ESTADÍSTICA
 CARRERA N° 1122

TESISTA: Barreto Sandoval Ivan

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach basada en		
Alfa de Cronbach	Alfa de elementos estandarizados	N de elementos
,920	,923	15

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
MP_7	1574,8900	1187,695	,996	.	,909
MP_14	1536,0367	1037,496	,984	.	,901
MP_28	1500,5767	1061,464	,886	.	,906
MP10_7	1561,2067	1092,429	,993	.	,903
MP10_14	1532,2033	1133,731	,827	.	,909
MP10_28	1505,2133	1484,175	-,549	.	,948
MP20_7	1567,1267	1336,616	,116	.	,925
MP20_14	1550,4467	1146,005	1,000	.	,906
MP20_28	1545,5033	1118,406	,992	.	,904
MP30_7	1574,6000	1265,355	,575	.	,918
MP30_14	1557,7200	1287,535	,179	.	,928
MP30_28	1555,0933	1277,073	,427	.	,921
MP40_7	1573,6800	1111,137	,996	.	,904
MP40_14	1560,2200	962,971	,947	.	,904
MP40_28	1556,0767	1206,448	,462	.	,921

ANOVA con prueba de Cochran

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	Q de Cochran	Sig
Inter sujetos		179,677	2	89,839		
Intra sujetos	Entre elementos	22235,534	14	1588,252	41,625	,000
	Residuo	200,357	28	7,156		

TESISTA: Barreto Sandoval Ivan


 Renia Katherine Silva Montaña
 LIC. EN ESTADÍSTICA
 COESPE N° 1423

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Total	22435,891	42	534,188
Total	22615,568	44	513,990

Media global = 110,7171

En la tabla donde se muestra la prueba de confiabilidad "Alfa de Cronbach", podemos observar que el valor obtenido es 0,92 lo que nos permite inferir que los datos son confiables, asimismo en la tabla donde se muestra el análisis de varianza (ANOVA), podemos observar que el P Valor (0.00) es < 0.05 , por lo que se rechaza la H_0 , y se concluye que los porcentajes de los testigos del mortero sustituyendo el agregado fino por ladrillo triturado de arcilla, es decir que es óptimo para las propiedades mecánica de resistencia a la compresión de morteros.

Romina Katherine Silva Montaño
LIC. EN ESTADÍSTICA
COESPE N° 1423

TESISTA: Barreto Sandoval Ivan

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE MORTEROS

MP_7	MP_14	MP_28	MP10_7	MP10_14	MP10_28	MP20_7	MP20_14	MP20_28	MP30_7	MP30_14	MP30_28	MP40_7	MP40_14	MP40_28
29.12	36.53	44.20	31.57	38.70	46.71	27.67	35.57	42.83	22.31	31.81	37.28	20.74	28.41	31.37
28.98	35.77	43.72	30.53	37.47	44.21	26.56	34.60	41.66	21.22	31.51	35.92	20.60	26.23	31.08
29.31	34.73	43.82	29.52	36.42	45.57	25.45	35.28	40.07	21.88	31.03	36.42	20.38	26.01	30.76

Sandoval

 Kattia Katherine Silva Montañó
 LIC. EN ESTADÍSTICA
 COESPE N° 1423

TESISTA: Barreto Sandoval Ivan

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,935	,957	15

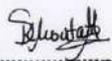
Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
MP_7	466,0667	74,588	,321	.	,942
MP_14	459,5300	60,315	,897	.	,924
MP_28	451,2933	69,779	,916	.	,933
MP10_7	464,6667	58,026	,938	.	,923
MP10_14	457,6767	56,169	,950	.	,922
MP10_28	449,7100	59,947	,630	.	,937
MP20_7	468,6467	56,870	,933	.	,923
MP20_14	460,0633	68,884	,558	.	,934
MP20_28	453,6867	53,818	,885	.	,928
MP30_7	473,4033	67,775	,624	.	,933
MP30_14	463,7233	66,872	,923	.	,929
MP30_28	458,6667	64,271	,814	.	,928
MP40_7	474,6333	70,946	,897	.	,935
MP40_14	466,9900	70,565	,926	.	,935
MP40_28	464,1367	68,892	,935	.	,932

ANOVA con prueba de Cochran

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	Q de Cochran	Sig
Inter sujetos	9,829	2	4,915		
Intra sujetos					
Entre elementos	2291,351	14	163,668	41,838	,000
Residuo	8,886	28	,317		
Total	2300,237	42	54,768		

TESISTA: Barreto Sandoval Ivan


 Kenia Katherine Silva Moya
 U.C. EN ESTADÍSTICA
 COESPEN N° 1111

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Total	2310,066	44	52,502
-------	----------	----	--------

Media global = 33,0138

En la tabla donde se muestra la prueba de confiabilidad "Alfa de Cronbach", podemos observar que el valor obtenido es 0,935 lo que nos permite inferir que los datos son confiables, asimismo en la tabla donde se muestra el análisis de varianza (ANOVA), podemos observar que el P Valor (0.00) es < 0.05 , por lo que se rechaza la H_0 , y se concluye que los porcentajes de los testigos del mortero sustituyendo el agregado fino por ladrillo triturado de arcilla, es decir que es óptimo para las propiedades mecánica de resistencia a la flexión de morteros.

