



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“Análisis comparativo del comportamiento mecánico demuros de
albañilería entre el mortero convencional y morteroseco
predosificado, Los Olivos-2020”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

Sánchez Chávez Albert Daniel (ORCID: 0000-0001-6534-5534)

ASESOR:

Mg. Pinto Barrantes Raúl Antonio (ORCID: 0000-0002-9573-0182)

LINEA DE INVESTIGACION:

DISEÑO SÍSMICO Y ESTRUCTURAL

LIMA - PERÚ

2020

DEDICATORIA

A mi madre Elsa y a mi padre Josué por el amor inmenso y por su apoyo invaluable y comprensión.

A mi tía Ana y Edith quienes son un ejemplo de superación constante, Así mismo dedico este trabajo de investigación a mi asesor con quien me encuentro totalmente agradecido por sus enseñanzas y apoyo brindado.

AGRADECIMIENTO

El especial agradecimiento a Dios por darnos fortaleza y la salud para hacer realidad este proyecto de investigación. A la Universidad César Vallejo. A los maestros ya que gracias a su asesoramiento se logró hacer el proyecto de tesis. Al laboratorio LEM FIC - UNI por su valioso tiempo y colaboración por darnos oportunidad de elaborar mis ensayos y brindarnos información y capacitaciones. Agradecemos de forma especial a mi asesor Pinto Barrantes Raúl Antonio, por la ayuda permanente en la formulación de mi proyecto de tesis.

A mi docente de apoyo en mi tesis Dr. Santiago Rufo Valderrama Mendoza, que gracias a su cooperación con sus conocimientos científicos para la previformulación de mi tesis por sus acertadas consejos y observaciones para poder lograr terminar mi proyecto en la parte metodológica.

Se agradece infinitamente a todos.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARATULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
INDICE DE CONTENIDO.....	iv
INDICE DE TABLAS.....	v
INDICE DE FIGURAS.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCION	1
II. MARCO TEORICO	5
III. METODOLOGIA	25
3.1 Tipo y diseño de investigación	25
3.2 Variables, Operacionalización	26
3.3 Población, muestra y muestreo	27
3.4 Técnica e instrumento de recolección de datos	27
3.5 Procedimientos.....	29
3.6 Método de análisis de datos.....	29
3.7 Aspectos éticos	29
IV. RESULTADOS	30
V. DISCUSION.....	71
VI. CONCLUSIONES.....	74
VII. RECOMENDACIONES.....	75
REFERENCIAS	
ANEXOS	

INDICE DE TABLAS

Tabla. 01	Granulometría de la arena.....	13
Tabla. 02	Dosificación en volumen del mortero de albañilería.....	13
Tabla. 03	Incremento de f'm y v'm por edad de ensayo.....	18
Tabla. 04	Resumen de muestras	28
Tabla. 05	Ensayo de granulometría para agregado fino tamizado.....	33
Tabla. 06	Resultados del ensayo de Peso Unitario Suelto para agregado.....	36
Tabla. 07	Resultados obtenidos del ensayo de P.U Compactado.....	37
Tabla. 08	Resultados del ensayo de (C .H) del agregado.....	38
Tabla. 09	Resultados del ensayo Peso específico y porcentaje absorción.....	40
Tabla. 10	Resumen de propiedades de la arena para el diseño del mortero	41
Tabla. 11	Ensayo de fluidez en el mortero patrón.....	42
Tabla. 12	Peso unitario del mortero patrón.....	43
Tabla. 13	Resultados ensayo de resistencia a la compresión en cubos	45
Tabla. 14	Factores de corrección de f'm por esbeltez. NTP 399.605	49
Tabla. 15	Lectura de la simbología de las muestras a ensayar.....	50
Tabla. 16	Resultados de ensayos de compresión en prismas.....	51
Tabla. 17	Comparaciones de resultados en porcentaje de compresión en pilas ..	52
Tabla. 18	Incremento de f'm y v'm por edad de ensayo, NTE E-0.70.....	56
Tabla. 19	Lectura de la simbología de las muestras a ensayar.....	58
Tabla. 20	Resultados de ensayos de compresión diagonal en muretes.....	59
Tabla. 21	Gráfica los datos alcanzados del ensayo de corte diagonal	60
Tabla. 22	Lectura de la simbología de las muestras a ensayar.....	64
Tabla. 23	Resultados de ensayos de adherencia de ladrillos Tipo A.....	65
Tabla. 24	Comparativo entre las resistencias del mortero tradicional y "Rapimix".	66
Tabla. 25	Tiempo de construcción de muretes de ladrillo Tipo A.....	67
Tabla. 26	Precios por m2 de un murete con Ladrillo KK de 18H 30%-MOC.....	69
Tabla. 27	Precios por m2 de un murete con Ladrillo KK de 18H 30% -RPM.....	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura. 01 Cemento portland tipo I.....	12
Figura. 02 Mortero embolsado Rapimix	14
Figura. 03 Tipo de ladrillo lark	16
Figura. 04 Seco predosificado “Rapimix vs. Mortero convencional.....	30
Figura. 05 Equipos y procedimiento de granulometría	32
Figura. 06 Curva de granulometría del agregado fino tamizado	34
Figura. 07 Equipos y procesamiento de peso unitario suelto agregado fino	35
Figura. 08 Proceso para el P.U.C. del agregado fino	37
Figura. 09 Proceso para el peso específico y porcentaje de absorción	40
Figura. 10 Procedimiento de diseño del mortero patrón	42
Figura. 11 Especímenes de mortero	44
Figura. 12 Aplicación de carga al espécimen de mortero	44
Figura. 13 Resistencia a la compresión en cubos de mortero	45
Figura. 14 Humedecimiento del ladrillo; prismas de ladrillo.....	47
Figura. 15 Procedimiento de aplicación del mortero “Rapimix”.....	48
Figura. 16 Toma de medidas; ensayo de compresión axial	50
Figura. 17 Comparación de resultados de compresión en prismas	51
Figura. 18 El procedimiento de elaboración de muretes de albañilería	54
Figura. 19 Aplicación del mortero el mortero embolsado Rapimix,.....	55
Figura. 20 Toma de medidas de los muretes antes de ensayar.....	57
Figura. 21 Ensayo de corte diagonal de muretes con mortero tradicional	57
Figura. 22 Ensayo de corte diagonal de muretes con mortero Rapimix	57
Figura. 23 Gráfica de datos del ensayo de corte diagonal en muretes	59
Figura. 24 Humedecer el ladrillo; tipo H de 3 unidades	62
Figura. 25 Pilas tipo H de 3 unidades cruzadas de albañilería	63
Figura. 26 Procedimiento del ensayo de adherencia con mortero convencional.....	64
Figura. 27 Procedimiento del ensayo de adherencia con mortero Rapimix.....	64
Figura. 28 Gráfica de los resultados obtenidos del ensayo de adherencia	65
Figura. 29 Tiempos de construcción en m2 por hora	68
Figura. 30 Costos por metro cuadrado de muro con ladrillo Tipo A.....	70

RESUMEN

En la presente investigación, se tiene como objetivo general evaluar la diferencia entre el mortero convencional y mortero seco predosificado en el comportamiento mecánico de muros de albañilería, este proyecto se demostrara con la elaboración de pilas y muretes de albañilería, con el mortero seco predosificado, y el mortero convencional (cemento-arena-agua) para una dosificación de cemento-arena 1:4.

Los especímenes de ensayos en el laboratorio LEM – FIC – UNI, fueron elaborados considerando un tipo de ladrillo de arcilla cocida muy usados en el rubro de la construcción para muros de albañilería portante y no portante. Las unidades de albañilería son: Ladrillo King Kong 18H 30% de vacíos denominado Tipo A, de la marca LARK. Estos muretes, pilas y otros fueron elaborados siguiendo las recomendaciones del fabricante del mortero seco predosificado, proporcionado por la empresa CEMENTOS PACASMAYO. y el mortero convencional de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones E-0.70 de Albañilería, para la presente tesis se empleó una investigación aplicada con enfoque cuantitativo, así mismo es de nivel correlacional y diseño experimental (cuasi - experimental) la población es igual a la muestra ya que es una comparación está conformada por 25 muestras entre pilas y muretes ensayadas en laboratorio LEM – FIC - UNI.

Luego se detalla la elaboración y ensayo de las pilas y muretes (Capítulo IV); Compresión diagonal (corte) en muretes de albañilería; ensayo de adherencia de tres unidades de albañilería. En términos generales se alcanza los objetivos propuestos logrando diferenciar los morteros, el mortero convencional no alcanzan los promedios de resistencia finales en cuanto a compresión en pilas y compresión diagonal en muretes, respecto al mortero convencional. Sin embargo, mortero seco predosificado en el ensayo de adherencia sobrepasa el valor de resistencia final del mortero convencional.

Palabras Claves: mortero seco predosificado, estudio, mortero convencional, albañilería.

ABSTRACT

In this research, the general objective is to evaluate the difference between conventional mortar and predosed dry mortar in the mechanical behavior of masonry walls, this project will be demonstrated with the elaboration of masonry piles and walls, with predosed dry mortar, and conventional mortar (cement-sand-water) for a 1: 4 cement-sand dosage.

The test specimens in the LEM - FIC - UNI laboratory were elaborated considering a type of fired clay brick widely used in the construction sector for bearing and non-bearing masonry walls. The masonry units are: King Kong 18H brick 30% voids called Type A, from the LARK brand. These walls, piers and others were made following the recommendations of the manufacturer of the pre-dosed dry mortar, provided by the company CEMENTOS PACASMAYO. and conventional mortar according to the National Building Regulation E-0.70 of Masonry, for this thesis an applied research with a quantitative approach was used, likewise it is of correlational level and experimental design (quasi - experimental) the population is equal to the sample since it is a comparison is made up of twenty five samples between piers and walls tested in the LEM - FIC - UNI laboratory.

Then the elaboration and testing of the piers and walls is detailed (Chapter IV); Diagonal compression (cutting) in masonry walls; adhesion test of three masonry units. In general terms, the proposed objectives are achieved by differentiating the mortars, conventional mortar does not reach the final resistance averages in terms of compression in piles and diagonal compression in walls, with respect to conventional mortar. However, pre-dosed dry mortar in the adhesion test exceeds the final resistance value of conventional mortar.

Keywords: pre-dosed dry mortar, study, conventional mortar, masonry

I. INTRODUCCION

La existencia del problema **a nivel internacional**, la Asociación Bancaria manifestó que el ámbito de la construcción en nuestro país es bastante prioritario para que nuestro país surja y sobresalgamos dado que brinda características, elementos de infraestructura, por otro lado es considerado como un ente de empleo industrial del mundo, teniendo presente que los gastos del sector constructivo de nivel mundialista desde el 2016 incremento a 6.1% de este año anterior por lo que se tiene un soporte de un gran avance de la construcción de edificios grandiosos realizados por años presente.(Guatemala, 2017.p.23)

En España, manifiesta que el mortero y el hormigón tienen amplios usos en dándoles uso para reparaciones, recubrimientos de construcciones ya existentes de obras civiles construidas esto genera notables ventajas a comparación del mortero convencional en lo que se refiere características y propiedades mecánicas también se puede disminuir los pesos propios y secciones y incrementar más cargas (Galán, 2015, p.9). En España, se dice que los hormigones tradicionales, los hormigones con polímeros presentan mejores propiedades esto sería generado por la naturalidad de polímero y del árido, así mismo lo diversifica en varios tipos, como hormigones de matriz cementicias – poliméricas mixtas y matriz pura finalmente lo último mejoraría sus superficies de contacto entre los polímeros y el árido, así como mejoraría la resistencia de los hormigones (Cazalla, 2012, p.38).

En Chile, sostiene que los morteros tradicionales incluye el buen almacenamiento de los materiales, distribución y el transporte, y convierte en costos de almacén para la capacidad y las coordinaciones para la adquisición de materiales, la pérdida de espacio y la agitación debido a la variedad de arena y los gastos para la circulación de estas dentro del trabajo; a comparación de los nuevos morteros que vienen listos para ser utilizados generando menores costos para obtenerlos en el mercado, por las características de un buen mortero que permite una buena construcción así mismo el mortero “Rapimix” llega a alcanzar las resistencias que se requiere en la normativa en su demostración técnica nos dice que el mortero convencional tendría que tener una dosificación aproximadamente de 1:4 (Sotta, 2015, p.12)

A nivel nacional En la actualidad, el Perú se encuentra dentro de los países más vulnerables en Sudamérica ya que el índice de riesgo en el sistema constructivo de predios se ve más propenso de sufrir daños en las construcciones de edificaciones informales, se debe a la falta de orientación y presupuesto a la hora de construir por eso es muy importante tener en cuenta buenos materiales y profesionales calificados. Algunos países latinos durante los últimos años han sufrido daños en las edificaciones de mampostería por eso el requisito fundamental es mejorar en la elaboración de componentes que se utiliza, en los morteros para así tener una excelente adherencia. Según empresas peruanas manifiestan que el mortero es un material muy adhesivo que sirve para la albañilería confinada y otros. Por lo mencionado el propósito de la investigación es realizar el análisis de muros sometidos a cargas, esto se dará mediante experimentos en prismas, muretes, de ellos se obtendrá los resultados de resistencias y magnitudes. Así mismo lo que se quiere lograr es cooperar en el sector constructivo reduciendo los rangos en la ejecución de partidas y ayude en una mejor economía. Por lo tanto la normativa peruana da de conocer los procedimientos para la elaboración de mezclas que serán aplicadas a construcciones de albañilería entre otros indicado esto en la norma NTP 399.606 - 399.610, como también la norma (E.0.70). Los elementos constructivos que permite disminuir los desperdicios y los tiempos de construcción es por ello en esta investigación el mortero forma parte de la innovación ya que se quiere demostrar otros morteros modificados y mejorados dado esto planteamos estos dos morteros para su estudio. (Gallegos, 2014, p.8)

A nivel local Dentro de los Olivos el 70 % los predios se construyeron de manera informal, esto nos indica que se realizó sin un plan de construcción, que no tuvo la presencia de supervisores, que no se plantearon planos, y no contaban con permisos municipales que se debió solicitar en las áreas respectivas de catastro y desarrollo urbano se dice que pueda que los planos hayan sido presentados fechas después de la construcción. En estos casos ya no se puede intervenir y ayudar mucho a los habitantes dado que las viviendas ya fueron ejecutadas entonces se dice que en los olivos la mayor parte de predios como en otras partes del país están ejecutadas con mano de obra de la propias zonas esto implica que no son manos de obra calificada y supervisadas por expertos y también hacer hincapié en los materiales que son utilizados para las obras de construcción civil de viviendas son productos que no presentan las mejores garantías para años futuros , con estos

actos se estaría infringiendo las normativas peruanas, esto generaría que las viviendas construidas no duren por mucho tiempo y presenten grietas y otras deficiencias del caso en el proceso constructivo por lo que se recomendaría asesorarse por profesionales capacitados y obtener materiales de lugares autorizados que garanticen su construcción y siempre opten con personal que cuente con la capacidad requerida. (Molina, 2018, p.20).

Problema general: ¿Cuál será el comportamiento mecánico que se relaciona de manera positiva con muros de albañilería con mortero convencional y mortero seco predosificado, Los Olivos- 2020?

Problemas específicos: ¿Cuál será la resistencia a compresión axial en pilas de albañilería que se relaciona de manera positiva con mortero convencional y mortero seco predosificado, Los Olivos-2020?

¿Cuál es la resistencia a compresión diagonal de muretes de albañilería que relaciona de manera positiva con mortero convencional y mortero seco predosificado, Los Olivos-2020?

¿Cuál es la adherencia de los morteros en unidades de albañilería que se relacionan de manera positiva o significativa con mortero convencional y mortero seco predosificado, Los Olivos-2020?

La justificación de estudio: la presente investigación se enfoca en un análisis explícito del mortero convencional y el mortero “rapimix”, utilizando unidades de albañilería, en los olivos. De esta forma demostrar mediante resultados su aplicación de estos morteros en el entorno. Este estudio se busca verificar la posibilidad de que un montero supere al otro tal como se muestra en la normativa NTP-E070, y tener la opción de decidir si presenta una adherencia más prominente y cómo se agregará a una conducta básica superior en parcelas de ladrillo en los Olivos; La investigación se realiza para Los Olivos, ya que es durante los conos de nuestra ciudad donde hay un requisito más notable para mejoras en el campo del desarrollo de viviendas. Nos permitirá decidir de qué manera los atributos de este mortero ordinario se sumarán a una conducta básica superior en las parcelas de mano de obra en Los Olivos. Hoy en día nuestro país la mayor parte de gente, construye utilizando el tradicional sistema de albañilería confinada donde los muros son muy importantes para que una construcción sea segura para los habitantes para que se cumpla la resistencia tiene que ver mucho las unidades de albañilería y el mortero a utilizar en las juntas , el asentado de ladrillo es muy tradicional y

todos piensan que es seguro en su totalidad sin embargo presenta pequeños errores por un mal proceso constructivo, y el empleo del tipo de mortero que se va utilizar dado a ello se plantea analizar y estudiar mejor a los morteros dando conocer sus características y propiedades para que la gente pueda seleccionar con que material construir por ello se invita a seguir investigando y llegar a resultados reales y demostrar mediante ensayos y experimentos una mejor solución para una mejor construcción, esto lo podemos lograr mediante asesoramientos, capacitaciones de profesionales y así buscar una mejor calidad de construcción.

Justificación teórica, se propone recurrir al uso del mortero convencional y seco predosificado, este uso ya está siendo materia de estudio por su comportamiento mecánico en los muros de albañilería. **Justificación ambiental**, este proyecto desea brindar un uso útil a dichos estudios empleándolo como alternativa el mortero convencional y mortero seco para poder saber el comportamiento del muro, el cual será evaluada mediante el ensayo, de esta forma se contribuye al cuidado del impacto ambiental. **Justificación económica**, de la misma forma, esta investigación contribuirá en el análisis de las dificultades que presenta el mortero convencional y mortero seco predosificado, en los olivos, el cual será una herramienta para la Municipalidad de Los Olivos y así poder optar medidas que aseguren su bajo costo y con resultados efectivos. **Justificación social**, con esta investigación podremos comprender las propiedades del muro de albañilería, con ello caracterizar de una forma correcta y así poder saber el grado de daño que presenta el muro.

Objetivo general: Evaluar de qué manera influye el comportamiento mecánico de muretes de albañilería con mortero convencional y mortero seco predosificado, Los Olivos- 2020.

Objetivos específicos: Determinar de qué manera influye la resistencia de compresión axial en pilas de albañilería con mortero convencional y mortero seco predosificado, Los Olivos-2020.

Determinar de qué manera influye la resistencia de compresión diagonal en muretes de albañilería con mortero convencional y mortero seco predosificado, Los Olivos-2020.

Determinar de qué manera influye la resistencia de adherencia en unidades de albañilería con mortero convencional y mortero seco predosificado, Los Olivos-2020.

Hipótesis general: El comportamiento mecánico de muretes de albañilería se relaciona de manera significativa con mortero convencional y mortero seco predosificado, Los Olivos-2020.

Hipótesis específicas: La resistencia de compresión axial en pilas se relaciona de manera significativa con mortero seco predosificado, es significativamente mayor que con mortero convencional, Los Olivos- 2020.

La resistencia de compresión diagonal en muretes se relaciona de forma significativa con mortero seco predosificado, es significativamente mayor que con mortero convencional, Los Olivos 2020.

La adherencia se relaciona de manera significativa con el mortero convencional y mortero seco predosificado, Los Olivos 2020.

II. MARCO TEORICO

Cid (2017), en su tesis ***“Efecto de la caseína como aditivo en las resistencia mecánica para el desarrollo de morteros.”*** El nivel de investigación es descriptivo su **objetivo principal** es analizar los comportamientos y características mecánicas de morteros mejorados por medio del incremento de aditivos. Los **resultados** se dan mediante el desarrollo de los diseños de mezclas, combinaciones y agregaciones de aditivos para ello se elaboró varias muestras con diferentes dosificaciones y incremento de aditivos en diferentes proporciones, según la normativa a 7 y 28 días cada una, los resultados dedujeron que a mayor incremento de aditivo memoramos la densidad y menor peso y se logra sus resistencias y flexiones sometidas sean mayores con el mortero convencional. **Se concluyó** que al incrementar aditivo nos da menor peso en el mortero usado pueda que afecte a las propiedades del mortero y incremente la absorción, teniendo una mejor trabajabilidad y mejor fraguado.

Pinos (2015), en su proyecto ***“Evaluaciones Estructurales del efecto del mortero de pega sobre probetas de muro de ladrillo de tierra Compactada bajo esfuerzos de compresión axial”*** para obtener el grado de Magister en Construcción de la Universidad de Cuenca en Ecuador. Teniendo como objetivo general preparar un mortero apto que reduzca las resistencias del mortero tradicional de unidades de albañilería de tierra compactada y verificar la sustitución de utilización de unidades cocidas y finalmente tiene como conclusión, una vez realizado el análisis y la evaluación de este mortero se obtuvo un mortero más óptimo que se puede lograr mejorar con más estudios posteriormente así mismo se

utilizó un unidades solidas o macizas, huecas, perforadas con una era que ocupa más del 25% de su área bruta de la cara de asiento estas unidades son usadas para la ejecución de muretes portantes y no portantes cuando se realiza un análisis de nivel estructural no se consideró los orificios, de la misma manera se determinó un mortero de cementos para el diseño y finalmente se elaboró muretes, pilas con mortero m : 20 kg/cm² y con mortero suelo + 10% cemento el mortero de pega mortero con un diseño de (1:7) que alcanzo una resistencia de muretes del 19% y pilas 105%.

Castro (2016), en su tesis ***“La fibra de vidrio, acero y polipropileno en forma de hilacha, aplicadas como fibras de refuerzo en la elaboración de mortero de cemento”***. Su objetivo general estudiar los comportamientos de un mortero agregando fibra de vidrios, polipropileno usadas para la albañilería. El nivel del proyecto es descriptivo casual teniendo como resultados depende de la elaboración de tres ejemplos para cada ensayo, en otras palabras, para el ensayo de comprensión insitu de morteros, resistencia de prismas de ladrillo y la resistencia de adherencia. La cantidad de ejemplos a realizar se identifica con las diversas dosis, los diversos materiales utilizados en la elaboración de la muestra y las diversas tasas de fibras. Así mismo, se realizará pruebas para 2 medidas de mortero de concreto, teniendo una especie de perspectiva la protección de base contra la presión a los 28 días, tal como se establece en la Norma de Ecuador de Construcciones 2015. Agregando a la dosis fibra de vidrios, aceros y polipropilenos en un nivel de 0.61 % y 1.01% según el total del pesado del hormigón y la arena que conforman el mortero. A través de las pruebas realizadas en los diversos ejemplos, se tiende a establecer que los filamentos de vidrio, acero y polipropileno como acumulación, aplicados como fortificantes, tienen un impacto legítimo en la protección contra la presión y la unión de los morteros de hormigón usados para unir ladrillos. Se razona que la dosis N ° 1 - 0.5% de fibra de polipropileno indicó más cualidades en el ensayo de la oposición genuina a la presión del mortero, la obstrucción de la presión de los cristales de ladrillo y la obstrucción de la fijación. En el examen nos brinda nuevas opciones para la elaboración de divisores en un marco de trabajo de ladrillo mantenido, ya que considera, a través de pruebas mecánicas, la utilización de nuevos aumentos para morteros, a lo largo de estas líneas que determinan qué es la elección cada vez más ideal.

Chacha (2017), en su tesis *“Utilización de goma natural (leche de sandy), para elaboración de mortero y enlucido como sustituto parcial del agua”* su objetivo **general** determinar los comportamientos de un mortero con goma en remplazo de agua. **El nivel de proyecto** es descriptivo, teniendo como **resultados**, el el estudio hace hincapié en el uso de la goma extraída de árboles mediante un corte de forma diagonal con ello se realizaría las muestras con mortero de cemento, teniendo en cuenta la normativa de ecuador 2015 se agregaría ala mezcla diferentes proporciones de goma y culminado el ensayo se puede deducir que la goma en remplazo de agua aminoro la resistencia de mortero en el ensayo a compresión y adherencia. Se **concluye** que la agregación de goma al mortero convencional se obtuvo buenos resultados de resistencias presentando las mismas características que el mortero tradicional, con este estudio se logra mejorar la calidad de mezcla del mortero, este recurso ayudaría a amenorar el uso de agua y se podría utilizar en lugares donde haya escases de agua ya que es inevitable el uso de este recurso.

Saborido (2017). Su investigación *“Análisis técnico económico del uso de caucho reciclado como reemplazo de arena en mortero”* el **objetivo** principal es estudiar la utilización de caucho como remplazo de arenas empleando en un mortero El nivel de investigación es descriptivo. Se diseñaron tres conjuntos de mezclas con diferentes incrementos de proporciones de cauchos para muros de albañilería. Hubo cinco planes, en vista de varias tasas de elástico que suplantaron la arena (0%, 5.1%, 10.2%, 15.1% y 20.1%). Para las distintas tasas, creando 3 ejemplos, obteniendo un promedio de 44 ejemplos de las pruebas de flexiones, se oprimió una progresión de ejemplos de 41x41x160 mm, después de que una pieza adquirida de la prueba de flexión, se probó la presión en un área de 0.40x0.40 cm, cada prueba se realizó a los 7 y 28 días (a excepción de la presión que fueron realizado claramente a los 7 y 28 días). En cada una de las tres reuniones, los resultados obtenidos con respecto a la calidad de flexiones son horribles se alcanzó resultados bajos; Del mismo modo, en las pruebas de presión, se lograron datos bajos conforme a la estructura estándar y a medida que el nivel de elasticidad se expandió, esta oposición disminuyó; Algo comparativo ocurrió en la prueba de adherencia. Después de adquirir las consecuencias de las pruebas pasadas, se alcanzaron los fines que lo acompañan: el elástico se puede utilizar en morteros según sus perspectivas especializadas como suplantación a mitad de camino de las arenas con un límite del 5% a la luz del hecho de que después de eso se ejecuta

el análisis de los datos de propiedad mecánica ya que es intensa esto se debe de acuerdo a la formación de los gránulos elásticos no es fuerte con el pegamento de concreto (la mezcla no funciona enmarcando un conjuntos homogéneos), del mismo modo elástico 32 veces más costoso que la arena, causando una expansión en los costos al suplantar el total con elástico reutilizado en cualquier medida. Este examen nos da que, generalmente, cuando se reemplaza algún componente del mortero con otros materiales, implica se adquirirá una mejora en las propiedades mecánicas. No obstante, este tipo de estudio destaca por su compromiso con la región del reciclaje y la naturaleza.

Medina y Huarca (2017), en su *tesis “Evaluaciones de la variación de resistencia a flexión por adherencia, compresión axial y diagonal en muros de albañilería elaborados con ladrillo tipo blocker asentados con morteros normalizados tipo P2 y NP según la normativa E-070”* el **objetivo** principal es la evaluación las variedades que existen en calidad de flexión debido a la unión entre morteros estándar P2 y NP; variedad de protección contra la presión de inclinación en divisores bajos con bloque Blockers, asentados con morteros estándares tipo P2, conforme a la oposición dada por un mortero estándar NP; y la variedad de protección contra la presión de pivote en montones, con bloque de tipos Blockers, asentados con morteros estándares tipo P2, en relación con la obstrucción dada por unos morteros estándares NP. La exploración consta de 3 fases: en la etapa principal, se completa el surtido de datos para establecer la empresa fundamental y de esta manera las evaluaciones de los materiales que se utilizarán. En la etapa 2 se hacen los ejemplos, en ese punto se realizan las pruebas mostradas y se recopila su información de cada ejemplo, esto para confirmar si lo que se propone expresar en la teoría de exploración es válido o falso. La tercera etapa comprende la investigación de la información obtenida de las evaluaciones demostradas, las conversaciones apropiadas, por último, los acabados de la evaluación. Las pruebas muestran que se adquirió una mayor protección contra la inclinación debido al agarre, la presión del cubo y la presión de inclinación en divisores de trabajo en piedra hechos con bloque de tipo bloqueador situado con morteros de tipo P2 en contraste con los que estaban ubicados con morteros de tipo NP. Se infirió que, a pesar del hecho de que la protección contra la inclinación debido a la fijación y la presión del cubo cumple con los resultados normales, la protección de la presión de esquina a esquina en divisores bajos no difiere en más del 10% según lo

propuesto en general teoría. Esta exploración también considerará la mejora en algunas propiedades mecánicas del divisor por completo, sin embargo, contribuirá a la utilización de nuevas pastas, además de la convencional, para contrastarlas entre sí; Incluyendo adicionalmente la investigación similar de sus gastos.

Sánchez (2016), en su tesis ***“Comparación de adherencia entre 2 tipo de ladrillo – 2 tipos de mortero”*** su **objetivo** principal fue determinar la comparación de muretes de albañilería con mortero con y sin cal **El nivel de investigación** es descriptivo se realizó la metodología cuantitativa para analizar las características y elementos de agregados, ladrillos se evaluaron mediante el uso de equipos y máquinas de laboratorio. Los **resultados** son los muretes construidas con unidades de albañilería artesanal de concreto con mortero con cal de ello se obtuvo una mejor adherencia a comparación de los muretes con ladrillos industriales llegando a la **conclusión**, con este proyecto de investigación podemos dar de conocer distintas combinaciones de mezclas para elaborar muretes de albañilería esto ayudaría a mejorar una mejor adherencia y incrementaría a la baja de la economía en materiales y fácil proceso constructivo.

Vargas (2017), en su tesis ***“Análisis comparativo de propiedades mecánicas del mortero tradicional y el mortero no convencional en muros de albañilería”*** su **objetivo** principal es realizar el estudio que lleva a cabo una investigación de las propiedades mecánicas en los muros e albañilería con mortero tradicional y morteros poco convencionales basados en polímeros. En las pruebas de compresión en prismas, se 54 ensayos, 3 ensayos para cada tipo de bloque (KK 18H - 30% vacío, K- K 18H y Panderetas), para los tipos de morteros (mortero habitual con una proporción de 1: 4, Polímero MDD y Argamassa de Blocos), y para cada edad de prueba (21 y 28 día). Para la prueba de torsión, se preparó un número similar de centros considerando consideraciones similares (tipo de bloque, período de prueba). Debido a la prueba de compresión oblicua, se hicieron cincuenta y cuatro divisores, tomando las contemplaciones mencionadas anteriormente (tipo de bloque, pegamento y tiempo de prueba). Los montones hechos con mezcla convencional y bloque K K 18H - 30% de huecos, llegaron a la calidad de compresión normal más elevada después de 28 días de prueba (110.53 kg / cm²); los montones hechos con "MD-D" y el bloque K- K 18H - 30% de los huecos, llegaron a la protección normal más notable contra la torsión a los 21 día de prueba (8,75 kg / cm²) y los divisores hechos con mortero y bloque habituales K- K18H -

30% de los vacíos, llegó a la obstrucción de presión oblicua normal más elevada a los 28 día de prueba (10,18 kg / cm²). Se dedujo que los morteros poliméricos " y "Massa D-D" llegan a una baja resistencia en el ensayo de compresión en pilas y compresión diagonal de corte de esquina a esquina, en relación con la oposición acumulada por la mezcla estándar a las edades de 21 y 28, con los tres tipos de bloques usados. Las nuevas propuestas de mortero Argam. Massa DD "logran cualidades inigualables en la prueba de torsión en pilas, de conformidad a la oposición acumulada por el mortero estándar a las edades de 21 - 28, con los tres tipos de bloques usados. Datos sobre dos nuevas opciones que se introducen en la construcción de trabajo de ladrillo, en cualquier caso, estos morteros no satisfacen las necesidades básicas (cualidades) planteadas en la normativa.

Reyes (2018), Con el proyecto ***“Estudio comparativo del mortero de adherencia convencional y mortero embolsado para la elaboración de muretes de albañilería, Lima-2018”*** el **objetivo** principal fue Evaluar la investigación relativa de las características del mortero regular y mortero estibado para la ejecución de divisores de trabajo de piedra. La prueba de compresión, se realizaron nueve ensayos con el bloque Kin Kong 18H: 30% de huecos, tres para los distintos morteros (mortero habitual con una proporción de 1: 4, mortero empaquetado "UNICON" y mortero sacado "TOPEX"), Sin embargo, de esos tres, uno fue juzgado a los 21 día y los 2 demás a los 28 día. Para la prueba de adherencia al cizallamiento, se preparó un número similar de controles, considerando las contemplaciones mencionadas anteriormente. Para la prueba de compresión de inclinación, se fabricaron 3 divisores, uno para cada uno de los tipos de morteros y se probaron a la edad de 28. En las pruebas de presión y adherencia al cizallamiento, los montones que lograron la oposición normal más elevada fueron los de mortero empaquetado "TOPEX" con 203.5 kg / cm² y 20.21 kg / cm² por separado. En la prueba de pilas de esquina a esquina, los divisores hechos con mortero sacado "TOPEX" llegaron a una oposición normal más alta de 14.80 kg / cm². En la investigación cercana de la propiedad mecánica de algunos morteros en saco y el mortero habitual, podría deducir muy bien que en la prueba de presión en montones (f'm) a los 28 día, se logró una distinción del 21.2% entre los 2 tipo de mortero. , separando el mortero almacenado "TOPEX", y en la prueba de presión de esquina a esquina (v"m) a 28 día hay una distinción del 61.2% entre los dos tipo de mortero, presentando el mortero empaquetado "TOPEX". Del mismo modo, en

la prueba de adherencia al cizallamiento, el mortero embalado "TOPEX" logró además una mayor oposición en contraste con el mortero ordinario. Esta investigación nos brinda dos nuevos elementos disponibles, morteros predosificados y empacados preparados de manera única para incluir agua, estos cuando se intentan obtienen excelentes resultados de obstrucción que superan los requisitos previos establecidos por la norma.

Sáenz (2016), en su tesis: *“Influencias del espesor de la junta de mortero en la resistencia a compresión axial de Pilas de albañilería”* su objetivo principal fue analizar los espesores de juntas verticales y horizontales de mortero aplicado en pilas y muretes. **El nivel de investigación** es descriptivo correlacional, se construyeron muestras de muretes y pilas con ladrillos con juntas de diferentes espesores iniciando desde 1 hasta 4 cm para después someterlo a ensayar en laboratorio se logra mejores resultados a los 28 días de ensayo de pilas con una resistencia de 36.2kg/cm² con junta de 1 cm y 24.47kg/cm² con junta de 4 cm. Se logró finalmente concluir que se reduce la resistencia cuando es mayor las juntas entonces se dice que los espesores de juntas verticales y horizontales influyen en lograr las resistencias de muretes y pilas de albañilería.

Teorías relacionadas al tema: En el apartado describiremos algunas definiciones referentes al tema de investigación de las dos variables

Mortero convencional: De acuerdo la RNE (2015) en su estándar E-070, el mortero comprenderá una combinación de sujetadores y un total fino en el que se incluirá la medida más extrema de agua, lo que proporciona una combinación útil de cemento sin aislar el total. Para la planificación del mortero para obras de ladrillo, se considerarán los arreglos de NTP 399.607. (pág. 508).

San Bartolomé (2016) revela que una capacidad fundamental del mortero combinar y / o seguir los ladrillos de trabajo, de modo que ajusta adicionalmente las anomalías que tiene debido su montaje o según su resultado. De la misma manera, sella la sección de aire y humedad.

Componentes del mortero convencional: Como lo indica el RNE (2014) en su estándar E.070, el mortero estaría compuesto fundamentalmente por cubiertas, total fino y agua:

Cemento: El cemento Portland tipo I se utilizará para la creación del mortero, que cumple con las propiedades físicas, de sustancia y mecánicas según NTP 334. 009 - (2013, p. 23) Cementos Portland. Necesidades (ASTM C 150) N.T.P. 334.051 y ASTM C-150).

Figura 1. Cemento portland tipo I



Fuente: cementos Lima S.A Perú

El agregado fino: Un agregado estaría conformado por arena gruesa limpia de sustancias dañinas, sales y que cumplan las propiedades de un tamizado perfecto según Tabla N°1, dado a lo establecido en el RNE E 0.70 de Albañilería. Las pruebas granulométricas del agregado fino serán realizadas en conformidad a lo

indicado en la normativa (N.T.P. 400.010, 2010, p.5)

Tabla 01: *Granulometrías de la arena*

Malla ASTM	Abertura (mm)	% Que pasa
N°4	4.750	100
N°8	2.360	95-100
N°16	1.180	70-100
N°30	0.60	40-75
N°50	0.30	10-35
N°100	0.150	2-15
N°200	0.0750	Menos de 2

Fuente: NTP 400.010

Según se manifiesta según la E-0.70 de albañilería, en la a composición de mortero para el asentado de ladrillos, la arena debería estar compuesto por una finura entre 1.6 y 2.5, y se dice que debe estar conformado por lo menos del 1% en peso.

El agua: De acuerdo la Normativa E 0.60 de concreto armado, “El agua principalmente tiene que ser potable, liberada de excrementos dañinos y cubra los requerimientos, según la normativa vigente”.

Dosificaciones de mortero de albañilería: Conforme la RNE (2015) en su estándar E.0.70, hay 2 tipo de morteros, tipo P, que utilizan para el desarrollo en divisores con carga; y tipo NP se pueden utilizar en el desarrollo de divisores no portantes así mismo se ven extensiones volumétricas estas deberían mostrar los segmentos de morteros.

Tabla 02 : *Dosificación en volumen del mortero de albañilería*

Tipos	Componentes			Uso
	Cementos	Cales	Arena	
P1	1	0 a ¼	3 - 3 1/2	Muros portantes
P2	1	0 a ¼	4 – 5.1	Muros portantes
MNP	1,0	0.0	Hasta 6.	Muros no portantes

Fuente: Normativa Técnica E-0.70 de Albañilería

Mortero industrial: Sobre los morteros modernos, Rodríguez (2014):

Son morteros que se han dosificado y mezclado recientemente en las instalaciones industriales y luego se han transportado al lugar necesario.

Tipos: Morteros húmedos: son aquellas mezclas en las que sus segmentos esenciales, por ejemplo, folios, totales y sustancias añadidas son suficientes. También podrían contener una expansión en variedades útiles. Su mezcla con el agua se administra en la línea de producción ya que con ello se lograría una mejor mezcla para su utilización.

Mortero seco predosificado: Vienen a ser una mezcla que sus partes esenciales, por ejemplo, cubiertas y totales y sustancias añadidas se dan satisfactoriamente. También podrían contener una expansión en cantidades útiles. Se guardan en costales o en almacenes y su mezcla con agua se deja fraguar hasta que se logra una mezcla trabajable.

Mortero embolsado Rapimix: Como manifiesta Cemento Pacasmayo S.A.A. (s.f.), se considera mortero premezclado, estibado y seco para la colocación de cuadrados, piedras y bloque. Un paquete de este artículo contiene 40 kg.

Figura 02: Mortero "Rapimix "



Fuente: Portal, webs de Pacasmayo

Ventajas

- Mejora las plasticidades y es trabajable
- Tiene medición y definición controladas en la planta.
- Crea menor desperdicio.
- Podría usarse muy bien para el asentamiento de todo tipo de ladrillo y boques de concreto.
- Para ser usado es importante incluir agua (para un paquete Rapimix se deben incluir 7.0 ± 0.5 litros).
- Mayor rendimiento de producto y de mano de obra.

Cemento: De acuerdo a las normativas ASTM C150 / ASTM C595 / ASTM. C-1157 / NTP 334.0821.

Agregado: Según las normativas siguientes: ASTM C-33 / NTP 400.0471, con un buen diseño de mezcla se puede lograr buenos resultados de un mortero

Adiciones: se incrementan adiciones a las mezclas de mortero para una mejor trabajabilidad en el asentado de ladrillos.

Modo de empleo: supervisar que los ladrillos estén limpias y libres de sustancias y deben estar humedecidas.

Poner el mortero en recipiente limpio y libre de sustancias y añadir 7.0 ± 0.5 litros de agua, de esta manera se podría lograr una mejor calidad de mezcla que sea la indicada para el asentado de ladrillos.

Recomendaciones de uso

No apto para estructuras

No aplicar en temperaturas inferiores a 5.1°C superiores a 35.1°C .

No agregar otros productos que dañen formulación.

No reactivar la mezcla después de 2 horas desde el mezclado inicial.

Almacenamiento

Almacenar en un lugar seco y techado.

Evitar el contacto con la humedad.

Apilamiento máximo de 14 bolsas de altura.

Unidad de albañilería para mortero convencional y mortero seco predosificado: Según la norma NTP 331.017 (2015, p. 123) de unidades usada en muros de albañilería) La presente Normativa del Perú indica las cláusulas que deberá contemplar las unidades de arcilla asignados y ser utilizados en albañilería estructural y no estructural por ello se seleccionó un solo tipo de ladrillo el cual esta normado.

Para este proyecto se elegirá el tipo de ladrillo Según la norma NTP 399.613 - 331.040 - (2016, p. 223) este ladrillo corresponde: el Ladrillo KK 18Hc 30% Vacíos el ladrillo KK 18Hc las cuales son unidades resistente y durable, las unidades de albañilería son de la marca LARK, estas unidades tienen una clasificación Tipo IV en el caso de ladrillos King Kong. Serán denominadas en esta investigación como ladrillo "Tipo A". Ladrillo "Tipo B". En este caso será usado para muros de albañilería con mezcla tradicional y mortero seco predosificado luego será evaluado y analizado en laboratorio.

Figura 03: Tipo de ladrillo lark



Fuente: página ladrillera lark

Se podrá calcular también las unidades a emplear por m² de pared (C), una forma de calcular dado la siguiente expresión:

$$C = 10000 \cdot l \cdot (L + J) \cdot (H + J)$$

Donde:

L: Longitudes (cm)

H: Alto (cm)

J: Espesores de las juntas (cm).

Muros: García (2018), especifica divisores son componentes auxiliares o no básicos hechos de unidades de varios tipos (piedra, bloques, concreto) y la mayoría del tiempo por una pasta (mortero, polímero).

El acuerdo de García (2018) muestra que los divisores se ordenan en 2:

Por sus trabajos mecánicos:

Muro de carga: Son los que obtienen todo el montón de la estructura y lo transmiten al establecimiento con poderes de compresión.

Muros divisorios: Estos dividen ambientes solitarios y no obtienen pilas que no sean carga propia, y en general así mismo se rellenan como envolturas para el clamor, la temperatura.

Muros de contención: Refuerzan las ansiedades de reverencia y los empujes nivelados y paralelos.

Muros decorativos: Ellos están destinados a fines de buen gusto, tienen una finalización extraordinaria.

Por su ubicación: Divisores internos el R.N de Construcción ([RNE], 2014) en su normativa E.070, muestra unos tipos de divisores que lo acompañan:

Muro arriostrado: Divisor que se completa como un componente de soporte.

Muro de arriostre: Divisor de soporte interferente, opuesto al divisor que genera confiabilidad y obstrucciones laterales. Divisor NP. Divisor estructurado y trabajado para ayudar resistir cargas según su estructura.

Muro portante: El divisor estructurado y trabajado para transmitir cargas uniforme y vertical a un rango mínimo o al establecimiento, debería mantener una forma coherente vertical.

Prismas: Bartolomé (2018), en los comentarios sobre la normativa E.070 "Trabajo en piedra", los cristales de mano de obra son los ejemplos que se probarán para la presión pivotante (montón) e inclinada (divisor bajo), que nos ayudará a determinar la protección contra presión del cubo (f'm) y corte sin adulterar (v'm).

Las pilas: Quiun (2015) hace referencia a que los prismas son formados por al menos dos unidades de albañilería enteras (bloques de tierra o cuadrados), situadas una sobre otra con mortero que debe tener una estatura no tan desordenada, para simplifique su desarrollo, almacenando y transportando del trabajo al laboratorio donde serán probados.

Muretes: Los divisores bajos son ejemplos de prueba en cualquier caso de 60 cm de largo y 60 cm de altura (en la NTP 399.621, 2004), que se trabajan antes de la ejecución de un trabajo de mano de obra limitada, por lo tanto, se trabajan con materiales similares, extensiones similares y condiciones similares que se propone completar el trabajo. La razón de estas pruebas de divisor es observar la conducta del accesorio de mortero de bloque.

Resistencia a la compresión: La calidad de compresión de Gallegoz y Casabone (2005) es la propiedad principal de la unidad de trabajo en piedra para obtener altas resistencias. Esta propiedad no se puede estimar con precisión, ya que hay variedades pruebas de por medio para obtener resultados; Esto implica que los resultados de las pruebas de presión no se identifican con precisión con la obstrucción genuina de la masa de la pieza. (p.113)

Resistencia a la compresión en prismas: El ensayo de pilas se presentan de varias formas las más efectivas son aplicar la carga ultima donde se podría producir grietas tantos verticales y horizontales en los ladrillos el resultado de resistencia de los primas se verán reflejados por varios factores dentro de ellos tenemos la altura de las unidades de albañilería , teniendo en cuenta los alveolos de cada ladrillo que interviene ciertamente antes del ensayo , por otro lado la resistencia del mortero

interviene en su mayoría en los prismas a ensayar el mortero utilizado influye en las juntas de confinamiento ayudando a una mejor trabajabilidad de los primas la selección de qué tipo de material se esté usando tiene que ver mucho para la resistencia a encontrar (Gallegos y Casabone, 2016.p.34).

Resistencia al corte: Gallegos y Casabone (2015), el ensayo de corte diagonal se determina como una falla respecto a un movimiento sísmico, esta metodología de ensayo ayuda determinar varias fallas en muretes de albañilería se dice que las fallas se muestran en las juntas del mortero y la forma de que se haya aplicado la carga en su gran mayoría se dice que el tipo de falla que sufre son de aplastamiento. (p.11).

Especificaciones: Se entiende que los ensayos de resistencias de cargas en el sistema de mamposterías tanto de forma cortante se pueden calcular de forma física y demostrar a base de instrumentos de los ensayos de pilas, muretes, adherencia demostrando también la calidad de material en este caso que serían usados para zonas vulnerables en donde se encuentre esto se detalla en la Tabla N°03. (R.N.E-E.0.70, 2007, p.16).

Tabla 03: Incrementos de $f'm$ y $v'm$ por edad de ensayo

INCREMENTO DE $f'm$ y $v'm$ POR EDAD			
Edad		14 días	21 días
Muretes	Ladrillo de Arcilla	1.15	1.05
	Bloque de Concreto	1.25	1.05
Pilas	Ladrillo de arcilla y Bloque de concreto	1.1	1

Fuente: NTE E-0.70 de albañilería

Tipos de ensayos Granulometría y módulos de fineza del agregado fino: Por lo manifestado en la NTP 400.012 (2013, p. 126) Se mostrará el proceso El procedimiento y los resultados aparecerán mediante métodos para la prueba de módulo de granulometría y finura total.

Procedimiento:

1. La arena gruesa debe ser más de 3 kg se deja secar en la estufa ($110^{\circ} C + / - 5^{\circ} C$), durante al menos 24 horas.
2. Después de que la arena esté totalmente seca, se permitirá que se enfríe en un período de 15 minutos, en ese punto proceda con la estrategia de acuartelamiento para obtener una arena seca particular.

3. Tome una prueba de 600 gr, en ese punto, se coloca en el montón del filtro, por lo que deben estar lo suficientemente cerca y en una solicitud como lo indica el tamaño de la abertura, y se coloca en una máquina de vibración en un periodo de 1,5 minutos

4. Resultados: el mantenimiento de las cargas en cada tamiz se registrará para garantizar resultados a medida que la tasa se mantiene recogida en cada uno de los filtros, aludiendo al ejemplo completo. La finura se determinaría, usando la ecuación adjunta:

$$M.F. = \frac{\Sigma \% Ret. Acumulado(3 + 1\frac{1}{2} + 3/4'' + 3/8'' + N^{\circ}4 + N^{\circ}8 + N^{\circ}16 + N^{\circ}30 + N^{\circ}50 + N^{\circ}100)}{100}$$

5. Los equipos y aparatos utilizados son:

Instalaciones de investigación estufa, temperatura 200 ° C.

Recipiente, badilejos, espátulas, guante.

Balanzas con una precisión de 0,5 gr.

Tamices No. 4, No. 8, No. 16, No. 30, No. 50, No. 100, Inferior.

Máquina de vibración.

Peso unitario suelto y compactados de la arena

Se estructurará el proceso y los datos recabados con el ensayo de peso unitario suelto y compactados del agregado de acuerdo a la NTP 400.017(2016, p.17).

Peso unitario suelto (P,U,S)

La estimación del peso unitario libre de la arena se resolvió mediante la estrategia establecida en NTP 400.0170, usando un soporte de volúmenes de 1/10 p3

Procedimientos:

1. La arena debería estar totalmente seca, se completará unos procedimientos de división de arena y se medirá el soporte del volúmenes 1/10 ft³, en lo que estar impecable y seco, lo llamaremos peso (Wr).

2. Llene el recipiente utilizando una babilejo, derramando el total de una altura de alrededor de 5 cm sobre el soporte, el relleno se realizará en una capa sin golpear, al final el depósito se nivela con suavemente con la varilla de metal para expulsar el material de manera extrema.

3. Pese el recipiente con el ejemplo en un estado libre, a lo largo de estas líneas obtenemos el peso de la arena (Wms) además del peso del soporte (Wr).

$$P. U. S = \frac{[(W_{ms} + W_r) - W_r]}{V} \left(\frac{kg}{m^3} \right)$$

4. Utilizamos la receta adjunta para calcular el peso unitario libre del total fino. Como apareció en la figura 5.

Dónde:

Wr: Peso del soporte limpio y seco kg.

Wms: Peso de la muestra en estado libre, determinado en kg.

V: Volumen del cucharón de 1/10 ft³, comunicado en m³.

5. Los resultados se expresará en (kg / m³) con dos puntos decimales.

6. El equipo y los aparatos a utilizar son punto por punto

- Estufa de laboratorio, temperatura de 200 ° C.
- Compartimento de 1/10 pies³.
- 5/8 "de distancia a través del poste de compactación liso, 60 cm de largo
- Balance de aproximadamente 1/10 gr.
- Badilejo.

Peso unitario compactado: La determinación del peso unitario libre de la arena se resolvió mediante la metodología desarrollada en NTP 400.017, usando un soporte de volúmenes de 1/10 ft³.

Procedimientos:

1. La arena debe secarse para una efectividad más notable, el proceso de ruptura de la arena se completa y el soporte se pesa una décima de pie³, debe estar impecable y seco. Llamaremos a este peso (Wr).

2. El recipiente se llena con una lampa, por lo que el total generalmente cae desde una estatura de 5 cm, en ese punto se llenará en 3 capas para cada capa Se utilizarán 25 trazos utilizando la distancia a través del poste 5/8 ". Hacia el final, la lata se nivelará delicadamente con la barra de metal para eliminar la sobreabundancia.

3. El recipiente se pesa llena de arena en un estado libre, a lo largo de estas líneas adquirimos el peso de las muestras (Wmc) y peso del cobijo (Wr).