Kattia Katherine Silva Montañe
LIC. EN ESTADÍSTICA
COESPE N° 1423

TESISTA: Barreto Sandoval Ivan

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCION DE MORTEROS

MP_7	MP_14	MP_28	MP10_7	MP10_14	MP10_28	MP20_7	MP20_14	MP20_28	MP30_7	MP30_14	MP30_28	MP40_7	MP40_14	MP40_28
8.38	15.40	18.06	10.92	16.92	21.49	7.75	8.39	14.10	7.73	8.48	12.56	5.58	7.44	10.81
8.04	15.09	17.23	10.13	16.01	20.28	8.60	10.15	14.50	7.23	9.39	11.64	4.95	8.53	11.11
10.50	16.83	19.47	12.47	18.12	22.51	10.25	12.21	16.97	8.97	10.37	15.58	6.06	9.18	14.09

Sandoval

Rómulo Sandoval Silva Montañez
 LIC. EN ESTADÍSTICA
 COESPE N° 31423

TESISTA: Barreto Sandoval Ivan

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,981	,988	15

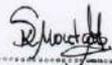
Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
MP_7	174,5267	258,330	,995	.	,977
MP_14	167,7267	271,588	,990	.	,979
MP_28	165,2467	266,893	,934	.	,978
MP10_7	172,3267	264,641	,947	.	,978
MP10_14	166,4833	270,099	,906	.	,979
MP10_28	162,0700	270,751	,841	.	,980
MP20_7	174,6333	263,164	,920	.	,978
MP20_14	173,2500	248,353	,842	.	,981
MP20_28	168,3100	251,760	,984	.	,977
MP30_7	175,5233	273,328	,965	.	,979
MP30_14	174,0867	275,327	,845	.	,980
MP30_28	170,2333	236,751	,975	.	,979
MP40_7	177,9700	286,717	,833	.	,982
MP40_14	175,1167	280,128	,742	.	,981
MP40_28	171,4967	243,338	,992	.	,978

ANOVA con prueba de Cochran

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	Q de Cochran	Sig
Inter sujetos	40,364	2	20,182		
Intra sujetos					
Entre elementos	836,825	14	59,773	41,455	,000
Residuo	11,000	28	,393		
Total	847,825	42	20,186		

TESISTA: Barreto Sandoval Ivan


 Renia Katherine Silva M.
 LIC. EN ESTADÍSTICA
 CATEDRÁTICA

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Total	888,189	44	20,186
-------	---------	----	--------

Media global = 12,2333

En la tabla donde se muestra la prueba de confiabilidad "Alfa de Cronbach", podemos observar que el valor obtenido es 0,981 lo que nos permite inferir que los datos son confiables, asimismo en la tabla donde se muestra el análisis de varianza (ANOVA), podemos observar que el P Valor (0.00) es < 0.05 , por lo que se rechaza la H_0 , y se concluye que los porcentajes de los testigos del mortero sustituyendo el agregado fino por ladrillo triturado de arcilla, es decir que es óptimo para las propiedades mecánica de resistencia a la tracción de morteros.


.....
Kenia Katherine Silva Montañó
LIC. EN ESTADÍSTICA
COESPE N° 1423

TESISTA: Barreto Sandoval Ivan

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ALBAÑILERÍA

MP_7	MP_14	MP_28	MP10_7	MP10_14	MP10_28	MP20_7	MP20_14	MP20_28	MP30_7	MP30_14	MP30_28	MP40_7	MP40_14	MP40_28
1,19	1,29	1,53	1,22	1,36	1,64	1,06	1,18	1,51	,92	1,02	1,49	,69	,94	1,28
1,08	1,21	1,52	1,10	1,33	1,62	1,04	1,15	1,46	,95	1,03	1,47	,70	,98	1,23
1,18	1,28	1,57	1,21	1,35	1,63	1,05	1,19	1,50	,93	1,05	1,54	,78	,97	1,30

Sandoval
 Karla Sandoval Silva Montalvo
 UC EN ESTADÍSTICA
 COEMPE N° 1423

TESISTA: Barreto Sandoval Ivan

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach basada en elementos		
Alfa de Cronbach	estandarizados	N de elementos
,900	,891	15

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
MP_7	17,0900	,080	,886	.	,880
MP_14	16,9800	,089	,881	.	,879
MP_28	16,7000	,099	,834	.	,886
MP10_7	17,0633	,077	,885	.	,883
MP10_14	16,8933	,106	,778	.	,894
MP10_28	16,6100	,109	,650	.	,898
MP20_7	17,1900	,109	,650	.	,898
MP20_14	17,0667	,100	,997	.	,885
MP20_28	16,7500	,099	,854	.	,886
MP30_7	17,3067	,122	-,812	.	,918
MP30_14	17,2067	,109	,450	.	,899
MP30_28	16,7400	,093	,877	.	,881
MP40_7	17,5167	,094	,580	.	,895
MP40_14	17,2767	,120	-,483	.	,917
MP40_28	16,9700	,091	,999	.	,876

ANOVA con prueba de Cochran

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	Q de Cochran	Sig
Inter sujetos		,015	2	,008		
Intra sujetos	Entre elementos	2,727	14	,195	41,674	,000
	Residuo	,021	28	,001		
	Total	2,749	42	,065		

TESISTA: Barreto Sandoval Ivan


 Heredia Katherine Silva M.
 LIC. EN ESTADÍSTICA
 COESPEN N° 117

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Total	2,764	44	,063
-------	-------	----	------

Media global = 1,2160

En la tabla donde se muestra la prueba de confiabilidad "Alfa de Cronbach", podemos observar que el valor obtenido es 0,900 lo que nos permite inferir que los datos son confiables, asimismo en la tabla donde se muestra el análisis de varianza (ANOVA), podemos observar que el P Valor (0.00) es < 0.05 , por lo que se rechaza la H_0 , y se concluye que los porcentajes de los testigos de muro sustituyendo el agregado fino por ladrillo triturado de arcilla, es decir que es óptimo para las propiedades mecánica de resistencia a la compresión en muros de albañilería.