4. El equipo y los instrumentos que se utilizarán son punto por punto. Centro de investigación estufa, con 200 ° C. recipiente décimo de pie³. varillas de compactación liso de 5/8 "con medida, 60 cm de largo y punta con la balanza aproximadamente a 1/10 de gr. Lampa

Contenido de humedad: El procedimiento se realiza según NTP 339.185 (2013, p. 110). Estrategia para probar el contenido de humedad total seca. Esto demuestra la extensión de la tasa de agua que la muestra posiblemente contiene en su estado ordinario. Procedimiento:

1. Tome 500 gramos de arena en estado ordinario (W_n) como muestra, la arena se dejara secar en la estufa por un tiempo de 24 horas, expuesto a una temperatura de $110^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$, en De esta manera se adquiere el peso de secado de la arena (W_m seco), dado que esto decidirá la sustancia húmeda de la arena.
2. El resultado se comunica como una tasa con dos decimales, controlada por la formula adjunta.

$$\text{Contenido de Humedad} = \frac{[W_n - W_{m\text{seca}}] * 100}{W_{m\text{seca}}} \%$$

3. La arena debe secarse para una efectividad más notable, el procedimiento de ruptura de la arena se realiza y el compartimento se pesa una décima de pie³, debe estar perfecto y seco. Llamaremos a este peso (W_r).
4. se hace el llenado del recipiente, por lo que el total generalmente cae desde una altura de 5 cm, en ese punto se llenará en tres partes para cada porción, se utilizarán 25 golpez utilizando una varilla de medición 5/8". Finalmente se enraza y se nivelará la superficie con una regla metálica
5. El recipiente se pesa con una muestra en un estado libre, a lo largo de estas líneas obtenemos el peso de la muestra (W_{mc}) además de la pesadez del recipiente (W_r).
6. Los equipos y herramientas a utilizar son un horno de 200°C . recipiente de pie³. Barra de compactación lisa de 5/8 "de ancho, 60 cm de largo y punta balanzas con aproximado a 1/10 de gr. Lampa

Peso específico y porcentajes de absorción: El peso específico del agregado nos indica el peso las partículas del mismo en correlación del volumen del agua expresada como densidad en kg/m^3 y el proceso realizado será conforme indica NTP 400.022(2013, p. 134).

Procedimiento:

- 1) Conseguir la muestra del agregado fino en estado normal empleando la metodología de cuarteo.

- 2) Se saturará una muestra de kilo por 24 a más horas en un recipiente donde el agua debe sobrepasar la muestra en su totalidad.
- 3) Después de saturar, se quita el agua excesiva, sin eliminar partículas y luego se pondrá sobre un plástico y dejarlo secar a temperatura normal.
- 4) Meter de forma inmediata a un frasco de (Volumen de 500.0 cc) con una arena de 500 gramos del arena saturada y secado, se pasa a un llenado de agua al 90% de la capacidad de la fiola y sucesivamente rodar el frasco en un espacio plano para descartar las burbujas de aire esto se puede dar en un periodo de 15 minutos.
- 5) Dejar reposar después hacer el llenado en su totalidad de la fiolas (500.0 cc), para diagnosticar los pesos totalmente del H₂O ingerida en el recipiente con un aproximado de décima gramo.

6) Equipos:

Horno 200°C.

Balanza, 1/10 gr

Fiola volumétrica de 500 cm³.

Molde cónico de metal, de 0.40 cm de diámetros en la parte superficial, 0.90 cm de diámetros en la parte baja y 0.75 cm alto.

Plancha metálica de medidas de 341 g, de la planta circular de 0.250 cm

Estufa de temperaturas de 110°C +/- 5°C.

Embudos y badilejos.

Ensayo de resistencia a la compresión axial en pilas: La elaboración y procedimiento del ensayo de pilas de se analizará conforme a la normativa en la N.TE E-070 de Albañilería y NTP 399.6050 (2014, p. 127).

La muestra se elaborará con juntas verticales y horizontales de mortero (dosificación 1:4) de espesor igual a 1.5 cm, las pilas estará elaborada de 4 ladrillos el asentado sería de sogá conforme lo indica la norma.

1. Los materiales utilizados en este ensayo deben estar limpias de sustancias ajenas los ladrillos siempre deben humedecerse antes del asentado.
2. Los materiales componentes del mortero de albañilería, el cual denominamos mortero patrón se describen y dosifica en el capítulo anterior.
3. Las pilas están conformadas de 4 unidades se va construir en un ambiente plano y luego aplomarlos.
4. Seguidamente se debe elaborar la pila de ladrillo, será recubierta por con bolsas

hasta 4 días antes de la rotura, en el cual se realizará el capeado de la muestra (parte superior e inferior) con una magnitud en volumen de yeso más cemento menos agua (1:2:2), con la finalidad de corregir los posibles desniveles de la unidad de albañilería, tener en cuenta que esta capa no deberá ser mayor a 4 mm.

5. Se procederá a tomar las dimensiones de las pilas para los cálculos respectivos sacando unos promedios para hallar un resultado aceptable.

Ensayo de compresión diagonal en muros de albañilería: Según indica la NTP 399.621 (2014, p.115) La construcción de muestras de muretes se desarrollara conforme a lo establecido por la de acuerdo a la N.T.P el cual sostiene la metodología a seguir para la realización del ensayo para definir y analizar la resistencia al corte, en muros de ladrillos de medidas aproximada de 59.90 cm x 60.1 cm, con respecto a unas cargas de compresión que se le aplicara de forma diagonal provocando de esta manera fallas diagonales que ocasiona que la muestra sufra unas fisuras en sentido paralelo donde será aplicada la carga.

El proceso para la construcción de muros de albañilería usando el mortero tradicional se realizará tal que se visualiza en la figura 8 y los pasos o procesos son los siguientes:

1. Los ladrillos deben estar limpios y humedecerlo por 2 a 3 minutos antes del pircado para que de esta forma el mortero que se aplique no disminuya su agua.
2. Las muestras elaboradas de muretes deben ser de medidas aproximadas de 600 mm x 600 mm.
3. Los ladrillos huecos estarán en conexión con las escuadras de carga durante el ensayo, deberán ser rellenas con mortero de cemento-arena 1:3 en su totalidad, con la finalidad de que no se produzca una falla local.
4. Los materiales que se necesita para el mortero patrón se describen en el capítulo anterior, en el momento de elaborado el murete, deberán moldearse 3 cubos, para detallar la resistencia a la compresión de la tanda de muros construidos.
5. La construcción de los muretes debe ejecutarse en un ambiente plano y nivelado teniendo en cuenta las juntas de 1.5 a 2 cm aproximadamente.
6. La consideración de las juntas seria de 1.5 a 2 cm estas medidas serán controladas con un escantillón.
7. Las muestras construidas con el mortero convencional se compondrán de 6 filas.
8. Una vez construido el muro se forrará con bolsas hasta el día de su rotura.

9. Se miden los muros y se sacan medidas promedias para los cálculos respectivos teniendo en cuenta los factores de seguridad para los muretes guiados por la normativa.

Ensayo de resistencia a la adherencia: En el siguiente ensayo de adherencia se realizará de acuerdo a un proceso interno en este estudio la resistencia de adherencia de las unidades con mortero en forma H con el mortero nos determinará la resistencia al esfuerzo de tracción que se da en la interface mortero y las unidades de albañilería. Este valor se puede obtener por medio del ensayo con la palanca de adhesión.

Procedimiento:

El ensayo de adherencia se realizará de acuerdo a un procedimiento interno AT – PR – 27 se tiene como referencia las normativas técnicas CONVENIN 3522: 1999 (IRAMS 17562: 1994) y ISO 13007 – 2 CERAMICC – TEST METHODS ADHESIVE. El quipo utilizado, BAND TESTER, modelo PC – 7300, serie N° 40152 – 22158 de procedencia USA.

Tiempo de construcción y rendimiento: El tiempo es un factor importante para desarrollar un trabajo determinado por lo que se establecerá el análisis mediante una ficha técnica con ello se evaluará los tiempos a emplearse al momento de la construcción de muretes los cálculos se reflejan en m² por hora con personal capacitado en este caso operarios tener en cuenta que las muestras son construidas rigiéndonos a las normas peruanas con unidades de tipo A.

Análisis de precio unitario: En este contexto se detallarán los precios del mortero convencional, igual que el precio en m² y los materiales, mano de obra, utilizando el mortero tradicional. Este análisis de precios unitarios son datos proporcionados por las empresas patrocinadoras de los morteros convencionales. Esto se medirá mediante unas fichas técnicas para el mortero convencional donde respectivamente se determinará el costo de un mortero convencional (dosificación 1:4) por metro cuadrado de albañilería usando unidades de K -K 18 H 30%.

III.METODOLOGIA

3.1 Tipo y diseño de Investigación

Tipo de investigación: con respecto a la mencionada investigación **es aplicada** dado que contribuye en la búsqueda de nuevos conocimientos, habilidades adquiriéndolas y poniéndola en práctica, por lo que estas no se pueden manipular ninguna de las variables de la misma forma es transversal, descriptiva, ya que es observable.

Diseño de investigación: Según Hernández R. Baptista P. (2013, p. 79), la investigación puede ser de **tipo experimental** de acuerdo a los fenómenos o conceptos de estudio una describe los conceptos y otra permite analizar las variables mientras que la otra manipula las variables. Entonces se dice que es de tipo explicativa.

Nivel de investigación: El nivel de investigación en este estudio es **Descriptiva-Explicativa**, por lo que manifiesta Borja sostiene definiciones de la siguiente manera.

"Uno de los principales atributos de la exploración atractiva es la capacidad de elegir las cualidades básicas de la muestra de estudio y detallarlo en varias formas, clasificaciones o clases de dicha muestra " (2014, p.13). en la tesis se aplicaría el nivel Descriptivo, ya que hace énfasis al problema, recabando datos mediante instrumentos para sucesivamente ser.

Explicativa, ya que esto sustentaría las comparaciones y similitudes de este estudio

Enfoque de investigación: este proyecto cabe resaltarse que tendría un **enfoque cuantitativo**; en lo que manifestó Ruiz (2014) afirman lo siguiente: "[...] Es un procedimiento preciso, restringido y controlados y se identifica legítimamente con dos técnicas de examen: [...] exploración subjetiva que comprende ir de casos específicos a especulación, mientras que la estrategia cuantitativa, cuya marca registrada es ir de lo general a lo específico.

Los enfoques de examen intentan crear información básica para el campo, o de la misma manera tratan de ocuparse de los problemas tratados por nuestra exploración. El punto focal de mi exploración sería cuantitativo, a la luz del hecho de que parece probar una teoría a través del empleo de surtido de información y estimación numérica.

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: Tipos de mortero.

Definición conceptual: conforme la RNE (2014) nos indica que el mortero debe estar compuesto por la combinación de aglomerantes y agregados al cual se le agregará unas ciertas cantidades de H₂O para que se logre una mezcla de calidad y adhesiva todo se hará según la norma NTP 399.6070 y 399.6100. (p 508).

Definición operacional: El análisis del mortero tanto convencional y el mortero seco predosificado se determinará a base de muretes de albañilería y con ensayos en laboratorio según las normativas para cada ensayo.

Variable dependiente: Comportamiento mecánico de muros de albañilería.

Definición conceptual: para la determinación y evaluación de muros de albañilería será construidas los especímenes empleando el mortero es considerada un mortero de que en su aplicación reemplaza al mortero tradicional, siendo usada para el asentado de unidades de muros de albañilería los cuales son sometidos a cargas y deben resistir a movimientos sísmicos (San Bartolomé 2016, p32.)

Definición operacional: El comportamiento de los muros de albañilería se evaluará mediante cargas y fuerzas aplicadas sobre los especímenes después llevarlos a laboratorio y hacerle una comparación de sus resultados con los morteros.

Indicadores:

Materiales

Rendimiento de mortero

Construcción

Materiales

Rendimiento de mortero

Construcción

Resistencia a la compresión axial

Resistencia a la compresión diagonal

Resistencia a la adherencia

Escala de medición:

Razón

Razón

Razón

Razón

Razón

3.3. Población, muestra y muestreo

Manifiesta Gómez G, y otro, (2015, p. 87) que una población debe ser un conjunto de elementos conformado por una o más características que determinan el grupo de estudio.

En la investigación la población estará conformada por los prismas, Muretes y adherencia de unidades de albañilería, la cantidad de muestras consta de 18 muestras construida con mortero convencional y mortero seco predosificado en el distrito de Los Olivos 2020.

Muestra: es una parte de la población donde se puede identificar claramente sus elementos y propiedades según (Hernández R, y otro, 2014, p. 176)

La muestra empleada para la siguiente investigación está conformada por 18 prismas, muretes y otras muestras construidos con mortero convencional y mortero predosificado en el distrito de Los Olivos 2020.

Muestreo: Según Gómez G, y otros, (2015) afirma que el muestreo se diagnostica por iniciativa propia según el tipo de estudio se seleccionará de manera representativa, no se hará ningún cálculo se determina por criterio de conveniencia. El muestreo es no probabilístico intencional.

Tabla 04. Resumen de muestras

N°	Ensayos	Cantidad	
		Mortero convencional	Mortero Seco Predosificado "RAPIMIX"
1	Comprensión axial en pilas	4	4
2	Compresión diagonal en muretes	2	2
3	Ensayo de resistencia en la Adherencia	3	3
TOTAL DE MUESTRAS : 18			

Fuente: Elaboración propias

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnica: De acuerdo con Moreno B, (2013 p. 35) cuando hablamos de técnicas de recolección de dato esto ayudaría a un mejor estudio de nuestras variables y su relación en nuestra investigación basándonos en los objetivos, hipótesis, en este caso se vería reflejado la medición mediante fichas técnicas, cuadros y gráficos para los análisis de ensayos de laboratorio todo validado.

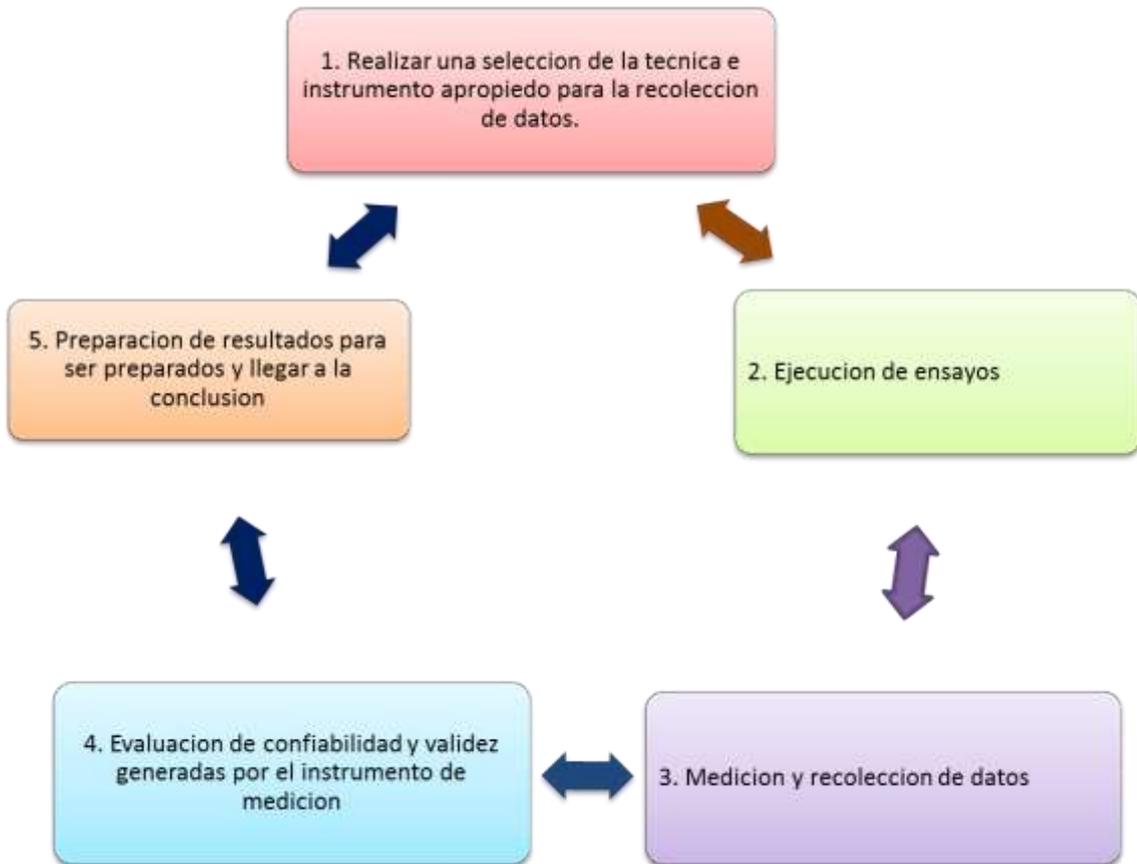
Instrumento de recolección de datos: unos instrumentos de medición dentro de un proyecto de investigación son conocidos como planillas, fichas, planillas que ayudan a reunir los resultados mediante datos obtenidos del estudio para lograr los propósitos del proyecto investigado. (Salinas s, 2013 p. 62) Conforme a las teorías mencionadas en la presente investigación se usará fichas técnicas para recolectar datos de los siguientes ensayos:

Ensayo de resistencia a la compresión en pilas de albañilería.

Ensayo de resistencia a la compresión diagonal en muretes y adherencia

NTP 334. 009 cemento portland tipo I, Norma e 0.70 albañilería, Norma e 0.60 de concreto armado NTP 331.017, NTP 399.613 ladrillo kin Kong, NTP 400.012 granulometría, NTP 400.017 ensayo de peso unitario, Manual "Capeco" (2017), NTP 399.505 ensayo de compresión en pilas.

3.5. Procedimientos



3.6. Método de análisis de datos

Ya realizado los ensayos de los materiales a utilizar para el presente estudio se procedió a hacer los ensayos concerniente al estudio como ensayo de compresión axial en pilas, ensayos de compresión diagonal en muretes, ensayo de resistencia a la adherencia con todos los estudios obtendré las cargas y mediante las normas y el uso de cuadros y gráficos se recolectara la información requerida y de esta manera conoceremos las fallas y la resistencia del mortero predosificado y el mortero convencional.

3.7. Aspectos éticos

Los valores éticos y morales estarán presentes en la investigación esto con la finalidad de cubrir ciertas expectativas de privacidad y confidencia de la información adquirida o recopilada la previa investigación será revisada y procesado en el software del turnitin, con ello se estará dando por garantizado la confiabilidad que la tesis es de mi autoría se respetó el ISO 690.

IV. RESULTADOS

Descripción del estudio del proyecto

El presente proyecto consiste en un estudio comparativo del motero tradicional y el mortero seco predosificado “Rapimix en muros de albañilería, este estudio se desarrollara a base de experimentos o ensayos en el laboratorio de materiales LEM - FIC – UNI para determinar y cumplir los objetivos tanto general como específicos planteado en la siguiente tesis se realizaran una cantidad de 25 ensayos entre ellos ensayo de prismas, ensayo de adherencia y compresión diagonal aparte de la granulometría y otros de esta manera demostrar y cumplir los objetivos trazados y se inicia de la siguiente manera como en la figura 4.



Figura 4. Seco predosificado “Rapimix vs. Mortero convencional

Fuente: fotos propias

Recopilación de información y materiales

Se procedió a la obtención materiales calculados mediante un formato para mayor exactitud del material y aminorando el costo de los materiales como (Ladrillo king Kong 18 huecos 30% de vacíos de dimensiones 13 x 24 x 9 – marca LARK, Arena gruesa extraído de la cantera de trapiche, mortero seco predosificado Rapimix de la empresa (Cementos Pacasmayo), los resultados de ensayos serán mediante unas fichas técnicas validadas.

Ensayos de laboratorio

En los ensayos que realice se tiene como primer ensayo la granulometría del agregado extraída de la cantera de trapiche, seguidamente se hizo el ensayo de resistencia a la compresión de cubos de mortero tradicional una vez culminado, se realizó los otros ensayos que se hizo a los 7, 14, 21 y 28 que son ensayo compresión diagonal, ensayo compresión en prismas, ensayo de resistencia a la adherencia usando el mortero convencional y mortero seco predosificado Rapimix de esta forma se explicara cada uno de la unidad de albañilería denomina tipo (A).

Mortero de albañilería

Se realizarán los ensayos planteados en la norma NTE E-070 de Albañilería para determinar las características del mortero se analizará por medio de ensayos para determinar su fluidez y resistencia.

Consideraciones generales

Cemento: El cemento utilizado en la mezcla del mortero patrón es el Cemento Portland Sol Tipo I, el cual si se rige a las normativas NTP 334.0990, NTP 334.0510 y ASTM C-150, en determinación de su propiedad del mortero. Las condiciones de almacenamiento del cemento fueron las más adecuadas, utilizando polietileno para cubrirlas y siendo abiertas el mismo día de realización de la muestra.

Arena: La arena empleada para la elaboración del motero patrón procedente de la cantera "Trapiche" y está cubierta, cabe resaltar que se tuvo un tamizado de la muestra para poder contemplar lo que indica la norma en la E.070 de Albañilería

Agua: El agua de mezcla que se usó para el mortero patrón fue agua potable de la red conectada al laboratorio LEM – FIC - UNI.

Ensayo de granulometría y módulo de fineza del agregado fino

Se especifica el proceso y los resultados del ensayo de granulometría y módulo de fineza del agregado grueso de acuerdo a la NTP 400.012 (2013, p. 77)

Procedimiento

1. Se deja secar en el horno ($110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$) una muestra de arena gruesa más de 3 kilogramos, aproximadamente a 24 horas.
2. Después que la muestra se encuentre completamente seca, se dejara enfriar en un tiempo de 15 min, posteriormente seguir con el procedimiento del cuarteo para conseguir una porción específica.
3. Tomar una porción de 600 gr, luego se pone en la pila de tamices, por cual deberían estar al alcance y en un orden de acuerdo al tamaño del orificio, y se coloca en una máquina de vibración en un lapso de tiempo de 1.5 minutos
4. Resultados: Se registrará la retención de pesos en cada tamiz para adquirir resultados como el porcentaje retenido acumulado en cada uno de los tamices, referidos al total de la muestra. Así mismo puede calcularse el módulo de fineza, usando la posterior formula mostrada anteriormente.
5. Equipo: el equipo y herramientas utilizadas tal como se muestra en la figura 5.
 - Horno, temperatura de 200°C .
 - Recipiente, badilejos, espátulas, guante.
 - Balanzas con una precisión de 0.5 gr.
 - Tamices N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100, Fondo.
 - Máquina de vibración.



Figura 5. Equipos y procedimiento de granulometría

Fuente: foto propia

Resultados

Los límites de agregado fino para morteros de albañilería establecidos en la ASTM C-144. El rango es de 1.6 y 2.5 para módulo de fineza establecido en la NTE E-0.70 de albañilería.

Se visualiza datos obtenidos del ensayo de granulometría para agregado finos (Vericar Tabla 5).

Tabla 5. *Ensayo de granulometría para agregado fino tamizado.*

Tamiz Malla N°	Peso Retenidos. (g)	% Retenidos	% Ret. Acumulados	% Pasa
3/8"	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 8	6.100	1.02	1.02	98.979
N° 16	80.690	13.44	14.46	85.528
N° 30	223.010	37.16	51.64	48.360
N° 50	152.590	25.43	77.06	22.925
N° 100	86.110	14.35	91.42	8.578
Fondo	51.500	8.58	100.00	0.00
Total	600.00	100.00		

Fuente: Elaboración propia

Cálculo del módulo de fineza:

$$M. F = \frac{(0.00 + 0.0 + 1.02 + 14.461 + 51.640 + 77.06 + 91.420)}{100} = 2.36$$

El dato adquirido del ensayo granulométrico para el agregado fino esta los parámetros establecidos en la ASTM C- 144 (Ver figura 6). El módulo de finura es de 2.36 y estamos conforme con estos resultados una vez obtenido este resultado de conformidad seguidamente procedí al demás ensayo.