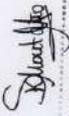

Karina Katherine Silva Montano
LIC. EN ESTADÍSTICA
ONESP E. N.° 1423

TESISTA: Barreto Sandoval Ivan

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PRISMAS

MP_7	MP_14	MP_28	MP10_7	MP10_14	MP10_28	MP20_7	MP20_14	MP20_28	MP30_7	MP30_14	MP30_28	MP40_7	MP40_14	MP40_28
12.00	16.95	22.85	14.26	17.32	24.70	8.75	15.84	22.85	9.35	15.48	21.99	5.51	10.74	19.55
12.74	16.10	22.45	14.50	17.48	25.10	8.96	16.85	23.14	9.10	15.20	20.85	6.85	10.96	19.81
12.20	15.40	22.15	14.85	16.45	24.85	8.25	16.59	23.50	9.05	14.52	20.00	5.10	10.18	18.52


 Renia Katherine Silva Montano
 LIC EN ESTADÍSTICA
 COESPPE N° 3423

TESISTA: Barreto Sandoval Ivan

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach basada en elementos		
Alfa de Cronbach	estandarizados	N de elementos
,824	,782	15

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
MP_7	224,3000	18,300	,391	.	,816
MP_14	220,4633	15,528	,588	.	,803
MP_28	214,1300	17,737	,630	.	,808
MP10_7	222,0767	21,931	-,825	.	,858
MP10_14	219,5300	15,124	,996	.	,775
MP10_28	211,7300	19,126	,316	.	,823
MP20_7	227,9600	16,627	,997	.	,791
MP20_14	220,1867	20,242	-,168	.	,849
MP20_28	213,4500	22,076	-,803	.	,860
MP30_7	227,4467	19,120	,413	.	,822
MP30_14	221,5467	16,140	,843	.	,789
MP30_28	215,6667	14,729	,522	.	,817
MP40_7	230,7933	13,853	,739	.	,788
MP40_14	225,9867	16,321	,998	.	,787
MP40_28	217,3200	14,134	,999	.	,765

ANOVA con prueba de Cochran

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	Q de Cochran	Sig
Inter sujetos		179,677	2	89,839		
Intra sujetos	Entre elementos	22235,534	14	1588,252	41,625	,000

TESISTA: Barreto Sandoval Ivan

[Firma]
 Kenia Katherine Silva Montano
 LIC. EN ESTADÍSTICA
 COESPE N° 1423

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Residuo	200,357	28	7,156
Total	22435,891	42	534,188
Total	22615,568	44	513,990

Media global = 110,7171

En la tabla donde se muestra la prueba de confiabilidad "Alfa de Cronbach", podemos observar que el valor obtenido es 0,824 lo que nos permite inferir que los datos son confiables, asimismo en la tabla donde se muestra el análisis de varianza (ANOVA), podemos observar que el P Valor (0.00) es < 0.05 , por lo que se rechaza la H_0 , y se concluye que los porcentajes de los testigos de mortero sustituyendo el agregado fino por ladrillo triturado de arcilla, es decir que es óptimo para las propiedades mecánica de resistencia a la compresión de prisma.

.....
Kenia Katherine Silva Montano
LIC. EN ESTADÍSTICA
COESPE N° 1423

TESISTA: Barreto Sandoval Ivan

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA ADHESION DE MORTERO

MP_7	MP_14	MP_28	MP10_7	MP10_14	MP10_28	MP20_7	MP20_14	MP20_28	MP30_7	MP30_14	MP30_28	MP40_7	MP40_14	MP40_28
53,27	107,86	137,96	78,96	147,32	206,59	84,36	110,21	174,75	87,50	108,51	123,40	58,89	71,38	110,87
52,24	111,77	146,48	77,65	142,18	215,87	64,49	110,66	180,27	87,87	108,00	125,93	59,65	71,73	115,73
57,19	108,82	167,12	86,75	145,67	222,61	66,52	123,27	199,42	66,77	111,19	145,29	77,12	86,61	126,05

S. Sandoval

Estela Katherine Silva Montañe
 UC. EN ESTADÍSTICA
 COESPE N° 1423

TESISTA: Barreto Sandoval Ivan

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach basada en		
Alfa de Cronbach	elementos estandarizados	N de elementos
,943	,917	15

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
MP_7	1633,5833	7621,895	,934	.	,941
MP_14	1579,1333	8322,015	-,653	.	,953
MP_28	1537,2967	5611,918	,987	.	,934
MP10_7	1606,6967	7232,608	,954	.	,936
MP10_14	1542,7600	8038,946	,019	.	,948
MP10_28	1472,7933	6825,461	,876	.	,934
MP20_7	1622,6933	7839,999	,995	.	,944
MP20_14	1573,1033	6789,451	,991	.	,932
MP20_28	1503,0033	5902,546	,998	.	,931
MP30_7	1620,4367	8143,684	-,883	.	,949
MP30_14	1578,2500	7829,056	,790	.	,944
MP30_28	1556,2767	6051,418	,998	.	,930
MP40_7	1622,5967	6323,080	,991	.	,930
MP40_14	1610,5767	6400,809	,988	.	,930
MP40_28	1570,2333	6747,850	,985	.	,932

ANOVA con prueba de Cochran

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	Q de Cochran	Sig
Inter sujetos		1073,977	2	536,989		
Intra sujetos	Entre elementos	92402,617	14	6600,187	41,612	,000
	Residuo	861,883	28	30,782		
	Total	93264,500	42	2220,583		

TESISTA: Barreto Sandoval Ivan

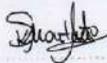

 Erika Katherine Silva Montañó
 LIC. EN ESTADÍSTICA
 COESPE N° 1477

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Total	94338,477	44	2144,056
-------	-----------	----	----------

Media global = 112,5211

En la tabla donde se muestra la prueba de confiabilidad "Alfa de Cronbach", podemos observar que el valor obtenido es 0,943 lo que nos permite inferir que los datos son confiables, asimismo en la tabla donde se muestra el análisis de varianza (ANOVA), podemos observar que el P Valor (0.00) es < 0.05 , por lo que se rechaza la H_0 , y se concluye que los porcentajes de los testigos del mortero sustituyendo el agregado fino por ladrillo triturado de arcilla, es decir que es óptimo para las propiedades mecánica de resistencia a la adhesión en muros de albañilería.


Rosa Katherine de Silva Montaña
LIC EN ESTADÍSTICA
COESPE N° 1423

TESISTA: Barreto Sandoval Ivan

Juez validador N°01 - Colegiatura N° 161074

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos Y Nombres Del Informante	Cargo O Institución Donde Labora	Nombre Del Instrumento De Evaluación	Autores Del Instrumento
Vásquez Barreto Eder Lenner	Responsable de Calidad - Institución CCECC Perú	Ensayos del mortero: Compresión en cubos, flexión y tracción. Ensayos Mecánicos: Compresión diagonal de muretes, resistencia en compresión de prismas y resistencia de adhesión.	Barreto Sandoval Ivan
Título de la Investigación: Análisis De Las Propiedades Físicas Y Mecánicas Del Mortero Al Sustituir El Agregado Fino Por Ladrillo Triturado De Arcilla			

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	CONFORME
2	A	CONFORME
3	A	CONFORME
4	A	CONFORME
5	A	CONFORME
6	A	CONFORME

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad	Contexto	Congruencia	Dominio del constructo
1	Ensayo a la compresión en cubos de mortero.	SI	SI	SI	SI
2	Ensayo a la flexión en mortero.	SI	SI	SI	SI
3	Ensayos a la tracción en mortero.	SI	SI	SI	SI
4	Ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.	SI	SI	SI	SI
5	ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería.	SI	SI	SI	SI
6	Ensayo para la resistencia de adhesión del mortero a las unidades de mampostería	SI	SI	SI	SI

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()
Apellidos y nombres del juez validador: **Vásquez Barreto Eder Lenner**

Especialidad: Ingeniería Civil

CHINA CIVIL ENGINEERING CONSTRUCTION CORPORATION
SUCURSAL DEL PERÚ - ESCUELAS BICENTENARIAS
ING. VÁSQUEZ BARRETO EDER LENNER
RESPONSABLE DE CALIDAD - I.E. SANTA LUCIA
CIP. 161074

ING. Vásquez Barreto Eder Lenner

Juez validador N°02 - Colegiatura N° 232350

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autores del instrumento
Dirze Colmenares Vázquez	Monitor de obra – Municipalidad Provincial De Chiclayo	Ensayos del mortero: Compresión en cubos, flexión y tracción. Ensayos Mecánicos: Compresión diagonal de muerteras, resistencia en compresión de prismas y resistencia de adhesión.	Barreto Sandoval Ivan
Título de la Investigación: Análisis De Las Propiedades Físicas Y Mecánicas Del Mortero Al Sustituir El Agregado Fino Por Ladrillo Triturado De Arcilla			

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.

ÍTEM	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	CONFORME
2	A	CONFORME
3	A	CONFORME
4	A	CONFORME
5	A	CONFORME
6	A	CONFORME

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad	Contexto	Congruencia	Dominio del constructo
1	Ensayo a la compresión en cubos de mortero.	SI	SI	SI	SI
2	Ensayo a la flexión en mortero.	SI	SI	SI	SI
3	Ensayos a la tracción en mortero.	SI	SI	SI	SI
4	Ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.	SI	SI	SI	SI
5	ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería.	SI	SI	SI	SI
6	Ensayo para la resistencia de adhesión del mortero a las unidades de mampostería	SI	SI	SI	SI

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()
Apellidos y nombres del juez validador: **Dirze Colmenares Vázquez**

Especialidad: Ingeniería Civil



ING. Dirze Colmenares Vázquez
PROFESOR TITULAR
UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN

Juez validador N°03 - Colegiatura N° 225855

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autores del instrumento
GARCIA HUAYNACAQUI ALEX WILLIAMS	JEFE DE CALIDAD - CONSORCIO Z&C	Ensayos del mortero: Compresión en cubos, flexión y tracción. Ensayos Mecánicos: Compresión diagonal de mueres, resistencia en compresión de prismas y resistencia de adhesión.	Barreto Sandoval Ivan
Título de la Investigación: Análisis De Las Propiedades Físicas Y Mecánicas Del Mortero Al Sustituir El Agregado Fino Por Ladrillo Triturado De Arcilla			

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	CONFORME
2	A	CONFORME
3	A	CONFORME
4	A	CONFORME
5	A	CONFORME
6	A	CONFORME

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad	Contexto	Congruencia	Dominio del constructo
1	Ensayo a la compresión en cubos de mortero.	SI	SI	SI	SI
2	Ensayo a la flexión en mortero.	SI	SI	SI	SI
3	Ensayos a la tracción en mortero.	SI	SI	SI	SI
4	Ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.	SI	SI	SI	SI
5	ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería.	SI	SI	SI	SI
6	Ensayo para la resistencia de adhesión del mortero a las unidades de mampostería	SI	SI	SI	SI

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()
Apellidos y nombres del juez validador: GARCIA HUAYNACAQUI ALEX WILLIAMS

Especialidad: Ingeniería Civil

CONSORCIO Z&C
Ing. Alex Williams Garcia Huaynacaqui
C.E. DE CONTROL DE SANTA LUCIA PARQUE 07

ING. GARCIA HUAYNACAQUI ALEX WILLIAMS

Juez validador N°04 - Colegiatura N° 107603

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autores del instrumento
Rodas Fuentes Stanley Junior Antonio	Jefe de supervisión - CONSORCIO Z&C	Ensayos del mortero: Compresión en cubos, flexión y tracción. Ensayos Mecánicos: Compresión diagonal de mueres, resistencia en compresión de prismas y resistencia de adhesión.	Barreto Sandoval Ivan
Título de la Investigación: Análisis De Las Propiedades Físicas Y Mecánicas Del Mortero Al Sustituir El Agregado Fino Por Ladrillo Triturado De Arcilla			

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	CONFORME
2	A	CONFORME
3	A	CONFORME
4	A	CONFORME
5	A	CONFORME
6	A	CONFORME