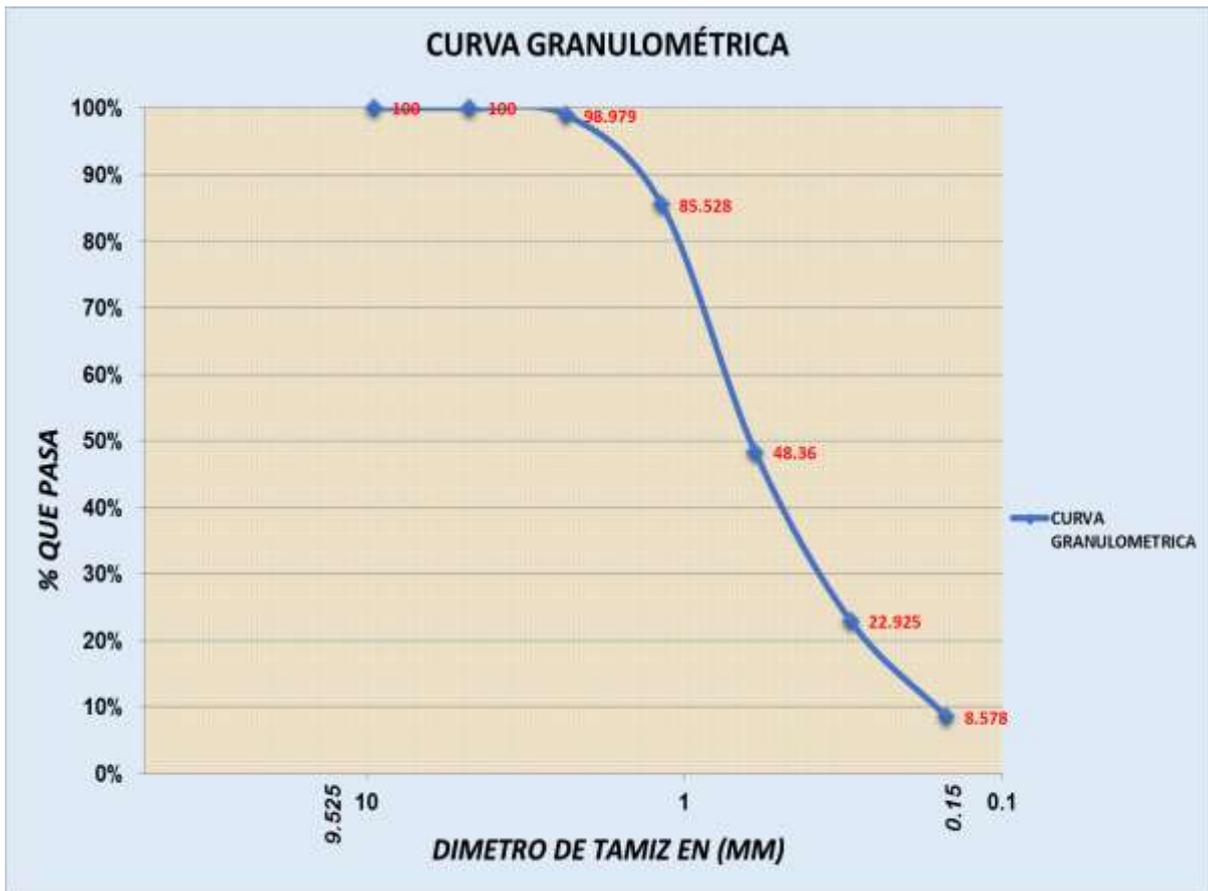


Figura 6. Curva de granulometría del agregado fino tamizado.
Fuente: elaboración propia

Peso unitario suelto y compactado de la arena

Se estructurará el proceso y los resultados obtenidos con el ensayo de peso unitario suelto y compactado del agregado fino de acuerdo a la NTP 400.017(2016, p.17).

Peso unitario suelto (P.U.S)

Los datos a obtener de este ensayo se determinarían teniendo en cuenta un procedimiento planteado en la NTP 400.0170, usando un recipiente de una cierta medida en pies cúbicos.

Procedimiento:

1. La arena debería estar totalmente seca, se completará un proceso de división de arena y se medirá el soporte del volumen un décimo ft^3 , esto debe mostrarse uniforme y seco, lo llamaremos peso (W_r).
2. Llène el recipiente utilizando un babilejo, dejándolo derramar el total desde una cierta altura de alrededor de 5 cm sobre el soporte, el relleno se realizará en una

capa sin golpear, al final el depósito se nivela con suavemente con la varilla de metal para expulsar el material de manera extrema.

3. Pese el recipiente con el ejemplo en un estado libre, a lo largo de estas líneas obtenemos el peso de la arena (W_{ms}) además del peso del soporte (W_r).

4. Utilizamos la receta adjunta para calcular el peso unitario libre del total fino. Como apareció en la figura 07.

Dónde:

W_r : Peso del soporte limpio y seco kg.

W_{ms} : Peso de la muestra en estado libre, determinado en kg.

V : Volumen del cucharón de $1/10 \text{ ft}^3$, comunicado en m^3 .

5. Los resultados se expresará en (kg / m^3) con dos puntos decimales.

6. El equipo y los aparatos a utilizar son punto por punto

- Estufa de laboratorio, temperatura de 200°C .
- Compartimento de $1/10 \text{ pies}^3$.
- $5/8$ "de distancia a través del poste de compactación liso, 60 cm de largo
- Balance de aproximadamente $1/10 \text{ gr}$.
- Badilejo



Figura 07. Equipos y procesamiento de peso unitario suelto agregado fino Fuente: fotos propias

Resultado

Los resultados conseguidos con ensayo de peso unitario suelto se indican ver la Tabla 6.

Tabla 6. Resultados obtenidos del ensayo de Peso Unitario Suelto para agregado.

Descripción	Agregado fino	Unid.
Pesos de la muestra+Recipiente(W_r+W_{ms})	5.6957	Kg
Pesos del recipiente (W_r)	1.5764	Kg
Pesos de la muestra (W_{ms})	4.1187	Kg
Volumen del recipientes (V)	0.00281	m ³
Peso Unitario Suelto (P.U.S.)	1454.55	kg/m³

Fuente: Elaboración propia

Peso unitario compactado

La determinación del peso unitario libre de la arena se resolvió mediante la metodología desarrollada en NTP 400.017, usando un soporte de volúmenes de 1/10 ft³.

Procedimiento:

1. La arena debe secarse para una efectividad más notable, el proceso de ruptura de la arena se completa y el soporte se pesa una décima de pie³, debe estar impecable y seco. Llamaremos a este peso (W_r).
2. El recipiente se llena con una lampa, por lo que el total generalmente cae desde una estatura de 5 cm, en ese punto se llenará en 3 capas para cada capa Se utilizarán 25 trazos utilizando la distancia a través del poste 5/8". Hacia el final, la lata se nivelará delicadamente con la barra de metal para eliminar la sobreabundancia.
3. El recipiente se pesa llena de arena en un estado libre, a lo largo de estas líneas adquirimos el peso de la porción (W_{mc}) más el peso del cobijo (W_r).
4. El equipo y los instrumentos que se utilizarán son punto por punto. Centro de investigación estufa, con 200 ° C. recipiente décimo de pie 3. Varillas de compactación liso de 5/8 "con medida, 60 cm de largo y punta con la balanza con un aproximado a 1/10 de gr. Lampa



Figura 08. Proceso para el P.U.C. del agregado fino
Fuente: fotos propias

Resultados

De los resultados adquiridos con el ensayo de P.U.C el cual se apreciará en la Tabla 7.

Tabla 7. Resultados obtenidos del ensayo de P.U Compactado

Descripción	Agregado fino	Unid.
Pesos de la muestra+Recipiente(W_r+W_{mc})	6.0106	Kg
Pesos del recipiente (W_r)	1.5764	Kg
Pesos de la muestra (W_{mc})	4.4223	Kg
Volumen del recipiente (V)	0.00282	m ³
Peso Unitario Compactado (P.U.C.)	1565.55	kg/m³

Fuente: Elaboración

Contenido de humedad

El procedimiento se realiza según NTP 339.185 (2013, p. 110). Estrategia para probar el contenido de humedad total seca. Esto demuestra la extensión de la tasa de agua que la muestra posiblemente contiene en su estado ordinario.

Procedimiento:

1. Tome 500 gramos de arena en estado ordinario (W_n) como muestra, una porción de arena lo deje secando en la estufa por un tiempo de 24 horas, expuesto a una temperatura de $110\text{ }^\circ\text{C} \pm 5\text{ }^\circ\text{C}$, en De esta manera se adquiere el peso de secado de la arena ($W_{m\text{seca}}$), dado que esto decidirá la sustancia húmeda de la arena.
2. El resultado se comunica como una tasa con dos decimales, controlada por la formula adjunta.

$$\text{Contenido de Humedad} = \frac{[W_n - W_{m\text{seca}}] * 100}{W_{m\text{seca}}} \%$$

3. La arena debe secarse para una efectividad más notable, el procedimiento de ruptura de la arena se realiza y el compartimento se pesa una décima de pie³, debe estar perfecto y seco. Llamaremos a este peso (W_r).
4. Se hace el llenado del recipiente, por lo que el total generalmente cae desde una altura de 5 cm, en ese punto se llenará en 3 capas para cada capa, se utilizarán 25 golpes utilizando una varilla de medición 5/8". Finalmente se enrazará y se nivelará la superficie con una regla metálica
5. El recipiente se pesa con una muestra en un estado libre, a lo largo de estas líneas obtenemos el peso de la muestra (W_{mc}) además de la pesadez del recipiente (W_r).
6. Los equipos y herramientas a utilizar son un horno de $200\text{ }^\circ\text{C}$. recipiente de pie³. Barra de compactación lisa de 5/8 "de ancho, 60 cm de largo y punta balanza con un aproximado a 1/10 de gr. Lampa.

Resultados

Los resultados adquiridos del ensayo de contenidos de humedad pueden verse en Tabla 8.

Tabla 8: Resultados obtenidos del ensayo de (C.H) del agregado fino.

Descripción	Agregado Fino	Unid.
Pesos de la muestra en estado natural (W_n)	500.01	Gr
Pesos de la muestra seca al horno ($W_{m\text{seca}}$)	480.07	Gr
Pesos del agua perdida	20.01	gr,
Contenido de Humedad	4.17	%

Fuente: Elaboración propia

Peso específico y porcentaje de absorción

El peso específico del agregado nos indica el peso las partículas del mismo en correlación del volumen del agua expresada como densidad en kg/m³ y el proceso realizado será conforme indica NTP 400.022(2013, p. 134).

Procedimiento:

1. Conseguir la muestra del agregado fino en estado normal empleando la metodología de cuarteo.
2. Se saturará una muestra de kilo por 24 a más horas en un recipiente donde el agua debe sobrepasar la muestra en su totalidad.
3. Después de saturar, se quita el agua excesiva, sin eliminar partículas y luego se pondrá sobre un plástico y dejarlo secar a temperatura normal.
4. Meter de forma inmediata a un frasco de (Volumen de 500 cc) con una muestra de 500 gramos del material saturado y secado, se pasa a un llenado de agua al 90% de la capacidad de la fiola y sucesivamente rodar el frasco en un espacio plano para descartar las burbujas de aire esto se puede dar en un periodo de 15 minutos.
5. Dejar reposar después hacer el llenado en su totalidad de la fiola (500 cc), para diagnosticar el peso totalmente del agua ingerida en el frasco con un aproximado de una décima de gramo.

Equipos:

Horno de 200°C.

Balanza, 1/10 gr

Fiola volumétrica de 500 cm³.

Molde cónico de metal, de 0.40 cm de diámetro en la parte superior, 0.90 cm de diámetro en la parte inferior y 0.75 cm de alto.

Plancha metálica, con medidas de 340 g, de superficie circular de 0.25 cm

Estufa de temperatura de 110°C +/- 5°C.

Embudo y badilejo.



Figura 09. Proceso para el peso específico y porcentaje de absorción Fuente: fotos propias

Resultados

Los resultados alcanzados del ensayo de contenido de humedad pueden ver la Tabla 9.

Tabla 9. *Resultados alcanzados del ensayo de Peso específico y porcentaje de absorción del agregado fino.*

Descripción	Agregado fino	Unid.
Pesos de la arena SSS.	500.00	Gr
Pesos de la arena SSS+Peso de fiola+Peso de agua	983.2	Gr
Pesos del balón	182.5	Gr
Pesos del agua (W)	299.8	Gr
Pesos de la arena seca al horno (A)	487.5	Gr
Volumen de la fiola (V)	500	cm ³
-	-	-
Pesos específico de masa (Pe)	2.42	gr/cm³
Pesos específico de masa S.S.S. (PeS)	2.50	gr/cm³
Pesos específico aparente (Pea)	2.58	gr/cm³
Porcentajes de absorción	2.53	%

Fuente: Elaboración propia

Mortero de adherencia y diseño del mortero patrón

El mortero de adherencia diseñado para la construcción de prismas y muretes contemple con los requerimientos fijados en la normativa E - 0.70 de Albañilería para la elaboración de MP y MNP. La dosificación que se especifica es de proporción cemento: arena (1:4).

Los ensayos que se realizaron para determinar las propiedades físicas de la arena son fundamentales para la ejecución del diseño de mezcla, este se detalla en la Tabla 10.

Tabla 10. Resumen de propiedades de la arena para el diseño del mortero.

Descripción	Agregado fino	Unid.
Pesos Unitario Suelto (P.U.S.)	1454.56	kg/m ³
Pesos Unitario Compactado (P.U.C.)	1565.55	kg/m ³
Pesos específicos de masa (Pe)	2.42	gr/cc
Contenido de Humedad	4.17	%
Porcentaje de absorción	2.53	%
Módulo de fineza	2.355	-
Granulometría	ASTM-C144	-

Fuente: Elaboración propia

Diseño del mortero patrón

La relación cemento: arena fijada por la N.T.E. E- 0.70 de Albañilería para M.P es de 1:4 en volumen, esta relación se tomará tanto para la construcción de pilas como de muretes de albañilería portante y no portante.

Ensayo de fluidez

Por medio del ensayo de fluidez se dispondrá la cantidad de agua de amasado para que produjera una fluidez mejor los resultados se puede ver en la tabla 11, esta primero a 110/5% seguidamente de 25 golpes la superficie, los procesamientos se hicieron conforme a la NTP

334.057 (Visualizar la figura 10).

Tabla 11. *Ensayo de fluidez en el mortero patrón.*

Ítem	Cantidad	Unid.
Diámetro 1	21.22	cm
Diámetro 2	21.53	cm
Diámetro 3	21.32	cm
Diámetro 4	21.00	cm
Promedio	21.24	cm
Fluidez	109.17	%

Fuente: Elaboración propia

En el ensayo de fluidez para las proporciones indicadas en la elaboración del mortero patrón, tiene un valor de 109.17 %, el cual está dentro del rango de 110% +/- 5.



Figura 10. Procedimiento de diseño del mortero patrón.

Fuente: fotos propias

Peso Unitario del mortero patrón

Esto cambia usualmente en los rangos de 2000 kg/m^3 y 2200 kg/m^3 , de acuerdo al diseño, el tipo de arena y la cantidad de agua añadirá. Hay morteros especiales diseñados para distintas carencias. El proceso de este ensayo se realizó por medio de la utilización de un recipiente de 400ml, y será llenado en tres capas, con 25 golpes por cada capa conforme lo establece la NTP 334.005. En la tabla 12 se observan los resultados del ensayo.

Tabla 12. *Peso unitario del mortero patrón.*

Descripción	Cantidad	Unid.
Peso del recipiente	759.42	gr
Volumen del recipiente	400.00	ml
Peso del mortero + recipiente	1585.21	gr
Peso Unitario	2064.51	kg/m³

Fuente: Elaboración propia

Resistencia a la Compresión (NTP 334.051)

La calidad del mortero generalmente se establece por su resistencia a la compresión, de acuerdo a los parámetros estructurales estática y dinámica que soporte cargas y esfuerzos el material utilizado.

Esta norma plantea un proceso para diagnosticar la resistencia a la compresión en mortero con cemento, utilizando algunas muestras cúbicas de 50.0 mm, las muestras de cubos serán compactadas en capas en 2 capas por apisonado. Los cubitos se proceden hacerle un curado en un día en sus propios moldees y seguidamente son apartados de su moldadura con agua hasta el día de la rotura. En la normativa su aplicación cuando se va analizar las resistencias de la compresión de cementos Portland y mortero, los datos serán utilizados para constatar el formalizar los requerimientos. Los ensayos de los cubos a las edades de 3, 7 y 28 días calendarios esos ayudarían a localizar los problemas en relación con la garantía de la mezcla o en el procesamiento de las roturas en las maquinas calibradas.

Procedimientos

- 1) Ya elaborado la dosificación del mortero, procedemos moldear de acuerdo a las indicaciones de la norma NTP 334.0510, hacer el relleno de los respectivos moldes engrasado, compactado en 2 partes, se le dará 32 golpes de sentido cuadrático.
- 2) Una vez introducido el mortero, encubrir con trapo húmedo durante 24 hrs, después se desmoldea luego se pondrían en agua con cal.

3) Se ensayará como mínimo 3 especímenes a las edad de 3, 7 y 28.

4) Se empleará la fórmula que se muestra en seguida:

$$\text{RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN} = P/A \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

Donde:

P: Cargas máximas de ¿falla de la muestra (kg)

A: Áreas del espécimen (cm²)

5. Datos: adquiridos de las 3 muestras ensayadas en las edades específicas y serán demostrados en (kg/cm²).

6. Equipos: Se muestra los equipos y herramientas usados.

- Máquinas de compresión Versa Tester, capacidad aproximadamente: 27000 kg (Sistema métrico: KN).
- Compactador, espátula, balanza con aproximado al 1/10 gr y vernier.

Se observa en la Figura 11. Los especímenes de ensayo, y en la Figura 12. El procedimiento de aplicación de carga.



Figura 11. Especímenes de mortero.
Fuente: foto propia



Figura 12. Aplicación de carga al espécimen de mortero.
Fuente: foto propia

Resultado

Se detalla los resultados del ensayo de resistencia a la compresión de cubos de mortero (Visualizar la Tabla 13) y de forma gráficamente (Ver figura 13).

Tabla 13. Resultados del ensayo de resistencia a la compresión en cubos de mortero.

Muestra	Ensayo (días)	Sección		Área (cm ²)	Carga (kN)	Carga (kg)	Resistencia (kg/cm ²)	Resistencia a compresión (kg/cm ²)
		Largo (cm)	Ancho (cm)					
MC -1	3	5.1	5.1	26.01	18.89	1927	74.035	74.038
MC -2	7	5.1	5.1	26.01	43.14	4397	169.015	169.019
MC -3	28	5.1	5.1	26.01	45.94	4684	180.153	180.247

Fuente: Elaboración propia



Figura 13. Resistencia a la compresión en cubos de mortero.

Ensayos en pilas y muretes de albañilería elaborados con el mortero convencional y el mortero Seco predosificado Rapimix.

En esta parte se detallará los procedimientos, ensayos y resultados de la construcción de prismas y muros de albañilería, empleando el tipos de ladrillos especificados anteriormente, así como el mortero convencional y el mortero embolsado conocida como “Rapimix”

Elaboración de pilas de albañilería

La construcción de los prismas se hará a los 7 ,14,21 y 28 días conforme lo rige la normativa E-0.70 de Albañilería y la NTP 399.605:2013.

Prismas de albañilería usando el mortero convencional

La muestra se elaborará con juntas verticales y horizontales de mortero (dosificación 1:4) de espesor igual a 1.5 cm, las pilas estará elaborada de 4 ladrillos el asentado sería de soga conforme lo indica la norma.

Se detalla el procedimiento:

- 1) Los materiales utilizados en este ensayo deben estar limpias de sustancias ajenas los ladrillos siempre deben humedecerse antes del asentado ver figura 15.
- 2) Los materiales componentes del mortero de albañilería, el cual denominamos mortero patrón se describen y dosifica en el capítulo anterior.
- 3) Las pilas están conformadas de 4 unidades se va construir en un ambiente plano y luego aplomarlos.
- 4) Seguidamente se debe elaborar la pila de ladrillo, será recubierta por con bolsas hasta 4 días antes de la rotura, en el cual se realizará el capeado de la muestra (parte superior e inferior) con una magnitud en volumen de yeso más cemento menos agua (1:2:2), con la finalidad de corregir los posibles desniveles de la unidad de albañilería, tener en cuenta que esta capa no deberá ser mayor a 4 mm.
- 5) Se procederá a tomar las dimensiones de las pilas para los cálculos respectivos sacando unos promedios para hallar un resultado aceptable



Figura 14. Humedecimiento del ladrillo; prismas de ladrillo con mortero convencional de ladrillos Tipo A, nivelación y cubierta con bolsa de polietileno.

Fuente: fotos propias

Prismas de albañilería usando el mortero Seco predosificado “Rapimix”

La construcción e los prismas de ladrillo usando mortero Seco predosificado “Rapimix” se realizará de acuerdo a lo especificado y capacitado por la empresa Pacasmayo. Dado que el procedimiento de construcción de prismas de ladrillo empleando este tipo de mortero no se encuentra normado en la NTE E.070 de albañilería se realizará la adaptación del producto con lo indicado en la NTP 399.605, teniendo en cuenta que existe una diferencia bastante en el espesor de la junta, ya que este mortero rapimix se utiliza sin la agregación de otros materiales solo se usa agua de tal manera genera una diferencia en la junta (Ver figura 15)

Procedimiento:

- a) Las unidades de albañilería deberán estar limpias, libre de polvo, grasas o similares. Se recomienda limpiar las unidades antes de utilizar el producto.
- b) Se recomienda humedecer las unidades de albañilería ya que esto ayudaría.
- c) La aplicación del producto se prepara agregando agua y se aplica directamente.



Figura 15. Podemos observar el procedimiento de aplicación del mortero “Rapimix” y la forma de aplicación en la elaboración de prismas empleando el ladrillo Tipo A,

Fuente: fotos propias

Ensayo de resistencia a la compresión axial en prismas de albañilería

Los resultados del ensayo de resistencia a la compresión en prismas, serán procesados teniendo como referencia a la Normativa E - 0.70 de Albañilería y a la NTP 399.605, a las edades de 7,14, 21 y 28, de ejecutada la muestra teniendo presente que los procesos y sistemas son los mismos para el mortero tradicional y para mortero Seco predosificado “Rapimix”

El procedimiento de ensayo es el siguiente:

- 1) Se ubicarán los prismas de ladrillo refrentadas entre 2 planchas metálicas de 1” de espesor y en el centro del eje de las máquinas de compresión, someterá una carga axial fija con velocidad no mayor de 1.278 mm/min. (verificar la Figura 16).
- 2) Tomar nota de las cargas sometidas a los prismas de ladrillos luego se proceder

a calcular la resistencia a compresión de cada espécimen se utilizará la siguiente expresión.

$$f'm = t \left(\frac{P}{A} \right) \text{ Kg/cm}^2$$

Donde:

P: Carga máxima de rotura, kg.

A: Área bruta de la cara de asiento de la pila en cm^2 .

t : Coeficiente de esbeltez, el cual se calcula para cada pila y se es expresado de la relación entre la altura de la pila (H_p) y la menor dimensión lateral (t_p), la relaciones (H_p/t_p) determinaran el factor de corrección según la Tabla 14.

Tabla 14. Factores de corrección de $f'm$ por esbeltez. NTP 399.605

Factores de Corrección DE $f'm$ por Esbeltez							
Esbeltez hp/tp	1.3	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0
factor	0.75	0,86	1.00	1.04	1.07	1.15	1.22

Fuente: NTP 399.605

3. Se analizará la resistencia a la compresión ($f'm_p$) de los (n) resultados, que muestren los mismos elementos o descripciones y las mismas dimensiones.
4. Equipo: procedí a detallar los equipos y herramientas usados.
 - Plancha metálica de 1" de espesor con área mayor al área de la base de los prismas.
 - Máquina de compresión calibrada (precisión 50 kg), peso de 100 t.



Figura 16. Toma de medidas; ensayo de compresión axial de pilas con mortero tradicional y mortero Rapimix del ladrillo Tipo A.

Fuente: fotos propias

Resultados del ensayo de compresión axial en pilas de albañilería

Se iniciará a realizar los ensayos en la tabla 15. Se apreciará una simbología para los ensayos de este ítem.

Tabla 15. Lectura de la simbología de las muestras a ensayar.

Tipo	símbolo	Descripción
Tipos de ladrillos	A	Ladrillo K Kong 18Huecos, 30% de vacíos
Tipo de mortero	MOC	Mortero convencional, cemento - arena 1:4
	M.RM	Mortero "RAPIMIX"
Tipo de ensayo	C.P	Ensayo de compresión axial en Pilas de Albañilería

Fuente: Elaboración propia

Ensayos en pilas de ladrillo Tipo A, empleando el mortero tradicional, y el mortero Seco Predosificado “Rapimix”

Se muestra en la Tabla 15, los datos procesados del ensayo de compresión axial en prismas de albañilería, empleando el ladrillo Tipo A, el mortero convencional y el mortero seco predosificado “Rapimix”. El detalle de los cálculos y características de la pila se detallan en el anexo, así mismo ver figura 17.

Tabla 16. Resultados de ensayos de compresión en prismas con ladrillos Tipo A, utilizando el mortero tradicional y el mortero “Rapimix”.

Codificación	Ensayos en días	Áreas Neta (mm ²)	Cargas P (Kg)	f'mc características (kg/cm ²)
A-MOC-P-1	7	15130.0	22900	164.9
A-MOC-P-2	14	17140.0	26600	168.6
A-MOC-P-3	21	16800.0	34400	222.9
A-MOC-P-4	28	14130.0	35000	269.1
-				
A-RM-P-1	7	15570.0	17900	124.1
A-RM-P-2	14	17370.0	16100	100.4
A-RM-P-3	21	18100.0	22800	154.3
A-RM-P-4	28	14630.0	25000	185.2

Fuente: Elaboración propia

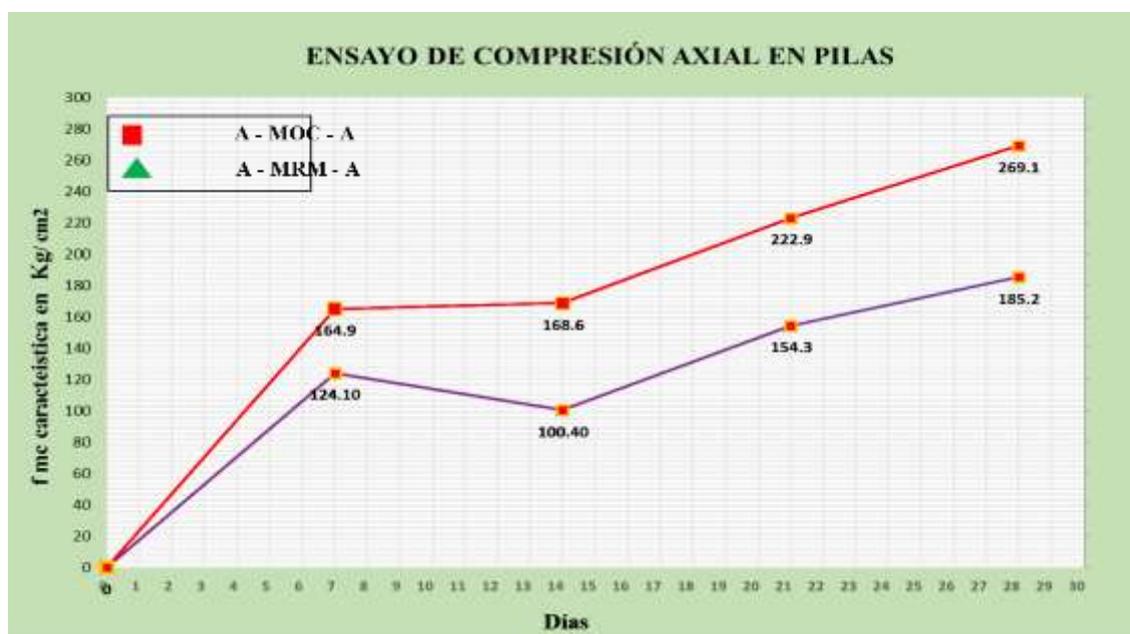


Figura 17. Comparación de resultados de compresión en prismas de ladrillo Tipo A, usando el mortero tradicional y el mortero seco predosificado “Rapimix”.