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad	Contexto	Congruencia	Dominio del constructo
1	Ensayo a la compresión en cubos de mortero.	SI	SI	SI	SI
2	Ensayo a la flexión en mortero.	SI	SI	SI	SI
3	Ensayos a la tracción en mortero.	SI	SI	SI	SI
4	Ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.	SI	SI	SI	SI
5	ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería.	SI	SI	SI	SI
6	Ensayo para la resistencia de adhesión del mortero a las unidades de mampostería	SI	SI	SI	SI

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable () Apellidos y nombres del juez validador: **Rodas Fuentes Stanley Junior Antonio**

Especialidad: Ingeniería Civil



 CHINA CIVIL ENGINEERING & SURVEYING CORPORATION
 SUCURSAL DEL PRMO. ESCUELAS DE INGENIERIAS
 CHINA CIVIL
 Ing. Stanley Junior Antonio Rodas Fuentes
 JEFE DE SUPERVISIÓN - SANTA LUCIA - PAQUETE 07
 C.T. 107603

ING. Rodas Fuentes Stanley Junior Antonio

Juez validador N°05 - Colegiatura N° 172779

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autores del Instrumento
Valdivezo Peralta Victor Manuel	ING Costo - Institución CCECC Perú	Ensayos del mortero: Compresión en cubos, flexión y tracción. Ensayos Mecánicos: Compresión diagonal de mueres, resistencia en compresión de prismas y resistencia de adhesión.	Barreto Sandoval Ivan
Título de la Investigación: Análisis De Las Propiedades Físicas Y Mecánicas Del Mortero Al Sustituir El Agregado Fino Por Ladrillo Triturado De Arcilla			

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	CONFORME
2	A	CONFORME
3	A	CONFORME
4	A	CONFORME
5	A	CONFORME
6	A	CONFORME

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/ítems	Claridad	Contexto	Congruencia	Dominio del constructo
1	Ensayo a la compresión en cubos de mortero.	SI	SI	SI	SI
2	Ensayo a la flexión en mortero.	SI	SI	SI	SI
3	Ensayos a la tracción en mortero.	SI	SI	SI	SI
4	Ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.	SI	SI	SI	SI
5	ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería.	SI	SI	SI	SI
6	Ensayo para la resistencia de adhesión del mortero a las unidades de mampostería	SI	SI	SI	SI

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()
Apellidos y nombres del juez validador: Valdivezo Peralta Victor Manuel

Especialidad: Ingeniería Civil


Ing. Victor Manuel Valdivezo Peralta
ESPECIALISTA EN COSTOS Y OT
CNP 172779

ING. Valdivezo Peralta Victor Manuel

Fotografías

Anexo 8: Fotografía

FOTO- Recolección en las tres canteras y realización de ensayos de la arena



FOTO- Ensayo al ladrillo triturado



FOTO- Ensayos del mortero en estado fresco (fluidez)



FOTO – Preparación de la mezcla para los ensayos al mortero



FOTO- Resistencia a la compresión en morteros



FOTO- Resistencia a la flexión en morteros



FOTO- Resistencia a la tracción en morteros



FOTO- Preparación de las muestras para ensayos mecánicos



FOTO-Ensayo de resistencia a la compresión diagonal en muros



FOTO-Ensayo de resistencia a la compresión en pilas



FOTO- Ensayo de resistencia a la adherencia



Fichas Tecnicas

Anexo 9: ficha técnica - Cemento



Cemento Tipo I Cemento Portland de uso general Tipo I

Requisitos normalizados - NTP 334.009 / ASTM C150

REQUISITOS QUÍMICOS

ENSAYOS	TIPO	VALOR	UNIDAD	NORMAS DE ENSAYO	RESULTADOS*
MgO	Máximo	6.0	%	NTP 334.086	1.7
SO ₃	Máximo	3.00	%	NTP 334.086	2.82
Alcalis equivalente	-	-	%	NTP 334.086	0.8
Pérdida por ignición	Máximo	3.5	%	NTP 334.086	2.8
Residuo insoluble	Máximo	1.5	%	NTP 334.086	0.6

REQUISITOS FÍSICOS

ENSAYOS	TIPO	VALOR	UNIDAD	NORMAS DE ENSAYO	RESULTADOS*
Finura					
Superficie específica	Mínimo	2,600	cm ² /g	NTP 334.002	4100
Expansión en autoclave	Máximo	0.80	%	NTP 334.004	0.08
Contenido de aire	Máximo	12	%	NTP 334.048	7
Resistencia a la compresión					
3 días	Mínimo	12.0 (1740)	MPa (psi)	NTP 334.051	27.6 (4000)
7 días	Mínimo	19.0 (2760)	MPa (psi)	NTP 334.051	33.3 (4830)
28 días**	Mínimo	28.0 (4060)	MPa (psi)	NTP 334.051	40.5 (5870)
Tiempo de Fraguado Vicat					
Fraguado inicial	Mínimo	45	Minutos	NTP 334.006	148
Fraguado final	Máximo	375	Minutos	NTP 334.006	274
Expansión en barra de mortero curada en agua a 14 días	Máximo	0.020	%	NTP 334.093	0.008

*Valores promedios referenciales de lotes despachados / **Requisito opcional.

El cemento descrito arriba, al tiempo del envío, cumple con los requisitos físicos y químicos de la NTP 334.009 / ASTM C150

Pacasmayo

Para más información Ingresa a:
www.cementospacasmayo.com.pe
o escanea el código QR:



Reporte de similitud de Turnitin

PAPER NAME

IVAN BARRETO SANDOVAL - TURNITIN

AUTHOR

-

WORD COUNT

6499 Words

CHARACTER COUNT

32972 Characters

PAGE COUNT

49 Pages

FILE SIZE

39.7KB

SUBMISSION DATE

Aug 30, 2024 3:40 PM GMT-5

REPORT DATE

Aug 30, 2024 3:40 PM GMT-5

● **20% Overall Similarity**

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 18% Internet database
- 11% Submitted Works database
- 0% Publications database

● **20% Overall Similarity**

Top sources found in the following databases:

- 18% Internet database
- 0% Publications database
- 11% Submitted Works database

TOP SOURCES

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	repositorio.uss.edu.pe Internet	7%
2	hdl.handle.net Internet	6%
3	repositorio.unj.edu.pe Internet	<1%
4	Universidad Andina del Cusco on 2017-05-03 Submitted works	<1%
5	repositorio.escuelaing.edu.co Internet	<1%
6	Universidad Católica de Santa María on 2019-11-27 Submitted works	<1%
7	slideshare.net Internet	<1%
8	coursehero.com Internet	<1%
9	bibciv.ucla.edu.ve Internet	<1%

Sources overview

Carta de Manuscrito

Anexo 11:: Carta de Manuscrito

[EJSE] Submission ORCID ([EJSE] Envío ORCID) Externo Recibidos x

 **EJSE admin via EJSE Internacional** <admin@ejsei.com> para mí ▼ lun, 25 dic 2023, 20:23 ★ ↶ ⋮

 inglés → español Mostrar original 

Estimado Licenciado Ivan Barreto,

Usted ha sido incluido como autor en un manuscrito enviado a Electronic Journal of Structural Engineering.
Para confirmar su autoría, agregue su identificación ORCID a este envío visitando el enlace que se proporciona a continuación.

 [Registra o conecta su ORCID iD](#)

[Más información sobre ORCID en Revista Electrónica de Ingeniería Estructural](#)

Si tienes alguna pregunta, por favor ponte en contacto conmigo.

Administrador de EJSE

[Revista electrónica de ingeniería estructural](#) 1443-9255 (eJSE)

Publicado por: Revistas electrónicas de ciencia e ingeniería - Internacional (EJSE), Melbourne, Australia
pedro_munoz19@hotmail.com

↶ Responder ↷ Reenviar

[EJSE] Editor Decision ([EJSE] Decisión del editor)

Externo Recibidos



Admin EJSE via EJSE Internacional <admin@ejsei.com>

para Sócrates, mi, Juan, Elver, Edwin, Carlos, Ilse

jue, 8 ago, 1:48



Inglés → español
Mostrar original

Dr. Sócrates Muñoz, BSc. Iván Barreto, Bach. Juan García, Mg. Elver Sánchez, Dr. Edwin Díaz, Bach. Carlos Ramos, M.Sc. Mávila Briceño, Dra. Ilse Cayo:

Hemos tomado una decisión con respecto a su envío a la Revista Electrónica de Ingeniería Estructural, "Investigación experimental del uso de ladrillos de arcilla triturada en las propiedades del mortero sostenible".

Nuestra decisión es: **Aceptar la presentación**

Por favor, suba una imagen de alta resolución de la Figura 1 y también aumente el tamaño de las fotos de cada paso de la prueba en la Figura 1. Puede aumentar la altura de la figura para encontrar más espacio. Además, tuvimos que mejorar el lenguaje de El manuscrito, ya que algunos párrafos están escritos utilizando una sola frase, lo que hace que sea muy difícil de entender para alguien que no sea el propio autor. También hemos reescrito el resumen. En la etapa de edición, compartiremos esta copia con usted para verificar si hay alguna Cambios en el significado mejorando el lenguaje.

A continuación encontrará el resumen mejorado con claridad.

"A nivel mundial se generan anualmente millones de toneladas de residuos de construcción, debido principalmente al auge del sector de la construcción. Entre estos residuos, los residuos de ladrillos son los más destacados. Esta investigación tuvo como objetivo estudiar las propiedades del mortero con la sustitución parcial de agregado fino por ladrillos. residuos. Se utilizó una metodología experimental, involucrando muestras de mortero con 10%, 20%, 30% y 40% de contenido de residuos de ladrillo. Estas muestras fueron sometidas a pruebas tanto de mortero como de mampostería. Los resultados indicaron que la muestra de mortero con 10% de residuos de ladrillo El residuo tuvo el mejor rendimiento. En comparación con el mortero convencional, esta muestra mostró un aumento del 1,58 % en la resistencia a la compresión, un aumento del 3,99 % en la resistencia a la flexión y un aumento del 15,61 % en la resistencia a la tracción en las pruebas de mortero. En las pruebas de mampostería, la misma muestra demostró un aumento del 12,19 % en la resistencia a la tracción. % de aumento en la resistencia a la compresión en prismas, un 33,20 % de aumento en la fuerza de unión y un 3,82 % de aumento en la resistencia a la compresión diagonal. En conclusión, La sustitución de áridos finos por hasta un 10% de residuos de ladrillo es factible y mejora óptimamente las propiedades mecánicas del mortero."

Profesora Priyan Mendis

Editor

[Electronic Journal of Structural Engineering](#) es una revista de acceso abierto y revisada por pares que presenta investigaciones científicas en varios campos dentro de la ingeniería estructural. Al ser una de las primeras revistas digitales en todo el mundo, Electronic Journal of Structural Engineering (EJSE) es un foro internacional para la difusión y discusión de investigaciones de vanguardia y aplicaciones prácticas en Ingeniería Estructural.

Publicado por: Revistas electrónicas de ciencia e ingeniería - Internacional (EJSEI), Melbourne, Australia.

[Revista electrónica de ingeniería estructural](#) 1443-9255 (eJSE)

Publicado por: Revistas electrónicas de ciencia e ingeniería - Internacional (EJSEI), Melbourne, Australia

admin@ejsei.com

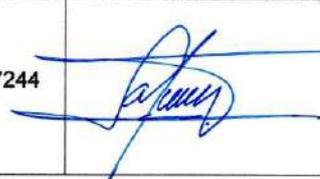
Anexo 12:: Acta de aprobación de asesor



ACTA DE APROBACION DEL ASESOR

Yo **Salinas Vasquez Nestor Raul** quien suscribe como asesor designado mediante Resolución de facultad **N°0385-2024/FIAU-USS**, del proyecto de investigación titulado **Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del mortero al sustituir el agregado fino por ladrillo triturado de arcilla**, desarrollado por el estudiante: **Barreto Sandoval Ivan**, del programa de estudios de Ingeniería Civil, acredito haber revisado, realizado observaciones, y declaro expedito para que continúe con el tramite pertinente.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Salinas Vasquez Nestor Raul	DNI: 16577244	
-----------------------------	---------------	--

Pimentel, 2 de Septiembre de 2024.