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 17, se muestra el comparativo en porcentaje entre las resistencias alcanzadas por el mortero convencional y el mortero seco predosificado “Rapimix”. a las edades de 7, 14 ,21 y 28.

Tabla 17. Comparaciones de resultados en porcentaje de compresión en pilas de ladrillo Tipo A, empleando el mortero tradicional y el mortero “Rapimix”.

Ladrillo Tipo A	Ensayo de compresión axial en prismas de Albañilería							
	7 Días		14 Días		21 Días		28 Días	
	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%
A-MOC-P	164.9	100%	168.6	100%	222.9	100%	269.1	100%
A-RM - P	124.1	75.3%	100.4	59.6%	154.3	69.2%	185.2	68.8%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación de los resultados de ensayo compresión en prismas de albañilería

En este acápite, se hará un análisis de los resultados de los ensayos de compresión de pilas, elaboradas con el ladrillo Tipo A.

Mortero convencional vs Mortero seco predosificado “Rapimix”

En el caso del mortero seco predosificado “Rapimix” los resultados de compresión en pilas empleando el ladrillo tipo A, a 7 días está al 75.3% (124.1 kg/cm²) en comparación al mortero tradicional a los 7 días está al 100%(164.9 kg/cm²), y a 14 días está al 59.6% (100.4 kg/cm²) comparación al mortero tradicional a 14 días está al 100% (168.6 kg/cm²). y a 21 días está al 69.2% (154.3 kg/cm²) en comparativo al mortero tradicional a 21 días estaría al 100% (222.9 kg/cm²). y a 28 días está al 68.8% (185.2 kg/cm²) en comparación al mortero tradicional a 28 días estuvo al 100% (269.1 kg/cm²). La resistencia de las pilas a compresión empleando el seco predosificado “Rapimix” a 7, 14, 21 días y a 28 días, el valor está por debajo del valor de la resistencia empleando el mortero tradicional.

La falla predominante empleando el mortero seco predosificado “Rapimix” fue frágil y originando una grieta vertical en los ladrillos.

En el ensayo y para este tipo de ladrillo A, los valores de compresión en pilas del mortero seco predosificado “Rapimix” y “mortero convencional” existe una variación del 60% a favor del mortero convencional.

Elaboración de muretes de albañilería

Según indica la NTP 399.621 (2014, p.115) La construcción de muestras de muretes se desarrollara conforme a lo establecido por la de acuerdo a la N.T.P el cual sostiene la metodología a seguir para la realización del ensayo para definir y analizar la resistencia al corte, en muros de ladrillos de medidas aproximada de 59.90 cm x 60.1 cm, con respecto a unas cargas de compresión que se le aplicara de forma diagonal provocando de esta manera fallas diagonales que ocasiona que la muestra sufra unas fisuras en sentido paralelo donde será aplicada la carga, visualizar en la figura 19.

Muretes de albañilería utilizando el mortero convencional

El proceso para la construcción de muros de albañilería usando el mortero tradicional se realizará tal que se visualiza en la figura 18 y los pasos o procesos son los siguientes:

1. Los ladrillos deben estar limpios y humedecerlo por 2 a 3 minutos antes del pircado para que de esta forma el mortero que se aplique no disminuya su agua.
2. Las muestras elaboradas de muretes deben ser de medidas aproximadas de 600 mm x 600 mm.
3. Los ladrillos huecos estarán en conexión con las escuadras de carga durante el ensayo, deberán ser rellenadas con mortero de cemento-arena 1:3 en su totalidad, con la finalidad de que no se produzca una falla local.
4. Los materiales que se necesita para el mortero patrón se describen en el capítulo anterior, en el momento de elaborado el murete, deberán moldearse 3 cubos, para detallar la resistencia a la compresión de la tanda de muros construidos.
5. La construcción de los muretes debe ejecutarse en un ambiente plano y nivelado teniendo en cuenta las juntas de 1.5 a 2 cm aproximadamente.
6. La construcción de los muretes debe ejecutarse en un ambiente plano y nivelado teniendo en cuenta las juntas de 1.5 a 2 cm aproximadamente.
7. Las muestras construidas con el mortero convencional se compondrán de 6 filas. Luego de elaborar el murete de albañilería, esta se cubrirá con polietileno hasta el día de su ensayo.
8. Una vez construido el muro se forrará con bolsas hasta el día de su rotura. Se miden los muros y se sacan medidas promedias para los cálculos respectivos

teniendo en cuenta los factores de seguridad para los muretes guiados por la normativa.

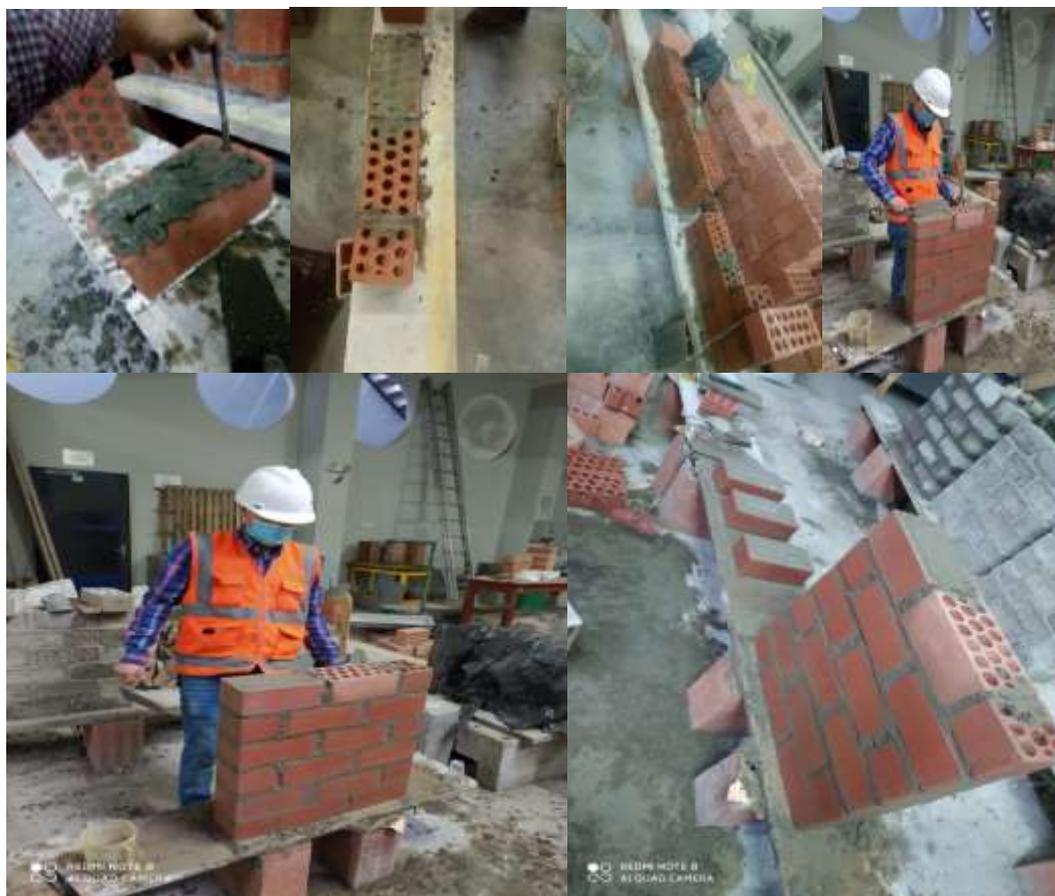


Figura 18. Podemos observar el procedimiento de elaboración de muretes de albañilería con el mortero tradicional, con el ladrillo Tipo A,

Fuente: fotos propias

Muretes de albañilería usando mortero seco predosificado “Rapimix”

La construcción de muros usando el mortero seco predosificado “Rapimix” se realizará de acuerdo a lo especificado e indicaciones de la empresa fabricante del producto.

El procedimiento de muros de albañilería empleando este tipo de mortero no se encuentra normado en la Norma E.070 de albañilería se realizará la adaptación del producto con lo indicado en la NTP 399.621, teniendo en cuenta que existe una diferencia bastante significativa en el espesor de la junta, (Ver figura 19).

Procedimiento

- Las unidades de albañilería deberán estar limpias, libre de polvo, grasas o similares. Se aconseja limpiar las unidades antes de utilizar el producto.
- Se recomienda humedecer las unidades de albañilería,
- La aplicación del producto se hará directamente preparando con agua,
- Seguidamente de elaborar los muros de albañilería con el mortero embolsado, esta se cubrirá con bolsas hasta la fecha de rotura.
- Se procederá tomar las dimensiones del largo, ancho y altura de los muretes.



Figura 19. Observamos la aplicación del mortero el mortero embolsado Rapimix, así como la cantidad de material, para la elaboración de muretes de albañilería con ladrillo Tipo A.

Fuente: Fotos propias.

Ensayo de resistencia a la compresión diagonal, en muretes (v'mc)

El ensayo se realizó conforme a la NTE E.070 y NTP 399.621, a las edades de 21 y 28 construidas las muestras teniendo presente el sistema de ensayo es lo mismo que el del mortero tradicional lo que cambia es que este mortero solo se prepara con agua de elaborada la muestra, y el mortero seco predosificado (“Rapimix”) para los diferentes tipos de unidades de albañilería descrito anteriormente.

El procedimiento:

- Poner las escuadras en ambas partes del murete para cuadrar la muestra en la máquina.

- b. Tener en cuenta el aplomado de la muestra para que el murete quede en el centro con dirección de la gravedad poniendo las escuadras y refuerzos en la parte donde fue rellenado los ladrillos
- c. La carga sometida será de manera continua tanto que se llegue a una velocidad máxima, uniforme y alcance un resultado de carga en menos de un minuto.
- d. Tomar nota de los datos de cargas falladas, luego se calculará la resistencia de cada murete.
- e. Así mismo multiplicar la resistencia corte diagonal por un factor dado en la Tabla 18 (NTE E.070).

Tabla 18. Incremento de $f'm$ y $v'm$ por edad de ensayo, NTE E-0.70

Incremento de $f'm$ y $v'm$ por edad			
Edad		14 días	21 días
Muretes	Ladrillo de arcilla	1,15	1,05
	Bloque de concreto	1,15	1,05
Pilas	Ladrillo de arcilla y Bloque de concreto	1,10	1,00

Fuente: NTE. E-0.70 de albañilería

- f. Se determinará una resistencia a la compresión diagonal ($v'm_p$) de los resultados, que tengan iguales composiciones, dimensiones y propiedades
- g. Equipo: procedí detallar los equipos y herramientas usados
 - Escuadras de carga de acero
 - Niveles de burbujas, plomada, cinta métrica.
 - Soporte anticaída de muretes.
 - Máquina de compresión calibrada (precisión 20 kg), peso 20 t.

En las Figuras 20,21 y 22 podemos observaba la colocación de los muretes de ensayo en la máquina de compresión, así como el traslado de los mismos.



Figura 20. toma de medidas de los muretes antes de ensayar.
Fuente: fotos propias



Figura 21. Ensayo de corte diagonal de muretes con mortero tradicional.
Fuente: Fotos propias



Figura 22. Ensayo de corte diagonal de muretes con mortero Rapimix
Fuente: Fotos propias

Resultados

Determinado el ensayo de corte para su el cálculo ver la Tabla 19, la simbología para las muestras usadas.

Tabla 19. Lectura de la simbología de las muestras a ensayar.

Tipo	símbolo	Descripción
Tipo de ladrillo	A	Ladrillo K Kong 18H, 30% de vacíos
Tipo de mortero	MO.C	Mortero tradicional, cemento-arena 1:4
	M.RM	Mortero seco predosificado "Rapimix"
Tipo de ensayo	M	Ensayo de compresión diagonal en Muretes de Albañilería

Fuente: Elaboración propia

Ensayos en muretes de ladrillo Tipo A, empleando el mortero convencional y seco predosificado "Rapimix"

Se aprecia de la Tabla 20, los datos procesados del ensayo de compresión diagonal (corte) en muretes, empleando el ladrillo Tipo A, el mortero convencional y el mortero seco predosificado "Rapimix".

Las muestras elaboradas tienen junta de (1.5). La especificación de todos los cálculos se adjuntará en los anexos.

Tabla 20. Resultados de ensayos de compresión diagonal en muretes de ladrillos Tipo A, usando el mortero tradicional y el mortero seco predosificado "Rapimix"

Codificación	Condición	Ensayo en días	Ab (cm ²)	Carga P (Kg)	V'mc Compresión diagonal (kg/cm ²)	Tipo de falla
A-MOC-M-1	JV + JH	21	764.80	13800	12.8	Diagonal
A-MOC-M-2	JV + JH	28	764.80	15200	14.1	Diagonal
-						
A-RM-M-1	JV + JH	21	758.8	11400	10.60	Mixta
A-RM-M-2	JV + JH	28	755.00	14200	13.30	Deslizamiento

Fuente: Elaboración propia

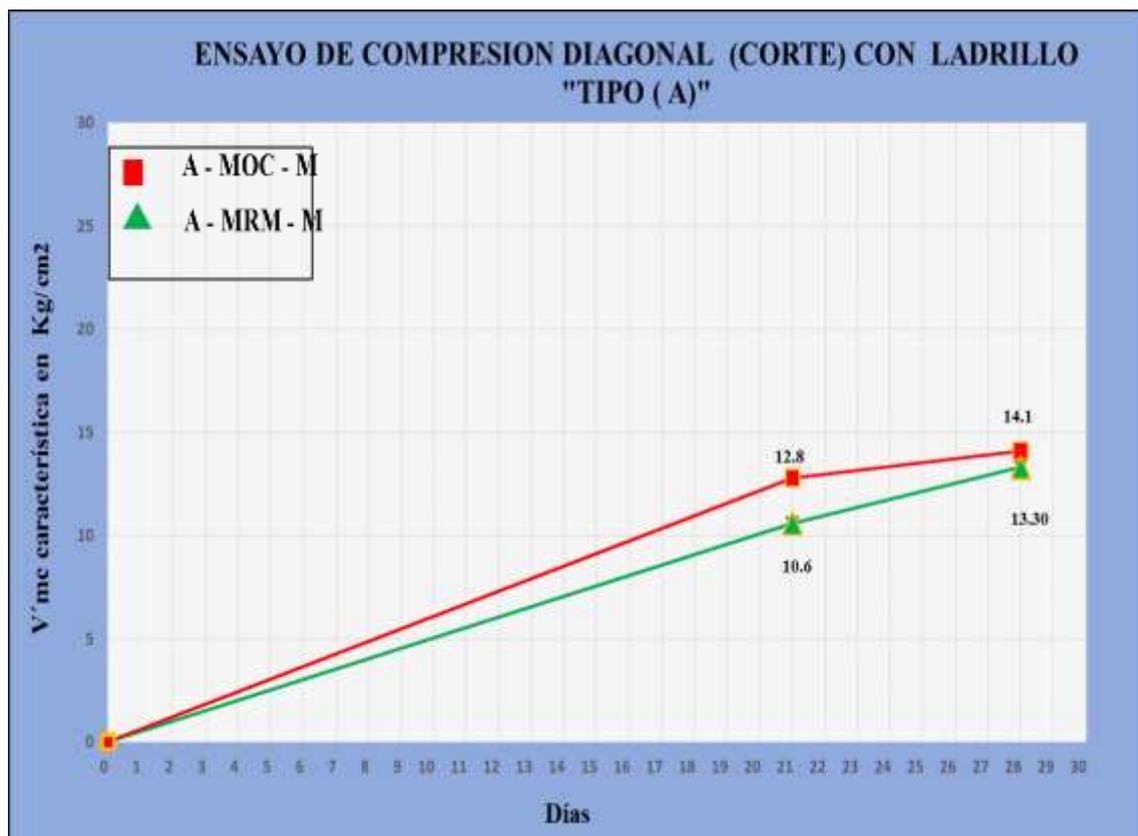


Figura 23. Se aprecia de forma gráfica los datos alcanzados del ensayo de corte diagonal en muretes (M), empleando el mortero tradicional (MOC) y el mortero Seco predosificado "Rapimix" (RM) con el ladrillo Tipo A.

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 21, se muestra el comparativo en porcentaje entre las resistencias alcanzadas por el mortero convencional y el mortero Seco predosificado "Rapimix" a las edades de 21 y 28 días.

Tabla 21. Comparativo de resultados en porcentaje del ensayo de compresión diagonal en muretes con ladrillo Tipo A, empleando el mortero convencional y el mortero Seco predosificado "Rapimix".

Ladrillo Tipo A	Ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería			
	21 Días		28 Días	
Codificación	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%
A-MOC-M	12.8	100%	14.1	100%
A-RM-M	10.60	82.81%	13.30	94.32%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación de resultados del ensayo de compresión diagonal en muretes

En esta parte, se determinará los datos del ensayo de corte diagonal en muretes, elaborados con los ladrillos Tipo A

Mortero convencional vs mortero Seco predosificado "Rapimix".

La resistencia a la compresión diagonal empleando el mortero Seco predosificado "Rapimix". a 21 días está al 82.81% (10.60 kg/cm²) aplicando junta vertical y junta horizontal, y a 28 días está al 94.32% (13.30 kg/cm²) en relación al mortero convencional al 100% (12.80 kg/cm² a 21 días) y al 100% (14.10 kg/cm² a 28 días). Se observa una variación de aproximadamente del 6 % mayor cuando se aplica el mortero convencional. El modo de falla predominante es diagonal y mixta, resultando los ladrillos de casi intactas. En este ensayo y para este tipo de ladrillo, los valores de corte diagonal en muretes del mortero Seco predosificado "Rapimix" y el mortero convencional presentan una diferencia empleando junta vertical y junta horizontal de aproximadamente 6% entre sí, el mortero tradicional supera al mortero Seco predosificado "Rapimix".

Elaboración de muestras para ensayo de adherencia con mortero tradicional y el mortero Seco predosificado "Rapimix".

La construcción de las muestras con unidades de albañilería cruzadas tipo H, se realizó como lo rige la normativa E-0.70 de Albañilería y el ensayo se realizará mediante un proceso interno ya que se tiene como referencia las normativas técnicas CONVENIN 3521:1999 (IRAM 1756:1993) y la ISO 13007 – CERAMIC – TEST METHODS ADHESIVES y el equipo usado será BAND TESTER modelo PC – 7300 serie N° 40152 – 22158 de procedencia USA.

Pilas de unidades de albañilería para ensayo de adherencia utilizando el mortero convencional

Las elaboraciones de pilas de 3 unidades de albañilería se realizarán con una junta de mortero (dosificación 1:4) igual a 1.5 cm, estas pilas constará de 3 ladrillos rellenos de formas cruzadas tipo H.

Procedimiento.

- a) Los ladrillos deben saturarse en agua mínimo 2 minutos antes del apilado de ladrillos.
- b) Tener en cuenta el mortero patrón para el asentado y dosifica en el ítem anterior.
- c) Las muestras fueron elaboradas en un ambiente plano y siempre se verifico con la plomada y se trabajó con una junta de 1.5 a 2 cm (Ver Figura 24).
- d) Ya construida las muestras estas serán recubiertas con bolsas hasta el día de la rotura.
- e) Se procede a tomar dimensiones de las muestras para los cálculos previos.



Figura 24. Humedecer el ladrillo; tipo H de 3 unidades cruzadas de albañilería con mortero convencional de ladrillos Tipo A, nivelación.

Fuente: fotos propias

Muestras de unidades de albañilería para ensayo de adherencia utilizando el mortero Seco predosificado "Rapimix".

Las elaboraciones de pilas de 3 unidades de albañilería se realizarán con una junta de (1.5) de espesor, esta pila estará conformada de 3 ladrillos una encima de otra de forma cruzada en forma de tipo H.

Procedimiento.

- a. Los ladrillos deben estar sin polvo y sin ninguna sustancia dañina, y se deberá medir 5 cm cada ladrillo para poder elaborar la pila de 3 unidades luego de medir se rellenará los vacíos del ladrillo con mortero hasta los 5 cm de medida para mayor resistencia y equilibrio y luego se procede el asentado de ladrillo con el mortero Rapimix
- b. El mortero embolsado será denominado la "Rapimix" para el apilado de ladrillos sus componentes y características se describen en los capítulos anteriores.
- c. Las muestras fueron elaboradas en un ambiente plano y siempre se verifico con la plomada y se trabajó con una junta de 1.5 a 2 cm debe estar aplomo así mismo se recomienda usar una comba de peso mínimo (ver figura 25).



Figura 25. Rellenar con mortero la unidad de albañilería hasta 5 cm; Pilas tipo H de 3 unidades cruzadas de albañilería con mortero Rapimix con el ladrillo Tipo A, nivelación y cubierta con bolsa de polietileno

Fuente: Fotos propias

Ensayo de adherencia con mortero tradicional y el mortero “Rapimix”

La ejecución de las pilas de tres unidades de albañilería cruzadas se hará conforme rige la norma E-0.70 de Albañilería y el ensayo se realizara mediante un proceso interno ya que se tiene como referencia las normativas técnicas CONVENIN 3521:1999 (IRAM 1756:1993) y la ISO 13007 – CERAMIC – TEST METHODS ADHESIVES, los ensayos se realizó a la edad de 14,21 y 28 días utilizando el ladrillo tipo A empleando el mortero embolsado “Rapimix” y el mortero convencional se tomó medidas a cada unidad de ladrillo cada 5 cm para el relleno con mortero el procedimiento se muestra en los ítems anteriormente y el ensayo se realizó de la siguiente manera como se aprecia en las figuras 26 y 27.



Figura 26. Se muestra el procedimiento del ensayo de adherencia con mortero convencional. Fuente: Fotos propias



Figura 27. Se muestra el procedimiento del ensayo de adherencia con mortero Rapimix. Fuente: Fotos propias

Resultados

Tabla 22. Lectura de la simbología de las muestras a ensayar.

Tipo	Símbolo	Descripción
Tipo de ladrillo	A	Ladrillo K K 18H, 30% vacíos
Tipo de mortero	MO.C	Mortero convencional, cemento-arena 1:4
	RA.M	Mortero Seco predosificado "Rapimix"
Tipo de ensayo	A	Ensayo de adherencia de 3 unidades de Albañilería

Fuente: Elaboración propia

Ensayos adherencia de ladrillo Tipo A, utilizando el mortero tradicional, y el mortero Seco predosificado "Rapimix"

Se muestra en la Tabla 23 los resultados procesados del ensayo de adherencia de albañilería, empleando el ladrillo Tipo A, del mortero tradicional y el mortero Seco predosificado "Rapimix". (Ver figura 28). Los datos obtenidos para el cálculo previo se adjunta en los anexos.

Tabla 23. Resultados de ensayos de adherencia de ladrillos Tipo A, usando el mortero tradicional y el mortero Seco predosificado "Rapimix". a la edad de 14,21 y 28 días.

ENSAYO DE RESISTENCIA ALA ADHERENCIA				
DIAS	Identificación	Área de Pegado (cm ²)	Fuerza de Adherencia (kg)	Resistencias (kg/cm ²)
14	A-MOC-A-1	211.2	1280	6.10
21	A-MOC-A-2	216.0	1950	9.00
28	A-MOC-A-3	213.6	1600	7.50
-				
14	A-RM-A-1	211.2	1240	5.90
21	A-RM-A-2	216.0	1800	8.30
28	A-RM-A-3	213.6	1400	6.60

Fuente: Elaboración propia



Figura 28. Se aprecia la gráfica de los resultados obtenidos del ensayo de adherencia, empleando el mortero tradicional (MOC) y el mortero "Rapimix" (RPM) con el ladrillo Tipo A. Fuente: Elaboración propia

Tabla 24. Se muestra el comparativo en porcentaje entre las resistencias alcanzadas por el mortero tradicional y el mortero Seco predosificado "Rapimix". a las edad de 14, 21 y 28 días.

Ladrillo Tipo A	Ensayo de adherencia de unidades de albañilería					
	14 Días		21 Días		28 Días	
Codificación	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%
	A-MOC-A	6.10	100 %	9.00	100 %	7.50
A-MRP-A	5.90	96.7%	8.30	92.2%	6.60	88 %

Fuente: Elaboración propia

Interpretación de los resultados del ensayo de adherencia en unidades de albañilería Dado esta parte, se hará un análisis de los datos del ensayo de adherencia, elaborada de ladrillo Tipo A

Mortero convencional vs Mortero Seco predosificado "Rapimix"

La resistencia de adherencia empleando el mortero Seco predosificado "Rapimix" a 14 días está al 96.7% (5.90 kg/cm²), y a 21 días está al 92.2% (8.30 kg/cm²) y a 28 día estaría al 88% (6.60 kg/cm²) en relación al mortero tradicional está al 100 % (6.10 kg/cm² a 14 días) y a 21 días al 100% (9.00 kg/cm²), y a 28 días al 100% (7.50 kg/cm²). Se observa una variación de aproximadamente el 11 % mayor cuando se aplica el mortero tradicional.