- Ha: La influencia de la sustitución de ladrillo triturado difiere significativamente en la Resistencia A La Compresión Del Mortero entre el mortero patrón y el mortero experimental.

Se consideran los siguientes criterios:

p. valor < 0.05 se acepta la Ha.

p. valor \geq 0.05 se acepta la Ho.

ANOVA

COMP.MORTERO

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	8997,197	4	2249,299	174,785	,000
Dentro de grupos	128,689	10	12,869		
Total	9125,886	14			

Después de aplicar el ANOVA para un nivel de significancia del 5% se encontró que, a los 28 días de la elaboración, la influencia de la sustitución de ladrillo triturado difiere significativamente en la Resistencia A La Compresión Del Mortero entre el mortero patrón y el mortero experimental, esto sustentado bajo un p-valor de 0,000 < 0,05.

Ensayo De Resistencia A La Flexión Del Mortero

Pruebas de normalidad

DISEÑOS	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
FLEX.MORTERO MP	,310	3	.	,898	3	,380
MP+10%DE LADRILLO	,190	3	.	,997	3	,903
MP+20%DE LADRILLO	,196	3	.	,996	3	,877
MP+30%DE LADRILLO	,236	3	.	,977	3	,710
MP+40%DE LADRILLO	,181	3	.	,999	3	,940

a. Corrección de significación de Lilliefors

En base a los resultados de la prueba de normalidad se puede observar que los datos poseen un comportamiento paramétrico una distribución normal por lo que se aplicó el estadístico de Anova.

Prueba de hipótesis específica:

- Ho: La influencia de la sustitución de ladrillo triturado no difiere significativamente en la Resistencia A La Flexión Del Mortero entre el mortero patrón y el mortero experimental.
- Ha: La influencia de la sustitución de ladrillo triturado difiere significativamente en la Resistencia A La Flexión Del Mortero entre el mortero patrón y el mortero experimental.

Se consideran los siguientes criterios:

p. valor < 0.05 se acepta la Ha.

p. valor \geq 0.05 se acepta la Ho.

ANOVA

FLEX.MORTERO

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	435,305	4	108,826	118,969	,000
Dentro de grupos	9,147	10	,915		
Total	444,453	14			

Después de aplicar el ANOVA para un nivel de significancia del 5% se encontró que, a los 28 días de la elaboración, la influencia de la sustitución de ladrillo triturado difiere significativamente en la Resistencia A La Flexión Del Mortero entre el mortero patrón y el mortero experimental, esto sustentado bajo un p-valor de $0,000 < 0,05$.

Ensayo De Resistencia A La Tracción Del Mortero

Pruebas de normalidad

DISEÑOS	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TRACC.MORTERO MP	,234	3	.	,978	3	,717
MP+10%DE LADRILLO	,188	3	.	,998	3	,911
MP+20%DE LADRILLO	,338	3	.	,852	3	,246
MP+30%DE LADRILLO	,297	3	.	,916	3	,440
MP+40%DE LADRILLO	,356	3	.	,818	3	,158

a. Corrección de significación de Lilliefors

En base a los resultados de la prueba de normalidad se puede observar que los

datos poseen un comportamiento paramétrico una distribución normal por lo que se aplicó el estadístico de Anova.

Prueba de hipótesis específica:

- Ho: La influencia de la sustitución de ladrillo triturado no difiere significativamente en la Resistencia A La Tracción Del Mortero entre el mortero patrón y el mortero experimental.
- Ha: La influencia de la sustitución de ladrillo triturado difiere significativamente en la Resistencia A La Tracción Del Mortero entre el mortero patrón y el mortero experimental.

Se consideran los siguientes criterios:

p. valor < 0.05 se acepta la Ha.

p. valor \geq 0.05 se acepta la Ho.

ANOVA

TRACC.MORTERO

	Suma de cuadrados	gl	Medía cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	175,977	4	43,994	17,660	,000
Dentro de grupos	24,912	10	2,491		
Total	200,889	14			

Después de aplicar el ANOVA para un nivel de significancia del 5% se encontró que, a los 28 días de la elaboración, la influencia de la sustitución de ladrillo triturado difiere significativamente en la Resistencia A La Tracción Del Mortero entre el mortero patrón y el mortero experimental, esto sustentado bajo un p-valor de $0,000 < 0,05$.

ENSAYOS MECANICOS DE RESISTENCIA EN ALBAÑILERIA

Ensayo Resistencia A La Compresión Diagonal En Muros De Albañilería

Pruebas de normalidad

DISEÑOS	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
COMP.DIAGONAL MP	,314	3	.	,893	3	,363
MP+10%DE LADRILLO	,175	3	.	1,000	3	1,000

MP+20%DE LADRILLO	,314	3	,893	3	,363
MP+30%DE LADRILLO	,276	3	,942	3	,537
MP+40%DE LADRILLO	,276	3	,942	3	,537

a. Corrección de significación de Lilliefors

En base a los resultados de la prueba de normalidad se puede observar que los datos poseen un comportamiento paramétrico una distribución normal por lo que se aplicó el estadístico de Anova.

Prueba de hipótesis específica:

- Ho: La influencia de la sustitución de ladrillo triturado no difiere significativamente en la resistencia a la compresión diagonal entre el mortero patrón y el mortero experimental.
- Ha: La influencia de la sustitución de ladrillo triturado de tuna difiere significativamente en la resistencia a la compresión diagonal entre el mortero patrón y el mortero experimental.

Se consideran los siguientes criterios:
p. valor < 0.05 se acepta la Ha.