En este ensayo de adherencia y para este tipo de ladrillo A, los valores de resistencia a la adherencia a los 28 días y 21 días con el mortero Rapimix y con el mortero tradicional se tuvo fallas en las roturas ya que algunas unidades de albañilería tenían fisuras por lo que las cargas obtenidas en el laboratorio a los 21 días son mayores alas de 28 días pero se cabe resaltar que se tiene variación mínima entre los dos morteros utilizados de esta forma se puede deducir que el mortero rapimix varia de forma mínima en comparación con el mortero convencional.

Análisis del tiempo de construcción de muretes empleando el mortero convencional y el mortero Seco Predosificado “Rapimix”

El tiempo es un factor importante para desarrollar un trabajo determinado por lo que se establecerá el análisis mediante una ficha técnica con ello se evaluará los tiempos a emplearse al momento de la construcción de muretes los cálculos se reflejan en m² por hora con personal capacitado en este caso operarios tener en cuenta que las muestras son construidas rigiéndonos a las normas peruanas con unidades de tipo A. para el mortero tradicional se considera desde el inicio de preparación de mezcla pero para el rapimix es de forma inmediata agregándole agua al mortero se puede proceder aplicar.

a. Tiempo de construcción de muretes empleando el ladrillo Tipo A

En la Tabla 25, observamos el tiempo que se tomaría construir un m² de murete con un operario para cada uno con el ladrillo Tipo A, utilizando el mortero convencional, y el mortero Seco Predosificado “Rapimix”. Se aclara que las muestras construidas son para el proyecto de investigación por lo que no hay prisa de aminorar el tiempo. Así mismo visualizar la Figura 29. Se detalla la comparación.

Tabla 25. *Tiempo de construcción de muretes de ladrillo Tipo A*

Codificación	Condición	Área (m²)	Tiempo de elaboración (min)	Rendimiento (m²/h)
A-MOC-M-1	JV + JH	0.364	185.00	0.38
A-MOC-M-2		0.362		
A-MOC-M-3		0.362		
A-RPM-M-1	JV + JH	0.343	168.00	0.46
A-RPM-M-2		0.345		
A-RPM-M-3		0.344		

Fuente: Elaboración propia

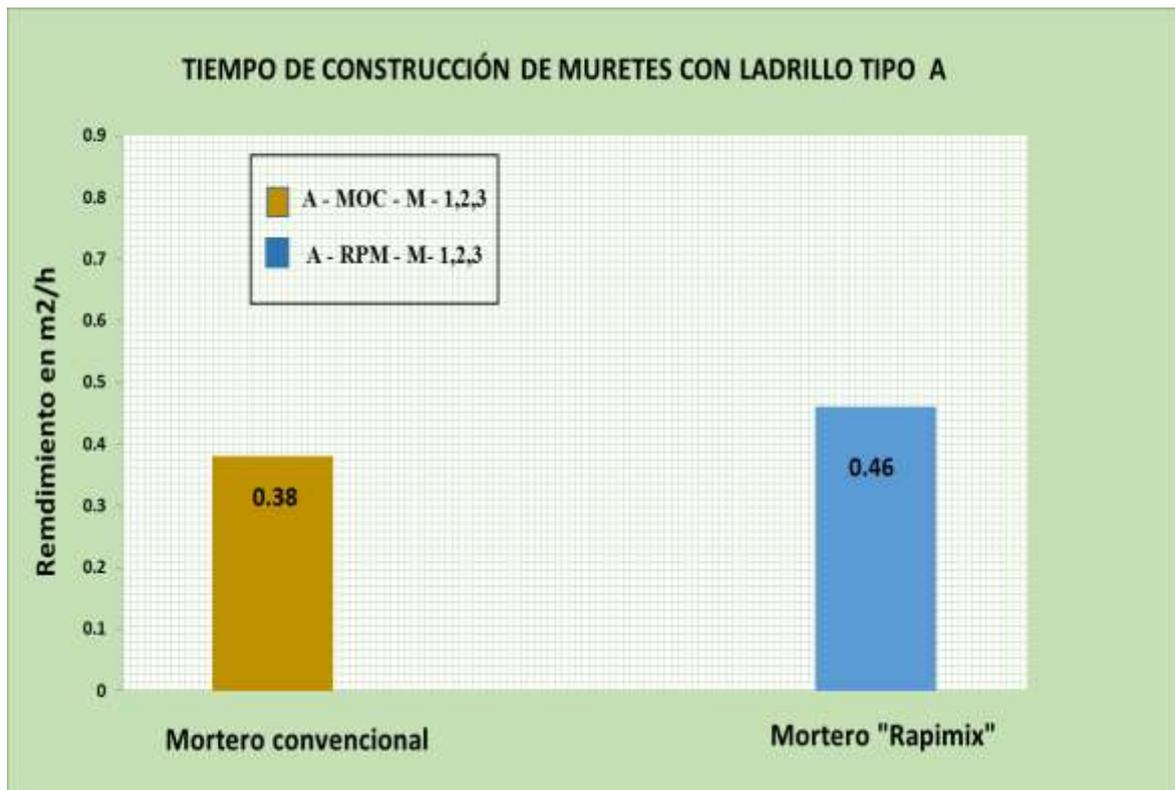


Figura 29. Tiempos de construcción en m2 por hora con ladrillo Tipo A
Fuente: Elaboración propia

Análisis de precios unitarios por m2

En este acápite se detallarán los precios de los morteros, de la misma manera el costo por m2 de los materiales y mano de obra, usando el mortero tradicional y el mortero Seco Predosificado "Rapimix". Este análisis de precios unitarios son datos proporcionados por las empresas patrocinadoras de los morteros empleados para la investigación.

En las Tabla 26 respectivamente podemos visualizar el costo con el mortero convencional (dosificación 1:4) por metro cuadrado de albañilería usando el ladrillo K- K 18 H 30%.

Tabla 26. Precios por m² de un murete con Ladrillo KK de 18H 30% infes Tipo A y mortero C: A 1:4

Análisis de Precios Unitarios							
Partida		LADRILLO KK 18H30%, MEZCLA C:A 1:4, SOGA, JUNTA= 1.5cm					
Rendimiento:		8.5 m2/día					
						m2	\$/. 91.75
Descripción	Unid.	Cuadrilla	Cant.	P.U.	Parcial	Total	
MANO DE OBRA							
Capataz	hh	0.1000	0.0941	\$/. 23.08	\$/. 2.23		
Operario	hh	1.0000	0.9412	\$/. 19.23	\$/. 18.10		
Peón	hh	0.5000	0.4706	\$/. 14.33	\$/. 6.74		
						Costo de Mano de Obra	\$/. 27.23
MATERIALES							
Ladrillo KK 18 Huecos 30%	und		42	\$/. 1.30	\$/. 53.60		
Cemento Portland Tipo I	Bls		0.3	\$/. 22.50	\$/. 6.75		
Arena Gruesa	m3		0.039	\$/. 45.00	\$/. 1.76		
Clavos 2" a 4"	Kg		0.02	\$/. 2.59	\$/. 0.05		
Agua	m3		0.01	\$/. 2.50	\$/. 0.03		
						Costo del material	\$/. 63.18
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
Herramientas (5% M.O.)			5.000	\$/. 27.01	\$/. 1.35		
						Costo de Herramientas y Equipos	\$/. 1.35

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 27 respectivamente podemos observar el costo con el mortero Rapimix por metro cuadrado de albañilería empleando los ladrillos KK 18 H 30%

Tabla 27. Precios por m² de un murete con Ladrillo KK 18H 30% (A) y el mortero "Rapimix"

Análisis de Precios Unitarios							
Partida		LADRILLO KK 18H, 30% MEZCLA "RAPIMIX"					
Rendimiento :		17 m2/día					
						m2	\$/. 87.11
Descripción	Unid.	Cuadrilla	Cant.	P.U.	Parcial	Total	
MANO DE OBRA							
Capataz	Hh	0.1000	0.0471	\$/. 23.07	\$/. 1.09		
Operario	Hh	1.0000	0.4706	\$/. 19.24	\$/. 9.05		
Peón	Hh	0.5000	0.2353	\$/. 14.23	\$/. 3.37		
						Costo del mano de obra	\$/. 13.51
MATERIALES							
Ladrillo KK 18 Huecos 30%	Und		42	\$/. 1.30	\$/. 54.60		
Mortero embolsado Rapimix	Bls		0.6	\$/. 27.20	\$/. 16.32		
Agua	M3		0.01	s/. 2.50	s/. 2.5		
						Costo del material	\$/. 72.92
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
Herramientas (5% M.O.)			5.000	\$/. 13.51	\$/. 0.68		
						Costo de Herramientas y Equipos	\$/. 0.68

Fuente: Elaboración propia

En las Tablas 26 y 27 respectivamente podemos observar el costo por metro cuadrado del mortero embolsado rapimix y el costo por metro cuadrado del mortero convencional empleando los ladrillos King Kong 18 H 30% denominado ladrillo Tipo A. ver figura 30.



Figura 30. Costos por metro cuadrado de muro con ladrillo Tipo A

Interpretación de precios unitarios usando mortero convencional y mortero Rapimix

Si bien el empleo de mortero rapimix como reemplazo del mortero convencional resulta ser un tanto más barato en lo que respecta a materiales con variación de costo del 6% de diferencia a favor del mortero Rapimix, es importante considerar otros aspectos como mano de obra, que se tiene una diferencia del 34.98% a favor del mortero embolsado rapimix y así mismo considerar el rendimiento, transporte, almacenamiento, desperdicios, entre otras características en las que el mortero rapimix supera al mortero convencional, los cuales se engloban e influyen en un análisis de costos unitarios y resulta ser más económico.

DISCUSIÓN

- El tema tiene cierta semejanza y comparto la idea de Vargas (2017), en su tesis “Análisis comparativo de propiedades mecánicas del mortero tradicional y el mortero no convencional en muros de albañilería” su objetivo principal es realizar el estudio que lleva a cabo una investigación de las propiedades mecánicas en los muros de albañilería con mortero tradicional y morteros poco convencionales basados en polímeros. En las pruebas de compresión en prismas, de 54 ensayos, 3 ensayos para cada tipo de bloque (KK 18H - 30% vacío, K- K 18H y Panderetas), para los tipos de morteros (mortero habitual con una proporción de 1: 4, Polímero MDD y Argamassa de Blocos), y para cada edad de prueba (21 y 28 día). Para la prueba de torsión, se preparó un número similar de centros considerando consideraciones similares (tipo de bloque, período de prueba). Debido a la prueba de compresión oblicua, se hicieron cincuenta y cuatro divisores, tomando las contemplaciones mencionadas anteriormente (tipo de bloque, pegamento y tiempo de prueba). Los montones hechos con mezcla convencional y bloque K K 18H - 30% de huecos, llegaron a la calidad de compresión normal más elevada después de 28 días de prueba (110.53 kg / cm²); los montones hechos con "MD-D" y el bloque K- K 18H - 30% de los huecos, llegaron a la protección normal más notable contra la torsión a los 21 día de prueba (8,75 kg / cm²) y los divisores hechos con mortero y bloque habituales K- K18H - 30% de los vacíos, llegó a la obstrucción de presión oblicua normal más elevada a los 28 día de prueba (10,18 kg / cm²). Se dedujo que los morteros poliméricos " y "Massa D-D" llegan a una baja resistencia en el ensayo de compresión en pilas y compresión diagonal de corte de esquina a esquina, en relación con la oposición acumulada por la mezcla estándar a las edades de 21 y 28, con los tres tipos de bloques usados

Esto mantiene relación en los resultados de los ensayos realizados de compresión en pilas, compresión diagonal, ya que se realizaron a edades de 14, 21 y 28 días el cual se deduce que el nuevo mortero rapimix tiende a ser más fácil de usar en una construcción, pero en lo que respecta resistencia lo supera el mortero tradicional.

- Finalmente, a partir del estudio realizado en la presente tesis afirmo que mis resultados tienen cierta concordancia con resultados que sostiene Reyes (2018), Con el proyecto “Estudio comparativo del mortero de adherencia convencional y mortero embolsado para la elaboración de muretes de albañilería, Lima-2018” el

objetivo principal fue Evaluar la investigación relativa de las características del mortero regular y mortero estibado para la ejecución de divisores de trabajo de piedra. La prueba de compresión, se realizaron nueve ensayos con el bloque Kin Kong 18H: 30% de huecos, tres para los distintos morteros (mortero habitual con una proporción de 1: 4, mortero empaquetado "UNICON" y mortero sacado "TOPEX"), Sin embargo, de esos tres, uno fue juzgado a los 21 día y los 2 demás a los 28 día. Para la prueba de adherencia al cizallamiento, se preparó un número similar de controles, considerando las contemplaciones mencionadas anteriormente. Para la prueba de compresión de inclinación, se fabricaron 3 divisores, uno para cada uno de los tipos de morteros y se probaron a la edad de 28. En las pruebas de presión y adherencia al cizallamiento, los montones que lograron la oposición normal más elevada fueron los de mortero empaquetado "TOPEX" con 203.5 kg / cm² y 20.21 kg / cm² por separado. En la prueba de pilas de esquina a esquina, los divisores hechos con mortero sacado "TOPEX" llegaron a una oposición normal más alta de 14.80 kg / cm². En la investigación cercana de la propiedad mecánica de algunos morteros en saco y el mortero habitual, podría deducir muy bien que en la prueba de presión en montones (f'm) a los 28 día, se logró una distinción del 21.2% entre los 2 tipo de mortero. , separando el mortero almacenado "TOPEX", y en la prueba de presión de esquina a esquina (v"m) a 28 día hay una distinción del 61.2% entre los dos tipo de mortero, presentando el mortero empaquetado "TOPEX". logró además una mayor oposición en contraste con el mortero ordinario en relación a este estudio los resultados esperados en los ensayos de pilas, muretes y ensayos de adherencia tienen cierta relación en los resultados demostrando que los nuevos morteros se pueden usar en la construcción como remplazo del mortero convencional se dice que no lo iguala en su resistencia, pero si tiene otros factores a favor como costo en mano de obra, materiales.

- Por ultimo a partir de la investigación Medina y Huarca (2017), en su tesis "Evaluaciones de la variación de resistencia a flexión por adherencia, compresión axial y diagonal en muros de albañilería elaborados con ladrillo tipo blocker asentados con morteros normalizados tipo P2 y NP según la normativa E-070" el objetivo principal es la evaluación las variedades que existen en calidad de flexión debido a la unión entre morteros estándar P2 y NP; variedad de protección contra la presión de inclinación en divisores bajos con bloque Blockers, asentados con morteros estándares tipo P2, conforme a la oposición dada por un mortero estándar

NP; y la variedad de protección contra la presión de pivote en montones, con bloque de tipos Blockers, asentados con morteros estándares tipo P2, en relación con la obstrucción dada por unos morteros estándares NP. La exploración consta de 3 fases: en la etapa principal, se completa el surtido de datos para establecer la empresa fundamental y de esta manera las evaluaciones de los materiales que se utilizarán. En la etapa 2 se hacen los ejemplos, en ese punto se realizan las pruebas mostradas y se recopila su información de cada ejemplo, esto para confirmar si lo que se propone expresar en la teoría de exploración es válido o falso. La tercera etapa comprende la investigación de la información obtenida de las evaluaciones demostradas, las conversaciones apropiadas, por último, los acabados de la evaluación. Las pruebas muestran que se adquirió una mayor protección contra la inclinación debido al agarre, la presión del cubo y la presión de inclinación en divisores de trabajo en piedra hechos con bloque de tipo bloqueador situado con morteros de tipo P2 en contraste con los que estaban ubicados con morteros de tipo NP. Se infirió que, a pesar del hecho de que la protección contra la inclinación debido a la fijación y la presión del cubo cumple con los resultados normales, la protección de la presión de esquina a esquina en divisores bajos no difiere en más del 10% según lo propuesto en general teoría. Esta exploración también considerará la mejora en algunas propiedades mecánicas del divisor por completo, sin embargo, contribuirá a la utilización de nuevas pastas, además de la convencional, para contrastarlas entre sí; Incluyendo adicionalmente la investigación similar de sus gastos

En relación a esta investigación se obtuvieron los resultados similares en los ensayos de pilas y adherencia se deduce que son con morteros distintos pero el objetivo es presentar nuevas formas de construcción y otros materiales siempre rigiéndonos a nuestras normas peruanas de esta forma garantizar los trabajos y materiales de calidad.

CONCLUSIONES

- Finalmente se logró analizar la diferencia entre el mortero convencional y el mortero seco predosificado denominado “Rapimix” a través de ensayos y finalmente se determinó las propiedades de los materiales y las distintas resistencias obtenidas para pilas y muretes de albañilería con dosificación 1:4 para la elaboración con mortero convencional y se verificó a base de los resultados adquiridos en laboratorio.
- En el ensayo de pilas el caso del mortero seco predosificado “Rapimix” los resultados de compresión en pilas empleando el ladrillo tipo A, a 7 días está al 75.3% (124.1 kg/cm²) en comparación al mortero tradicional a los 7 días está al 100%(164.9 kg/cm²), y a 14 días está al 59.6% (100.4 kg/cm²) en comparativo con el mortero convencional a 14 días está al 100% (168.6 kg/cm²). y a 21 días está al 69.2% (154.3 kg/cm²) en relación al mortero convencional a 21 días está al 100% (222.9 kg/cm²). y a 28 días está al 68.8% (185.2 kg/cm²) en relación al mortero convencional a 28 días está al 100% (269.1 kg/cm²). La resistencia de las pilas a compresión empleando el seco predosificado “Rapimix” a 7, 14, 21 días y a 28 días, el valor está por debajo del valor de la resistencia empleando el mortero convencional.
- Se concluye que la resistencia a la compresión diagonal empleando el mortero Seco predosificado “Rapimix” a 21 días está al 82.81% (10.60 kg/cm²) aplicando junta vertical y junta horizontal, y a 28 días está al 94.32% (13.30 kg/cm²) en relación al mortero convencional al 100% (12.80 kg/cm² a 21 días) y al 100% (14.10 kg/cm² a 28 días). Se observa una variación de aproximadamente del 6 % mayor cuando se aplica el mortero convencional. El modo de falla predominante es diagonal y mixta, resultando los ladrillos de casi intactas.
- La resistencia a la adherencia empleando el mortero Seco predosificado “Rapimix” a 14 días está al 96.7% (5.90 kg/cm²), y a 21 días está al 92.2% (8.30 kg/cm²) y a 28 día estaría al 88% (6.60 kg/cm²) en relación al mortero tradicional está al 100 % (6.10 kg/cm² a 14 días) y a 21 días al 100% (9.00 kg/cm²), y a 28 día al 100% (7.50 kg/cm²). Se observa una variación de aproximadamente el 11 % mayor cuando se aplica el mortero tradicional. El mortero rapimix es más barato en lo que es materiales y mano de obra.

RECOMENDACIONES

- Por lo general se recomienda la utilización del mortero “Rapimix” ya que resulto más eficaz y económico, dado que el sistema constructivo resultó ser más fácil y rápido, además la generación de desperdicios es mínima teniendo como consecuencia una mejor utilización del recurso y una mayor limpieza en obra,
- Así mismo se recomienda utilizar el mortero Rapimix en muros de albañilería no portante, como muros de separación, tabiquería, parapetos, entre otros ya que tiende a ser más rentable para las personas de bajos recursos económicos. Por lo tanto, se recomienda la utilización de unidades de albañilería de fabricación industrial para evitar desniveles significativos en el muro de albañilería.
- Por lo tanto, también recomiendo realizar más ensayos de albañilería para este estudio para así obtener mejores resultados ya que cuanto más ensayos o pruebas se hagan con estos morteros más confiables serán los resultados y por otra parte cuando va elaborar las muestras percatarse que las unidades de albañilería no tengan fisuras ya que esto al momento de ser ensayadas tienden a fallar no por el mortero si no por la unidad de albañilería.
- Por último, se recomienda el uso del mortero Rapimix ya que es rentable en mano de obra y rinde 1.5 veces más que el mortero tradicional en las construcciones en menos tiempo y menor costo si el mortero Rapimix no le resulta rentable puede utilizar también otros morteros que se vienen fabricando en el mercado como remplazo del mortero tradicional se invita a seguir investigando para bien y desarrollo de nuestro país.

REFERENCIAS:

ACEROS Arequipa S.A. (s.f.). Manual de construcción para maestros de obra. Lima, Perú.

ASESOR Empresarial, Revista de Asesoría Especializada (s.f.). Régimen de construcción civil. Lima: ENTRELÍNEAS S.R.L.

ASOCIACIÓN Bancaria de Guatemala. (2017). Sector Construcción. Guatemala: ABG

AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global. Lima, Perú. Comisión de reglamentos técnicos y comerciales- INDECOPI (2002). NTP 339.185:

AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total Evaporable de agregados por secado. Lima, Perú. Comisión de reglamentos técnicos y comerciales- INDECOPI (2002). NTP 400.022:

AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado fino. Lima, Perú.

BELTRÁN Razura, Á. (2012). Libro de texto: Costos y Presupuestos. México: Instituto Tecnológico de Tepic.

BERMEJO Altamar, F. (2010). Propiedades Mecánicas de los Materiales. Bogotá: Universidad Antonio Nariño

CÁMARA Peruana de la Construcción. (2003). Costos y presupuestos en edificación. Lima: CAPECO.

CÁRDENAS Linares, R., & Luna Coral, J. (2017). Estudio Experimental de la Influencia de los Diferentes Tipos de Mortero y Substratos de Albañilería en la Adherencia con Geomallas. (Tesis de licenciatura). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.

CASTRO Aguirre, J. (2016). Las fibras de vidrio, acero y polipropileno en forma de hilacha, aplicadas como fibras de refuerzo en la elaboración de mortero de cemento. (Título de licenciatura). Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

CAZALLA Aznarez, F. (2012). Análisis metodológico, diseño y cálculo de composites en la rehabilitación del patrimonio histórico arquitectónico del Bajo Guadalquivir. (Tesis doctoral). Universidad de Sevilla, España.

CHACHA J. (2017). Utilización de goma natural (leche de sandy), para elaboración de morteros y enlucidos como sustitutos parciales del agua. (Tesis de Licenciatura).

Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

CID Cid, R. (2017). Efectos de la caseína como aditivo en las resistencias mecánicas para el desarrollo de morteros. (Tesis de licenciatura). Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile.

GALÁN MARÍN, C. (2001). Caracterización de un mortero polimérico con resina de poliéster insaturado y árido de albero para su aplicación en construcción. (Tesis doctoral). Universidad de Sevilla, España.

GALLEGOS, H., & Casabonne, C. (2005). Albañilería Estructural, tercera edición. Lima: PUCP Fondo Editorial.

GARCÍA RIVERO, J. (2008). Manual Técnico de Construcción. México DF: Fernando Porrúa.

IPARRAGUIRRE CIEZA, Y. (2014). Comportamiento sísmico de muros de albañilería confinada tipo Haití, ensayo de carga lateral y vertical. (Tesis de licenciatura). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.

LEROY MERLIN S.A. (2002). Dosificar y preparar mortero y hormigón. Francia.

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo para determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería. Lima, Perú.

Comisión de reglamentos técnicos y comerciales - INDECOPI (2005). NTP 399.613:

MEDINA PILARES, E. & Huarca Murillo, J. (2017). Evaluación de las variaciones de resistencia a flexión por adherencia, compresión axial y diagonal en muros de albañilería elaborados con ladrillo tipo blocker asentados con morteros normalizados tipo P2 y NP según la norma E.070. (Tesis de licenciatura). Universidad Andina del Cusco, Perú.

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. (2010). Norma Técnica. Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas. Lima: MVCS

PÉREZ PORTO, J. & GARDEY, A. (2012). Definición de análisis. Recuperado de <https://definicion.de/analisis/>

PÉREZ PORTO, J. & GARDEY, A. (2014). Definición de comparación. Recuperado de <https://definicion.de/comparacion/>

PINOS CORONEL. (2015) En su tesis titulada "Evaluación Estructural del efecto del mortero de pega sobre probetas de muro de ladrillo de tierra Compactada bajo esfuerzos de compresión axial" para optar el grado de Magister en Construcciones

en la Universidad de Cuenca Ecuador.

QUIUN WONG, D. (2005). Corrección por esbeltez en pilas de albañilería ensayadas a compresión axial. Recuperado de <https://docplayer.es/29645365-Proyecto-de-investigacion-correccion-por-esbeltez-en-pilas-de-albanileria-ensayadas-a-compresion-axial.html>

RAMÍREZ ORTIZ, J. (1998). La Múltiple Identidad del Hormigón. Bilbao, España.

REAL ACADÉMIA ESPAÑOLA. (2014). Diccionario de la lengua española. Madrid.

REYES CASTAÑEDA, C. (2018). Estudio comparativo del mortero de adherencia convencional y el mortero embolsado para la elaboración de muros de albañilería. (Tesis de licenciatura). Universidad César Vallejo, Lima, Perú.

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. (2014). Norma E.070: Albañilería. Lima: Megabyte.

RODRÍGUEZ MORA, O. (2003). Morteros Guía General. Madrid: Asociación nacional de fabricantes de mortero

RUIZ SALINAS, M. (2017). Macro modelación numérica de ensayos de pilas y muretes de albañilería de arcilla. (Tesis de licenciatura). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.

SABORIDO PANTOJA, D. (2017). Análisis técnico - económico del uso de caucho reciclado como reemplazo de arenas en morteros. (Tesis de licenciatura). Universidad Andres Bello, Santiago de Chile.

SÁENZ CORREA, M. (2016). Influencia del espesor de la junta de mortero en la resistencia a compresión axial de pilas de albañilería. (Tesis de licenciatura). Universidad Privada del Norte, Cajamarca, Perú.

SAN BARTOLOMÉ, Á. (2008). Comentarios a la norma técnica de Edificación E.070 "Albañilería". Recuperado de <https://es.slideshare.net/sanders105/comentarios-a-la-norma-tnica-de-edificacin-e070-per>

SÁNCHEZ PANIAGUA, A. (2013). Comparación de adherencia entre 2 tipos de ladrillo - 2 tipos de mortero. (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional de Cajamarca, Perú.

SOTECMA. (s.f.). El mortero seco: Fabricación y aplicación. Madrid. Recuperado de <https://www.sotecma.es/wp-content/uploads/pdf/Catalogo-Planta-morterosseco.pdf>

SUPER INTENDENCIA NACIONAL DE FISCALIZACIÓN LABORAL. (2016). Régimen Laboral de la Construcción Civil. Recuperado de

<https://www.sunafil.gob.pe/noticias/item/3845-regimen-laboral-de-laconstruccion-civil.html#iii-derechos-de-los-trabajadores-deconstrucci%C3%B3n> La Unión Andina de Cementos. (2014). Manual de Construcción. Lima: UNACEM

UNIVERSIDAD LA PUNTA. (s.f.). Análisis comparativo. Recuperado de http://contenidosdigitales.ulp.edu.ar/exe/educaciontecnologia/anlisis_comparativo.html

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA. (2014). Informe de ensayo de resistencia a la adherencia. Lima, Perú.

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Lima, Perú.

VARGAS GORDILLO, L. (2017). Análisis comparativo de las propiedades mecánicas del mortero tradicional y el mortero no convencional en muretes de albañilería. (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional de Ingeniería, Perú.

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

ANEXO 1

Título: “Análisis comparativo del comportamiento mecánico de muros de albañilería entre el mortero convencional y mortero seco predosificado, Los Olivos-2020”

Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	VARIABLES	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	
¿Cuál será el comportamiento mecánico que se relaciona de manera positiva con muros de albañilería con mortero convencional y mortero seco predosificado, Los Olivos-2020?	Evaluar de qué manera influye el comportamiento mecánico de muretes de albañilería con mortero convencional y mortero seco predosificado, Los Olivos- 2020	El comportamiento mecánico de muretes de albañilería se relaciona de manera significativa con mortero convencional y mortero seco predosificado, Los Olivos-2020.	VARIABLE INDEPENDIENTE (X) Tipos de morteros	Mortero convencional	Materiales Rendimiento del mortero Construcción	NTP 331.017, NTP 399.613 LADRILLO KIN KONG NTP 334. 009 CEMENTO PORTLAND TIPO I	
Problemas específicas	Objetivos específicos	Hipótesis específicas		Mortero seco predosificado	Materiales Rendimiento del mortero Construcción	NORMA E 0.70 ALBAÑILERIA NORMA E 0.60 DE CONCRETO ARMADO NTP 400.012 GRANULOMETRIA NTP 400.017 ENSAYO DE PESO UNITARIO	
¿Cuál será la resistencia a compresión en pilas de albañilería que se relaciona de manera positiva con mortero convencional y mortero seco predosificado, Los Olivos-2020?	Determinar de qué manera influye la resistencia de compresión axial en pilas de albañilería con mortero convencional y mortero seco predosificado. Los Oivos-2020.	La resistencia de compresión axial en pilas de albañilería se relaciona de manera significativa con mortero seco predosificado, es significativamente mayor que con mortero convencional, Los Olivos- 2020.		VARIABLE DEPENDIENTE (Y) Comportamiento mecánico de muros de albañilería	Compresión axial en pilas	Resistencia a la compresión axial	MANUAL “CAPECO” (2017) NTP399.621 ENSAYO DE COMPRESION DIAGONAL
¿Cuál es la resistencia a compresión diagonal de muretes de albañilería que relaciona de manera positiva con mortero convencional y mortero seco predosificado, Los Olivos-2020?	Determinar de qué manera influye la resistencia de compresión diagonal en muretes con mortero convencional y mortero seco predosificado. Los Olivos-2020.	La resistencia de compresión diagonal en muretes se relaciona de forma significativa con mortero seco predosificado, es significativamente mayor que con mortero convencional, Los Olivos 2020.			Compresión diagonal	Resistencia a la compresión diagonal	NTP 399.505 ENSAYO DE COMPRESION EN PILAS
¿Cuál es la adherencia de los morteros en unidades de albañilería que se relacionan de manera positiva o significativa con mortero convencional y mortero seco predosificado, Los Olivos-2020?	Determinar de qué manera influye la resistencia de adherencia en unidades de albañilería con mortero convencional y mortero seco predosificado, Los Olivos-2020.	La adherencia se relaciona de manera significativa con el mortero convencional y mortero seco predosificado, Los Olivos 2020.	Adherencia		Resistencia a la adherencia	FICHAS TECNICAS	

ANEXOS 2

Título: “Análisis comparativo del comportamiento mecánico de muros de albañilería entre el mortero convencional y mortero seco predosificado, Los Olivos-2020”

Variables de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
VARIABLE INDEPENDIENTE (X) Tipos de morteros	Según el RNE (2014) en su norma E.070, el mortero estará constituido por una mezcla de aglomerantes y agregado fino a los cuales se añadirá la máxima cantidad de agua que proporcione una mezcla trabajable, adhesiva y sin segregación del agregado. Para la elaboración del mortero destinado a obras de albañilería, se tendrá en cuenta lo indicado en las NTP 399.607 y 399.610. (p 507).	El análisis del mortero tanto convencional y el mortero seco predosificado se determinará a base de muros de albañilería y a base de ensayos en laboratorio según las normativas para cada ensayo.	Mortero tradicional	Materiales	Razón
				Rendimiento de mortero	
				Construcción	
			Mortero seco predosificado	Materiales	Razón
				Rendimiento de mortero	
				Construcción	
VARIABLE DEPENDIENTE (Y) Comportamiento mecánico de muros de albañilería	El comportamiento mecánico de muros de albañilería será construida los especímenes empleando el mortero es considerada un mortero de que en su aplicación remplaza al mortero convencional, siendo usada para el asentado de unidades de muros de albañilería que van a soportar cargas y movimientos sísmicos (San Bartolomé 2016, p.31)	El comportamiento de los muros de albañilería se evaluará mediante cargas y fuerzas aplicadas sobre los especímenes el cual se conseguirá al llevarlos a laboratorio y hacerle una comparación de sus resultados con los morteros	Compresión axial en pilas	Resistencia a la compresión axial	Razón
			Compresión diagonal	Resistencia a la compresión diagonal	Razón
			Adherencia	Resistencia a la adherencia	Razón







MESA VIBRADORA
PARA LADRILLO

MESA VIBRADORA
PARA CONCRETO

REDMI NOTE 8
AI QUAD CAMERA







ANEXOS: CERTIFICADOS LABORATORIOS Y OTROS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"



INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
 A : ALBERT SANCHEZ CHAVEZ
 Obra : ANALISIS COMPARATIVO DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA ENTRE EL MORTERO CONVENCIONAL Y MORTERO SECO PREDOSIFICADO - 2020
 Ubicación : LOS OLIVOS
 Asunto : Ensayo de Granulometría en Agregados
 Expediente N° : 20-1477-2
 Recibo N° : 70870
 Fecha de emisión : 14/10/2020

1. DE LA MUESTRA : ARENA GRUESA, procedente de la cantera TRAPICHE.
 2. MÉTODO DEL ENSAYO : Norma de referencia NTP 400.012:2018.
 Procedimiento interno AT-PR-24.

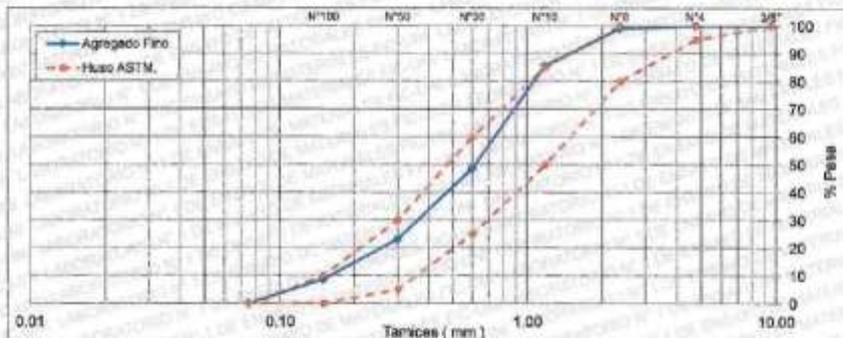
3. RESULTADOS

3.1. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TAMIZ		%RET	%RET ACUM.	% PASA	% PASA ASTM C 33 HUSO AGR. FINO
(Pulg)	(mm)				
3/8"	9.50	0.0	0.0	100.0	100
N°4	4.75	0.0	0.0	100.0	95 - 100
N°8	2.36	1.0	1.0	99.0	80 - 100
N°16	1.18	13.5	14.5	85.5	50 - 85
N°30	0.60	37.2	51.6	48.4	25 - 60
N°50	0.30	25.4	77.1	22.9	5 - 30
N°100	0.15	14.4	91.4	8.6	0 - 10
FONDO		8.6	100.0	0.0	0

MODULO DE FINURA : 2.36

3.2. CURVA GRANULOMÉTRICA



4. OBSERVACIONES:

1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Mag. Ing. C. Villegas M.
 Técnico : Sr. R.V.M.



MSc. Ing. Isabel Moreno Nakata
 Jefe (a) del laboratorio

NOTAS:

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el Informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
- 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNI-LEM
 La Calidad es nuestro compromiso
 Laboratorio Certificado ISO 9001

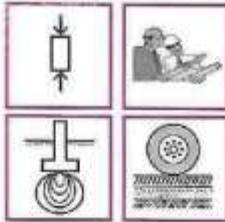
Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046

www.lem.uni.edu.pe

lem@uni.edu.pe

Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





JBF Servicios Especiales de Ingeniería

De: Jesús S. Baltazar Flores / Ing. Civil - Reg. C.I.P. 66670

ASESORIA - CONSTRUCCION - SUPERVISION
CONTROL DE CALIDAD EN PLANTAS DE CONCRETO PREMEZCLADO
LABORATORIO - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS Y CONCRETO
ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN Y PAVIMENTACIÓN

INFORME N° S20-015

SOLICITANTE : ALBERT DANIEL SANCHEZ CHAVEZ
Obra : ANÁLISIS COMPARATIVO DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA ENTRE EL MORTERO CONVENCIONAL Y MORTERO SECO PREDOSIFICADO, LOS OLIVOS -2020.
Ubicación : LOS OLIVOS
Asunto : Ensayo de Peso Unitario Suelto (P.U.S.)
Fecha de emisión : 28/09/2020

1. **DE LA MUESTRA** : ARENA GRUESA , procedente de la cantera de "TRAPICHE"
2. **METODO DEL ENSAYO** : Norma de referencia NTP 400.017:2018
3. **RESULTADOS** :

Descripción	Agregado fino	Unid.
Peso de la muestra+Recipiente (Wr+Wms)	5.6957	kg
Peso del recipiente (Wr)	1.5764	kg
Peso de la muestra (Wms)	4.1187	kg
Volumen del recipiente (V)	0.00281	m ³
Peso Unitario Suelto (P.U.S.)	1454.55	kg/m³

Ejecución: Tec. J. Lindo C.
Revisión : Ing. J. Baltazar F.

JESÚS SALVADOR BALTAZAR FLORES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 66670



JBF Servicios Especiales de Ingeniería

De: *Jesús S. Baltazar Flores / Ing. Civil - Reg. C.I.P. 66670*

ASESORIA – CONSTRUCCION – SUPERVISION
CONTROL DE CALIDAD EN PLANTAS DE CONCRETO PREMEZCLADO
LABORATORIO - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS Y CONCRETO
ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN Y PAVIMENTACIÓN

INFORME N°S20-016

SOLICITANTE : ALBERT DANIEL SANCHEZ CHAVEZ
Obra : ANÁLISIS COMPARATIVO DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE
MUROS DE ALBAÑILERÍA ENTRE EL MORTERO CONVENCIONAL
Y MORTERO SECO PREDOSIFICADO, LOS OLIVOS -2020.
Ubicación : LOS OLIVOS
Asunto : Peso Unitario Compactado (P.U.C)
Fecha de emisión : 28/09/2020

1. DE LA MUESTRA : ARENA GRUESA , procedente de la cantera de "TRAPICHE"
2. METODO DEL ENSAYO : Norma de referencia NTP 400.017:2018
3. RESULTADOS :

Descripción	Agregado fino	Unid.
Peso de la muestra+Recipiente (Wr+Wmc)	6.0106	kg
Peso del recipiente (Wr)	1.5764	kg
Peso de la muestra (Wmc)	4.4223	kg
Volumen del recipiente (V)	0.00282	m ³
Peso Unitario Compactado (P.U.C.)	1565.55	kg/m³

Ejecucion: Tec J.Lindo C.
Revision: Ing. J. Baltazar F.

JESÚS SALVADOR BALTAZAR FLORES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 66670



JBF Servicios Especiales de Ingeniería

De: Jesús S. Baltazar Flores / Ing. Civil - Reg. C.I.P. 66670

ASESORIA - CONSTRUCCION - SUPERVISION
CONTROL DE CALIDAD EN PLANTAS DE CONCRETO PREMEZCLADO
LABORATORIO - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS Y CONCRETO
ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN Y PAVIMENTACIÓN

INFORME N°S20-017

SOLICITANTE : ALBERT DANIEL SANCHEZ CHAVEZ
Obra : ANÁLISIS COMPARATIVO DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA ENTRE MORTERO CONVENCIONAL Y MORTERO SECO PREDOSIFICADO, LOS OLIVOS -2020.
Ubicación : LOS OLIVOS
Asunto : Contenido de Humedad (C.H)
Fecha de emisión : 28/09/2020

- 1. DE LA MUESTRA** : ARENA GRUESA , procedente de la cantera de "TRAPICHE"
- 2. METODO DEL ENSAYO** : Norma de referencia NTP 400.017:2018
- 3. RESULTADOS** :

Descripción	Agregado fino	Unid.
Peso de la muestra en estado natural (Wn)	500.01	gr
Peso de la muestra seca al horno (Wmseca)	480.07	gr
Peso del agua perdida	20.01	gr
Contenido de Humedad	4.17	%

Ejecución: Tec J.Lindo C.
Revisión: Ing. J Baltazar F.

JESÚS SALVADOR BALTAZAR FLORES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 66670



JBF Servicios Especiales de Ingeniería

De: Jesús S. Baltazar Flores / Ing. Civil - Reg. C.I.P. 66670

ASESORIA - CONSTRUCCION - SUPERVISION
CONTROL DE CALIDAD EN PLANTAS DE CONCRETO PREMEZCLADO
LABORATORIO - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS Y CONCRETO
ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN Y PAVIMENTACIÓN

INFORME N° S20-018

SOLICITANTE : ALBERT DANIEL SANCHEZ CHAVEZ
Obra : ANÁLISIS COMPARATIVO DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA ENTRE MORTERO CONVENCIONAL Y MORTERO SECO PREDOSIFICADO, LOS OLIVOS - 2020.
Ubicación : LOS OLIVOS
Asunto : Diseño del mortero patrón (Ensayo de fluidez)
Fecha de emisión : 05/10/2020

1. DE LA MUESTRA : ARENA GRUESA, procedente de la cantera de "TRAPICHE"

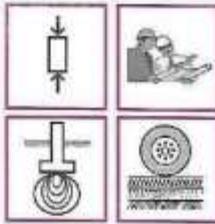
2. METODO DEL ENSAYO : N.T.E. E - 0.70 de Albañilería

3. RESULTADOS :

Ítem	Cantidad	Unid.
Diámetro 1	21.22	cm
Diámetro 2	21.53	cm
Diámetro 3	21.32	cm
Diámetro 4	21.00	cm
Promedio	21.24	cm
Fluidez	109.17	%

Ejecución: Tec. J.Lindo C.
Revisión: Ing. J. Baltazar F.

JESÚS SALVADOR BALTAZAR FLORES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 66670



JBF Servicios Especiales de Ingeniería

De: Jesús S. Baltazar Flores / Ing. Civil - Reg. C.I.P. 66670

ASESORIA – CONSTRUCCION – SUPERVISION
CONTROL DE CALIDAD EN PLANTAS DE CONCRETO PREMEZCLADO
LABORATORIO - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS Y CONCRETO
ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN Y PAVIMENTACIÓN

INFORME N° S20-019

SOLICITANTE : ALBERT DANIEL SANCHEZ CHAVEZ
Obra : ANÁLISIS COMPARATIVO DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE
MUROS DE LABAÑILERÍA ENTRE MORTERO CONVENCIONAL Y
MORTERO SECO PREDOCIFICADO, LOS OLIVOS - 2020
Ubicación : LOS OLIVOS
Asunto : Peso Unitario del mortero patrón
Fecha de emisión : 05/10/2020

1. DE LA MUESTRA : ARENA GRUESA, procedente de la cantera de "TRAPICHE"

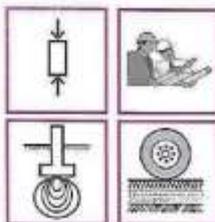
2. METODO DEL ENSAYO : NTP 334.005

3. RESULTADOS :

Descripción	Cantidad	Unid.
Peso del recipiente	759.42	gr
Volumen del recipiente	400.00	ml
Peso del mortero + recipiente	1585.21	gr
Peso Unitario	2064.51	kg/m³

Ejecución: Tec. J. Lindo C.
Revisión: Ing. J. Baltazar F.

JESÚS SALVADOR BALTAZAR FLORES
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 66670



JBF Servicios Especiales de Ingeniería

De: Jesús S. Baltazar Flores / Ing. Civil - Reg. C.I.P. 66670

ASESORIA – CONSTRUCCION – SUPERVISION
CONTROL DE CALIDAD EN PLANTAS DE CONCRETO PREMEZCLADO
LABORATORIO - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS Y CONCRETO
ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN Y PAVIMENTACIÓN

INFORME N°S20-020

SOLICITANTE : ALBERT DANIEL SANCHEZ CHAVEZ
Obra : ANÁLISIS COMPARATIVO DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA ENTRE EL MORTERO CONVENCIONAL Y MORTERO SECO PRODOSIFICADO, LOS OLIVOS – 2020.
Ubicación : LOS OLIVOS
Asunto : Resistencia a la Compresión
Fecha de emisión : 06/10/2020

1. DE LA MUESTRA : ARENA GRUESA, procedente de la cantera de "TRAPICHE"

2. METODO DEL ENSAYO : (NTP 334.051)

3. RESULTADOS :

Muestra	Ensayo (días)	Sección		Área (cm ²)	Carga (kN)	Carga (kg)	Resistencia (kg/cm ²)	Resistencia a compresión (kg/cm ²)
		Largo (cm)	Ancho (cm)					
MC -1	3	5.1	5.1	26.01	18.89	1928	74.035	74.07
MC -2	7	5.1	5.1	26.01	43.14	4397	169.015	169.04
MC -3	28	5.1	5.1	26.01	45.94	4684	180.153	180.27

Ejecución: Ten J.Lindo C.
Revisión: Ing. J.Baltazar F.

JESUS SALVADOR BALTAZAR FLORES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 66670



JBF Servicios Especiales de Ingeniería

De: *Jesús S. Baltazar Flores / Ing. Civil - Reg. C.I.P. 66670*

ASESORIA – CONSTRUCCION – SUPERVISION
 CONTROL DE CALIDAD EN PLANTAS DE CONCRETO PREMEZCLADO
 LABORATORIO - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS Y CONCRETO
 ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN Y PAVIMENTACIÓN

INFORME N°S20-020

SOLICITANTE : ALBERT DANIEL SANCHEZ CHAVEZ
 Obra : ANÁLISIS COMPARATIVO DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA ENTRE EL MORTERO CONVENCIONAL Y MORTERO SECO PRODOSIFICADO, LOS OLIVOS – 2020.
 Ubicación : LOS OLIVOS
 Asunto : Peso específico y porcentaje de absorción de la arena
 Fecha de emisión : 28/09/2020

1. DE LA MUESTRA : ARENA GRUESA, procedente de la cantera de "TRAPICHE"

2. METODO DEL ENSAYO : NTP 400.022

3. RESULTADOS :

Descripción	Agregado fino	Unid.
Peso de la arena SSS	500	gr
Peso de la arena SSS + Peso de fiola + Peso de agua	983.2	gr
Peso del balón	182.5	gr
Peso del agua (W)	299.8	gr
Peso de la arena seca al horno (A)	487.5	gr
Volumen de la fiola (V)	500	cm ³
-	-	-
Peso específico de masa (Pe)	2.42	gr/cm ³
Peso específico de masa S.S.S. (PeS)	2.50	gr/cm ³
Peso específico aparente (Pea)	2.58	gr/cm ³
Porcentaje de absorción	2.53	%

Ejecución: Ten J.Lindo C.
 Revisión: Ing. J.Baltazar F.

JESÚS SALVADOR BALTAZAR FLORES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 66670



JBF Servicios Especiales de Ingeniería

De: Jesús S. Baltazar Flores / Ing. Civil - Reg. C.I.P. 66670

ASESORIA - CONSTRUCCION - SUPERVISION
CONTROL DE CALIDAD EN PLANTAS DE CONCRETO PREMEZCLADO
LABORATORIO - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS Y CONCRETO
ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION Y PAVIMENTACION

INFORME N°S21-020

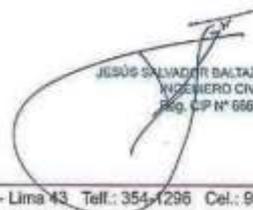
SOLICITANTE : ALBERT DANIEL SANCHEZ CHAVEZ
Obra : ANÁLISIS COMPARATIVO DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA ENTRE EL MORTERO CONVENCIONAL Y MORTERO SECO PRODOSIFICADO, LOS OLIVOS – 2020.
Ubicación : LOS OLIVOS
Asunto : Tiempo de construcción de muretes de ladrillo Tipo A
Fecha de emisión : 04/10/2020

1. METODO DE TRABAJO : NTE – E 0.70 de albañilería

3. RESULTADOS :

Codificación	Condición	Área (m ²)	Tiempo de elaboración (min)	Rendimiento (m ² /h)
A-MOC-M-1	JV + JH	0.364	185.00	0.38
A-MOC-M-2		0.362		
A-MOC-M-3		0.362		
A-RPM-M-1	JV + JH	0.343	168.00	0.46
A-RPM-M-2		0.345		
A-RPM-M-3		0.344		

Ejecución: Tec J.Lindo C.
Revisión: Ing. J Baltazar F.


JESÚS SALVADOR BALTAZAR FLORES
INGENIERO CIVIL
Reg. C.P. N° 66670



JBF Servicios Especiales de Ingeniería

De: Jesús S. Baltazar Flores / Ing. Civil - Reg. C.I.P. 66670

ASESORIA - CONSTRUCCION - SUPERVISION
 CONTROL DE CALIDAD EN PLANTAS DE CONCRETO PREMEZCLADO
 LABORATORIO - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS Y CONCRETO
 ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION Y PAVIMENTACION

INFORME N°S22-020

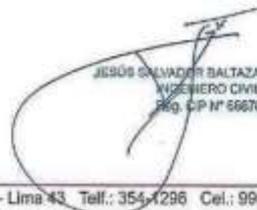
SOLICITANTE : ALBERT DANIEL SANCHEZ CHAVEZ
Obra : ANÁLISIS COMPARATIVO DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA ENTRE EL MORTERO CONVENCIONAL Y MORTERO SECO PRODOSIFICADO, LOS OLIVOS - 2020.
Ubicación : LOS OLIVOS
Asunto : Análisis de precios unitarios por m2 con mortero tradicional
Fecha de emisión : 04/10/2020

1. METODO DE TRABAJO : NTE - E 0.70 de albañilería

3. RESULTADOS :

Análisis de Precios Unitarios						
Partida LADRILLO KK 18H 30%, MEZCLAC: A 1:4, SOGA, JUNTA = 1.5cm						
Rendimiento: 8.5 m2/día						
						m2 \$/. 91.75
Descripción	Unid.	Cuadrilla	Cant.	P.U.	Parcial	Total
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.1000	0.0941	S/. 23.08	S/. 2.23	
Operario	hh	1.0000	0.9412	S/. 19.23	S/. 18.10	
Peón	hh	0.5000	0.4706	S/. 14.33	S/. 6.74	
Costo de Mano de Obra						S/. 27.23
MATERIALES						
Ladrillo KK 18 Huecos 30%	und		42	S/. 1.30	S/. 53.60	
Cemento Portland Tipo I	bis		0.3	S/. 22.50	S/. 6.75	
Arena Gruesa	m3		0.039	S/. 45.00	S/. 1.76	
Ciavos 2" a 4"	kg		0.02	S/. 2.59	S/. 0.05	
Agua	m3		0.01	S/. 2.50	S/. 0.03	
Costo del material						S/. 63.18
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
Herramientas (5% M.O.)			5.000	S/. 27.01	S/. 1.35	
Costo de Herramientas y Equipos						S/. 1.35

Ejecución: Tec. J. Lindo C.
 Revisión: Ing. J. Baltazar F.