ANOVA

COMP.DIAGONAL

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,212	4	,053	64,500	,000
Dentro de grupos	,008	10	,001		
Total	,220	14			

Después de aplicar el ANOVA para un nivel de significancia del 5% se encontró que, a los 28 días de la elaboración, la influencia de la sustitución de ladrillo triturado difiere significativamente en la resistencia a la compresión diagonal entre el mortero patrón y el mortero experimental, esto sustentado bajo un p-valor de $0,000 < 0,05$.

Ensayo De Resistencia A La Compresión En Prismas

Pruebas de normalidad

DISEÑOS	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
COMP.PRISMAS MP	,204	3	.	,993	3	,843
MP+10%DE LADRILLO	,232	3	.	,980	3	,726
MP+20%DE LADRILLO	,195	3	.	,996	3	,881
MP+30%DE LADRILLO	,205	3	.	,993	3	,840
MP+40%DE LADRILLO	,313	3	.	,894	3	,366

a. Corrección de significación de Lilliefors

En base a los resultados de la prueba de normalidad se puede observar que los datos poseen un comportamiento paramétrico una distribución normal por lo que se aplicó el estadístico de Anova.

Prueba de hipótesis específica:

- Ho: La influencia de la sustitución de ladrillo triturado no difiere significativamente en la resistencia a la Compresión En Prismas entre el mortero patrón y el mortero experimental.
- Ha: La influencia de la sustitución de ladrillo triturado de tuna difiere significativamente en la resistencia a la Compresión En Prismas entre el mortero patrón y el mortero experimental.

Se consideran los siguientes criterios:
p. valor < 0.05 se acepta la Ha.

ANOVA

COMP.PRISMAS	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	54,653	4	13,663	39,428	,000
Dentro de grupos	3,465	10	,347		
Total	58,118	14			

Después de aplicar el ANOVA para un nivel de significancia del 5% se encontró que, a los 28 días de la elaboración, la influencia de la sustitución de ladrillo triturado difiere significativamente en la resistencia a la Compresión En Prismas entre el mortero patrón y el mortero experimental, esto sustentado bajo un p-valor de $0,000 < 0,05$.

Ensayo De Adhesión En El Mortero

Pruebas de normalidad

DISEÑOS	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ADHERENCIA MP	,273	3	.	,946	3	,550
MP+10%DE LADRILLO	,209	3	.	,992	3	,826
MP+20%DE LADRILLO	,304	3	.	,908	3	,410
MP+30%DE LADRILLO	,347	3	.	,835	3	,202
MP+40%DE LADRILLO	,262	3	.	,957	3	,599

a. Corrección de significación de Lilliefors

En base a los resultados de la prueba de normalidad se puede observar que los datos poseen un comportamiento paramétrico una distribución normal por lo que se aplicó el estadístico de Anova.

Prueba de hipótesis específica:

- Ho: La influencia de la sustitución de ladrillo triturado no difiere significativamente en la resistencia Adhesión en el mortero entre el mortero patrón y el mortero experimental.
- Ha: La influencia de la sustitución de ladrillo triturado de tuna difiere significativamente en la Adhesión en el mortero entre el mortero patrón y el mortero experimental.

Se consideran los siguientes criterios:

p. valor < 0.05 se acepta la Ha.

ANOVA

ADHERENCIA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	19026,691	4	4756,673	36,037	,000
Dentro de grupos	1319,948	10	131,995		
Total	20346,638	14			

Después de aplicar el ANOVA para un nivel de significancia del 5% se encontró que, a los 28 días de la elaboración, la influencia de la sustitución de ladrillo triturado difiere significativamente en la resistencia Adhesión en el mortero entre el mortero patrón y el mortero experimental, esto sustentado bajo un p-valor de 0,000 < 0,05.

Anexo 14:: Análisis de costos de mortero patrón y mortero óptimo.

Análisis de costos unitarios para un mortero patrón de 1:4

Diseño	Material	Cantidad		Cantidad equivalente		PU (S/.)	Parcial	Total
		Cantidad	Unidad	Cantidad	Unidad			
MORTERO PATRON 1:4	Cemento	4.50	Kg	0.1051	m3	33.00	3.47	34.76
	A.F.	18.00	Kg	0.0134	m3	65.00	0.87	
	Agua	4.00	Lt	0.0040	m3	5.00	0.02	
	Ladrillo kk	39.00	Unidad	38.00	Und.	0.80	30.40	
MORTERO OPTIMO 10% DE LADRILLO TRITURADO	Cemento	4.50	Kg	0.11	m3	33.00	3.47	35.36
	A.F.	14.80	Kg	0.01	m3	65.00	0.72	
	residuo de ladrillo	1.50	Kg	1.50	Kg	0.50	0.75	
	Agua	4.00	Lt	0.00	m3	5.00	0.02	
	Ladrillo kk	39.00	Unidad	38.00	Und.	0.80	30.40	

Anexo 15: Declaración jurada del laboratorio.

DECLARACIÓN JURADA

Quien suscribe:

Sr. Olaya Aguilar Wilson Arturo

Representante legal - LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W
& C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

Por el presente, el que suscribe, Olaya Aguilar Wilson Arturo representante legal de la empresa LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

Declaro bajo juramento, que las pruebas y ensayos de laboratorio se han realizado en concordancia con las Normas Técnicas y Estándares establecidos para este tipo de trabajo.

Por lo que los ensayos realizados para la Tesis "**Análisis De Las Propiedades Físicas Y Mecánicas Del Mortero Al Sustituir El Agregado Fino Por Ladrillo Triturado De Arcilla**" a cargo del Bachiller Barreto Sandoval Ivan, identificado con DNI N° 70926836, se han realizado en nuestra empresa.

En señal de veracidad, firmo la presente declaración.

Chiclayo, 19 de Octubre del 2024.

 **LEMS W&C E.I.R.L.**

WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
GERENTE GENERAL