 JESÚS SALVADOR BALTAZAR FLORES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.P. N° 66670



JBF Servicios Especiales de Ingeniería

De: Jesús S. Baltazar Flores / Ing. Civil - Reg. C.I.P. 66670

ASESORIA - CONSTRUCCION - SUPERVISION
 CONTROL DE CALIDAD EN PLANTAS DE CONCRETO PREMEZCLADO
 LABORATORIO - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS Y CONCRETO
 ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION Y PAVIMENTACION

INFORME N°S23-020

SOLICITANTE : ALBERT DANIEL SANCHEZ CHAVEZ
Obra : ANÁLISIS COMPARATIVO DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA ENTRE EL MORTERO CONVENCIONAL Y MORTERO SECO PRODOSIFICADO, LOS OLIVOS - 2020.
Ubicación : LOS OLIVOS
Asunto : Análisis de precios unitarios por m2 con mortero Rapimix
Fecha de emisión : 04/10/2020

1. METODO DE TRABAJO : NTE - E 0.70 de albañilería

3. RESULTADOS :

Análisis de Precios Unitarios						
Partida	LADRILLO KK 18H, 30% MEZCLA "RAPIMIX"					
Rendimiento	: 17 m2/día					
					m2	S/. 87.11
Descripción	Unid.	Cuadrilla	Cant.	P.U.	Parcial	Total
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.1000	0.0471	S/. 23.07	S/. 1.09	
Operario	hh	1.0000	0.4706	S/. 19.24	S/. 9.05	
Peón	hh	0.5000	0.2353	S/. 14.23	S/. 3.37	
					Costo del mano de obra	S/. 13.51
MATERIALES						
Ladrillo KK 18 Huecos 30%	und		42	S/. 1.30	S/. 54.60	
Mortero embolsado Rapimix	Bis		0.6	S/. 27.20	S/. 16.32	
Agua	M3		0.01	S/. 2.50	S/. 2.5	
					Costo del material	S/. 72.92
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
Herramientas (5% M.O.)			5.000	S/. 13.51	S/. 0.68	
					Costo de Herramientas y Equipos	S/. 0.68

Ejecución: Tec. J. Lindo C.
 Revisión: Ing. J. Baltazar F.

JESÚS SALVADOR BALTAZAR FLORES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.P. N° 66670

SGS

Certificate PE13/175222
The management system of

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE
INGENIERÍA -
Laboratorio N° 1
de Ensayos de materiales
de la Facultad de Ingeniería Civil - Ing. Manuel
González de la Cotera**
Av. Túpac Amaru S/N, Rimac
Lima - Perú

has been assessed and certified as meeting the requirements of

ISO 9001:2015

For the following activities

**"Ensayos de Materiales de Construcción en Agregados, Concreto,
Albañilería, Madera, Acero y Cemento , desde la Solicitud de Servicio
hasta la emisión de los Informes de Ensayo de muestras
proporcionadas por los clientes externos"**

**"Building material's Tests in Aggregates, Concrete prisms, Masonry
units, Wood, Steel rebars and Cement from the service request to the
emission of reports of samples provided by external customers"**

This certificate is valid from June 06, 2019 until June 05, 2022

Following a certification audit on April 29, 2019
and remains valid subject to satisfactory surveillance audits.

Re certification audit due before March 05, 2022

Issue 4. Certified since July 25, 2013



Authorised by



0005

SGS United Kingdom Ltd
Rosemore Business Park, Ellesmere Port, Cheshire CH65 3EN UK
T +44 (0)151 350-6666 F +44 (0)151 350-6600 www.sgs.com

MC SGS 9001 2015 0618

Page 1 of 1

SGS



SGS



This document is issued by the Company subject to its General Conditions of Certification Services available at www.sgs.com/terms_and_conditions.htm. Attention is drawn to the limitations of liability, indemnification and jurisdictional issues established therein. The authenticity of this document may be verified at <http://www.sgs.com/Our-Company/Certified-Class-Directories/Certified-Class-Directories.aspx>. Any unauthorised alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES 'ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA'



INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
A : ALBERT. SANCHEZ CHAVEZ
Obra : ANALISIS COMPARATIVO DEL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA ENTRE EL MORTERO CONVENCIONAL Y MORTERO SECO PREDOSIFICADO-2020
Ubicación : LOS OLIVOS
Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión en Pilas de Unidades de Albañilería
Expediente N° : 20-1401-3
Recibo N° : 70790
Fecha de emisión : 16/10/2020

1.0. DE LA PILAS : Pilas elaboradas con ladrillos de arcilla cocida king kong de 18 huecos, proporcionadas por el solicitante, marca LARK.

Para el mortero de adherencia se utilizó una proporción en volumen de:

Cemento	Arena
1	4

Espesor del mortero junta vertical y horizontal: 1.5 cm.

Los materiales que componen el mortero son: cemento Sol Tipo I y arena gruesa.

2.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo uniaxial, TOKYOKOKI SEIZOSHU
 Certificado de calibración CMC-046-2020

3.0. MÉTODO DE ENSAYO : Normas de referencia NTP 399.605.2018.
 Procedimiento interno AT-PR-08.

4.0. RESULTADOS :

MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	DIMENSIONES (cm)			ÁREA META (cm²)	CARGA DE ROTURA (Kg)	FACTOR DE CORRECCIÓN	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AREA BRUTA (Kg/cm²)	TIPO DE FALLA
		LARGO	ANCHO	ALTURA					
M- 1 - 1 : Pila patrón 7 días	16/10/2020	22.1	12.8	40.8	151.3	22900	1.06	164.9	Separación del frente superficial

6.0. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por Técnico : Mag. Ing. C. Villegas M.
 : R.V.M./C.G./E.G.



MSc. Isabel Moromi Nakata
 Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:
 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNI-LEM
 La Calidad es nuestro compromiso
 Laboratorio Certificado ISO 9001

Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046

www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"



INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
 A : ALBERT. SANCHEZ CHAVEZ
 Obra : ANALISIS COMPARATIVO DEL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA ENTRE EL MORTERO CONVENCIONAL Y MORTERO SECO PREDOSIFICADO-2020
 Ubicación : LOS OLIVOS
 Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión en Pilas de Unidades de Albañilería
 Expediente N° : 20-1401-5
 Recibo N° : 70790
 Fecha de emisión : 21/10/2020

1.0. DE LA PILAS : Pilas elaboradas con ladrillos de arcilla cocida king kong de 18 huecos, proporcionadas por el solicitante, marca LARK.

Para el mortero de adherencia se utilizó una proporción en volumen de:

Cemento	Arenia
1	4

Espesor del mortero junta vertical y horizontal: 1.5 cm.

Los materiales que componen el mortero son: cemento Sol Tipo I y arena gruesa.

2.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo uniaxial, TOKYOKKI SEIZOSHO
 Certificado de calibración CMC-046-2020

3.0. MÉTODO DE ENSAYO : Normas de referencia NTP 389.605:2018,
 Procedimiento interno AT-PR-08.

4.0. RESULTADOS :

MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	DIMENSIONES (cm)			ÁREA NETA (cm ²)	CARGA DE ROTURA (Kg)	FACTOR DE CORRECCIÓN	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AREA BRUTA (Kg/cm ²)	TIPO DE FALLA
		LARGO	ANCHO	ALTURA					
M - 1 - 2 : Pila patrón 14 días	21/10/2020	22.4	12.0	40.2	171.4	29600	1.09	168.6	Separación del frente superficial

5.0. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por Técnico : Mag. Ing. C. Villegas M.
 : R.V.M./C.G./A.S.V.



MSc. Isabel Moroni Nakata
 Jefe (a) del laboratorio

NOTAS:
 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNI-LEM
 La Calidad es nuestro compromiso
 Laboratorio Certificado ISO 9001



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046



www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"



INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
A : ALBERT. SANCHEZ CHAVEZ
Obra : ANALISIS COMPARATIVO DEL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA ENTRE EL MORTERO CONVENCIONAL Y MORTERO SECO PREDOSIFICADO-2020
Ubicación : LOS OLIVOS
Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión en Pilas de Unidades de Albañilería
Expediente N° : 20-1401-6
Recibo N° : 70790
Fecha de emisión : 29/10/2020

1.0. DE LA PILAS : Pilas elaboradas con ladrillos de arcilla cocida king kong de 18 huecos, proporcionadas por el solicitante, marca LARK.

Para el mortero de adherencia se utilizó una proporción en volumen de:

Cemento	Arena
1	4

Espesor del mortero junta vertical y horizontal: 1.5 cm.

Los materiales que componen el mortero son: cemento Sol Tipo I y arena gruesa.

2.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo uniaxial, TOKYOKOKI SEIZOSHO
 Certificado de calibración CMC-046-2020

3.0. MÉTODO DE ENSAYO : Normas de referencia NTP 399.605.2018.
 Procedimiento interno AT-PR-08.

4.0. RESULTADOS :

MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	DIMENSIONES (cm)			ÁREA NETA (cm ²)	CARGA DE ROTURA (Kg)	FACTOR DE CORRECCIÓN	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AREA BRUTA (Kg/cm ²)	TIPO DE FALLA
		LARGO	ANCHO	ALTURA					
M - 1 - 3 : Pila patrón 21 días	29/10/2020	22.5	12.5	40.2	168.0	34100	1.08	222.9	Separación del frente superficial

5.0. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por Técnico : Mag. Ing. C. Villegas M.
 : R.V.M.J.C.G./E.G.



MSc. Juabel Moroni Nakata
 Jefe (a) del laboratorio

NOTAS:

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
- 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNI-LEM
 La Calidad es nuestro compromiso
 Laboratorio Certificado ISO 9001



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú



(511) 381-3343



(511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046



www.lem.uni.edu.pe



lem@uni.edu.pe



Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"



INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
 A : ALBERT. SANCHEZ CHAVEZ
 Obra : ANALISIS COMPARATIVO DEL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA ENTRE EL MORTERO CONVENCIONAL Y MORTERO SECO PREDOSIFICADO-2020

Ubicación : LOS OLIVOS
 Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión en Pilas de Unidades de Albañilería
 Expediente N° : 20-1401-7
 Recibo N° : 70790
 Fecha de emisión : 5/11/2020

1.0. DE LA PILAS : Pilas elaboradas con ladrillos de arcilla cocida king kong de 18 huecos, proporcionadas por el solicitante, marca LARK.

Para el mortero de adherencia se utilizó una proporción en volumen de;

Cemento	Arena
1	4

Espesor del mortero junta vertical y horizontal: 1.5 cm.

Los materiales que componen el mortero son; cemento Sol Tipo I y arena gruesa.

2.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo uniaxial, TOKYOKOKI SEIZOSHO
 Certificado de calibración CMC-046-2020

3.0. MÉTODO DE ENSAYO : Normas de referencia NTP 399.605:2018,
 Procedimiento interno AT-PR-08.

4.0. RESULTADOS :

MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	DIMENSIONES (cm)			ÁREA META (cm ²)	CARGA DE ROTURA (Kg)	FACTOR DE CORRECCIÓN	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AREA BRUTA (Kg/cm ²)	TIPO DE FALLA
		LARGO	ANCHO	ALTURA					
M - 1 - 4 : Pila patón 28 días	5/11/2020	22.0	12.0	40.2	141.3	35000	1.05	269.1	Separación del frente superficial

5.0. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Mag. Ing. C. Villegas M.
 Técnico : R.V.M./C.G./A.S.V.



MSc. Isabel Moromí Nakata
 Jefe (a) del laboratorio

NOTAS:

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
- 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNI-LEM
 La Calidad es nuestro compromiso
 Laboratorio Certificado ISO 9001



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú



(511) 381-3343



(511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046



www.lem.uni.edu.pe



lem@uni.edu.pe



Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"



INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
A : ALBERT. SANCHEZ CHAVEZ
Obra : ANALISIS COMPARATIVO DEL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA ENTRE EL MORTERO CONVENCIONAL Y MORTERO SECO PREDOSIFICADO-2020
Ubicación : LOS OLIVOS
Asunto : Ensayo de Compresión Diagonal en murete de Albañilería
Expediente N° : 20-1401-11
Recibo N° : 70790
Fecha de emisión : 05/11/2020

1.0. DE LA MUESTRA : Muretes elaborados con ladrillos de arcilla cocida king kong de 18 huecos, proporcionados por el solicitante, marca LARK.
 Los muretes fueron elaborados con una proporción en volumen de mortero de 1 : 4 y un espesor de junta de 1.5 cm.

2.0. CONDICIONES AMBIENTALES : Temperatura ambiente = 26.7 °C H.R. = 67.5 %

3.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo universal, TOKYOKOKI SEIZOSHO
 Certificado de Calibración: CMC-046-2020
 Se utilizó las escuadras de acero de acuerdo a la NTP 399.621.

4.0. MÉTODO DE ENSAYO : Normas de referencia NTP 399.621 y E-070 del RNE.
 Procedimiento interno AT-PR-08.

5.0. RESULTADOS :

MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	DIMENSIONES DEL MURETE (cm)			ÁREA BRUTA (cm²)	CARGA MÁXIMA (Kgf)	COMPRESIÓN DIAGONAL (Kgf/cm²)
		LARGO (l)	ANCHO (h)	ESPESOR (t)			
M - 1 - 1 : Murete patrón 21 días	28/10/2020	59.5	60.0	12.8	764.8	13800	12.8
M - 1 - 2 : Murete patrón patrón 26 días	04/11/2020	59.8	59.7	12.8	764.8	15200	14.1

Resistencia compresión promedio del mortero = 240 (kgf/cm²)

6.0. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Mag. Ing. C. Villegas M.
 Técnico : Sr. R.V.M./C.G./E.G.



MSc. Ing. Isabel Moromí Nakata
 Jefe (a) del laboratorio

NOTAS:
 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNI-LEM
 La Calidad es nuestro compromiso
 Laboratorio Certificado ISO 9001

Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046

www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Gremio de Ingeniería Civil Acreditado por



Engineering
Technology
Accreditation
Commission

INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
 A : ALBERT. SANCHEZ CHAVEZ
 Obra : ANALISIS COMPARATIVO DEL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA ENTRE EL MORTERO CONVENCIONAL Y MORTERO SECO PREDOSIFICADO-2020
 Ubicación : LOS OLIVOS
 Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión en Pilas de Unidades de Albañilería
 Expediente N° : 20-1401-4
 Recibo N° : 70790
 Fecha de emisión : 16/10/2020

1.0. DE LA PILAS : Pilas elaboradas con ladrillos de arcilla cocida king kong de 18 huecos, proporcionadas por el solicitante, marca LARK.
 Espesor del mortero junta vertical y horizontal: 1.5 cm.
 Los materiales que componen el mortero son: mortero embolsado RAPIMIX PACASMAYO.

2.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo uniaxial, TOKYOKOKI SEIZOSHU
 Certificado de calibración CMC-046-2020

3.0. MÉTODO DE ENSAYO : Normas de referencia NTP 399.605:2018.
 Procedimiento interno AT-PR-08.

4.0. RESULTADOS

MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	DIMENSIONES (cm)			ÁREA NETA (cm ²)	CARGA DE ROTURA (Kg)	FACTOR DE CORRECCIÓN	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AREA BRUTA (Kg/cm ²)	TIPO DE FALLA
		LARGO	ANCHO	ALTURA					
M - 1 - 1 : Pila mortero embolsado, 7 días	16/10/2020	22.1	12.8	38.8	155.7	17900	1.08	124.1	Separación del frente superficial

5.0. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Mag. Ing. C. Villegas M.
 Técnico : R.V.M.J.C.G./E.G.



MCC. Isabel Moromi Nakata
 Jefa (a) del laboratorio

NOTAS:

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
- 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a los muestros proporcionados por el solicitante.

UNI-LEM
 La Calidad es nuestro compromiso
 Laboratorio Certificado ISO 9001



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046



www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe



Laboratorio de Ensayo
 de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"



INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
 A : ALBERT. SANCHEZ CHAVEZ
 Obra : ANALISIS COMPARATIVO DEL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA ENTRE EL MORTERO CONVENCIONAL Y MORTERO SECO PREDOSIFICADO-2020
 Ubicación : LOS OLIVOS
 Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión en Pilas de Unidades de Albañilería
 Expediente N° : 20-1401-8
 Recibo N° : 70790
 Fecha de emisión : 21/10/2020

1.0. DE LA PILAS : Pilas elaboradas con ladrillos de arcilla cocida king kong de 18 huecos, proporcionadas por el solicitante, marca LARK.
 Espesor del mortero junta vertical y horizontal: 1.5 cm.
 Los materiales que componen el mortero son: mortero embolsado RAPIMIX PACASMAYO.

2.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo uniaxial TOKYOKOKI SEIZOSHO
 Certificado de calibración CMC-046-2020

3.0. MÉTODO DE ENSAYO : Normas de referencia NTP 399.605-2018.
 Procedimiento interno AT-PR-06.

4.0. RESULTADOS

MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	DIMENSIONES (cm)			ÁREA NETA (cm ²)	CARGA DE ROTURA (Kg)	FACTOR DE CORRECCIÓN	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AREA BRUTA (Kg/cm ²)	TIPO DE FALLA
		LARGO	ANCHO	ALTURA					
M-1-2 : Pila mortero embolsado, 14 días	21/10/2020	22.4	12.7	40.1	173.7	16100	1.06	100.4	Separación del frente superficial

5.0. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Mag. Ing. C. Villegas M.
 Técnico : R.V.M./C.G./E.G.



MSC. Isabel Moroni Nakata
 Jefe (a) del laboratorio

NOTAS:

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
- 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNI-LEM
 La Calidad es nuestro compromiso
 Laboratorio Certificado ISO 9001

Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046

www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Carerra de Ingeniería Civil Acreditada por



Engineering
Technology
Accreditation
Commission

INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
A : ALBERT, SANCHEZ CHAVEZ
Obra : ANALISIS COMPARATIVO DEL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA ENTRE EL MORTERO CONVENCIONAL Y MORTERO SECO PREDOSIFICADO-2020
Ubicación : LOS OLIVOS
Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión en Pilas de Unidades de Albañilería
Expediente N° : 20-1401-9
Recibo N° : 70790
Fecha de emisión : 29/10/2020

1.0. DE LA PILAS : Pilas elaboradas con ladrillos de arcilla cocida king kong de 18 huecos, proporcionadas por el solicitante, marca LARK.
 Espesor del mortero junta vertical y horizontal: 1.5 cm.
 Los materiales que componen el mortero son: mortero embolsado RAPIMIX PACASMAYO.

2.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo uniaxial, TOKYOKOKI SEIZOSHO
 Certificado de calibración CMC-046-2020

3.0. MÉTODO DE ENSAYO : Normas de referencia NTP 399.605:2018.
 Procedimiento interno AT-PR-08.

4.0. RESULTADOS :

MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	DIMENSIONES (cm)			ÁREA NETA (cm ²)	CARGA DE ROTURA (Kg)	FACTOR DE CORRECCIÓN	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AREA BRUTA (Kg/cm ²)	TIPO DE FALLA
		LARGO	ANCHO	ALTURA					
M - 1 - 2.1 Pila mortero embolsado, 21 días	29/10/2020	22.1	12.3	39.7	161.0	22800	1.09	154.3	Separación del frente superficial

5.0. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por Técnico : Mag. Ing. C. Villogas M.
 : R.V.M./C.G./A.S.V.



MSc. Isabel Moroni Nakata
 Jefe (a) del laboratorio

NOTAS:
 1) Está prohibido reproducir o modificar el Informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNI-LEM
 La Calidad es nuestro compromiso
 Laboratorio Certificado ISO 9001

Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046

www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"



INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
 A : ALBERT. SANCHEZ CHAVEZ
 Obra : ANALISIS COMPARATIVO DEL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA ENTRE EL MORTERO CONVENCIONAL Y MORTERO SECO PREDOSIFICADO-2020
 Ubicación : LOS OLIVOS
 Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión en Pilas de Unidades de Albañilería
 Expediente N° : 20-1401-10
 Recibo N° : 70790
 Fecha de emisión : 29/10/2020

1.0. DE LA PILAS : Pilas elaboradas con ladrillos de arcilla cocida king kong de 18 huecos, proporcionadas por el solicitante, marca LARK.

Para el mortero de adherencia se utilizó una proporción en volumen de:

Cemento	Arena
1	4

Espesor del mortero junta vertical y horizontal: 1.5 cm.

Los materiales que componen el mortero son: mortero emboisado RAPIMIX PACASMAYO.

2.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo uniaxial, TOKYOKOKI SEIZOSHO
 Certificado de calibración CNC-046-2020

3.0. MÉTODO DE ENSAYO : Normas de referencia NTP 399.605:2018.
 Procedimiento interno AT-PR-08.

4.0. RESULTADOS :

MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	DIMENSIONES (cm)			ÁREA NETA (cm ²)	CARGA DE ROTURA (Kg)	FACTOR DE CORRECCIÓN	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AREA BRUTA (Kg/cm ²)	TIPO DE FALLA
		LARGO	ANCHO	ALTURA					
M - 1 - 4 : Pila mortero emboisado, 28 días	5/11/2020	22.4	12.6	39.5	146.3	25000	1.08	185.2	Separación del frente superficial

5.0. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Mag. Ing. C. Villegas M.
 Técnico : R.V.M./C.G./A.S.V.



W. S. Isabel Moroni Nakata
 Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:
 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNI-LEM
 La Calidad es nuestro compromiso
 Laboratorio Certificado ISO 9001

Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046

www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"



INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
A : ALBERT. SANCHEZ CHAVEZ
Obra : ANALISIS COMPARATIVO DEL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA ENTRE EL MORTERO CONVENCIONAL Y MORTERO SECO PREDOSIFICADO-2020
Ubicación : LOS OLIVOS
Asunto : Ensayo de Compresión Diagonal en murete de Albañilería
Expediente N° : 20-1401-12
Recibo N° : 70790
Fecha de emisión : 05/11/2020

1.0. DE LA MUESTRA : Muretes elaborados con ladrillos de arcilla cocida king kong de 18 huecos, proporcionados por el solicitante, marca LARK.
 Espesor de la junta 1,5 cm.

2.0. CONDICIONES AMBIENTALES : Temperatura ambiente = 26.7 °C H.R. = 67.5 %

3.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo universal, TOKYOKOKI SEIZOSHO
 Certificado de Calibración: CMC-046-2020
 Se utilizó las escuadras de acero de acuerdo a la NTP 399.621.

4.0. MÉTODO DE ENSAYO : Normas de referencia NTP 399.621 y E-070 del RNE.
 Procedimiento interno AT-PR-08.

5.0. RESULTADOS :

MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	DIMENSIONES DEL MURETE (cm)			ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA MÁXIMA (Kg)	COMPRESIÓN DIAGONAL (Kg/cm ²)
		LARGO (l)	ANCHO (h)	ESPESOR (t)			
M - 1 - 1 - Murete - rapimix 21 días	28/10/2020	59.7	59.8	12.7	758.8	11400	10.6
M - 1 - 2 - Murete - rapimix 28 días	04/11/2020	58.4	59.5	12.7	755.0	14200	13.3

Resistencia compresión promedio del mortero = 172.1 (kg/ cm²)

6.0. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Mag. Ing. C. Villegas M.
Técnico : Sr. R.V.M./C.G./E.G.

NOTAS:

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
- 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



M.Sc. Ing. Isabel Moromi Nakata
 Jefe (a) del laboratorio

UNI-LEM
 La Calidad es nuestro compromiso
 Laboratorio Certificado ISO 9001

Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046

www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"



INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
 A : ALBERT. SANCHEZ CHAVEZ
 Obra : ANÁLISIS COMPARATIVO DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA ENTRE EL MORTERO CONVENCIONAL Y MORTERO SECO PREDOSIFICADO-2020

Ubicación : LOS OLIVOS
 Asunto : Ensayo de Adherencia en Unidades de Albañilería
 Expediente N° : 20-1401-13
 Recibo N° : 70790
 Fecha de emisión : 12/11/2020

- 1.0. DE LA MUESTRA : Especímenes de tres unidades adheridas con mortero de albañilería en forma de "H", utilizando ladrillos de arcilla cocida, King Kong 18 huecos, con los alveólos perpendiculares a la cara de asiento, proporcionados por el
- 2.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo uniaxial, TOKYOKOKI SEIZOSHO
 Certificado de calibración: CMC-046-2020
- 3.0. MÉTODO DE ENSAYO : Norma de referencia NTP 399.613:2017 y ISO 13007 - CERAMIC TEST METHODS ADHESIVES.
 Protocolo interno N° 0002-2020
- 4.0. RESULTADOS :

MUESTRAS	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	ÁREA DE PEGADO (cm²)	FUERZA DE ADHERENCIA A (kg)	RESISTENCIA (Kg/cm²)
M - 1: Patrón 1 (14 días)	15/10/2020	29/10/2020	211.2	1280	6.1
M - 2: Patrón 2 (21 días)	15/10/2020	05/11/2020	216.0	1950	9.0
M - 3: Patrón 2 (28 días)	15/10/2020	12/11/2020	213.6	1600	7.5
M - 4: Rapimix 1 (14 días)	15/10/2020	29/10/2020	211.2	1240	5.9
M - 5: Rapimix 2 (21 días)	15/10/2020	05/11/2020	216.0	1800	8.3
M - 6: Rapimix 2 (28 días)	15/10/2020	12/11/2020	213.6	1400	6.6

- 5.0. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Mag. Ing. C. Villegas M.
 Técnico : Sr. E.G.V./C.G.



MSc. Ing. Isabel Moromi Nakata
 Jefe (e) del laboratorio

NOTAS: C.V.M.

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNI-LEM
 La Calidad es nuestro compromiso
 Laboratorio Certificado ISO 9001



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú



(511) 381-3343



(511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046



www.lem.uni.edu.pe



lem@uni.edu.pe



Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CMC-046-2020**

Peticionario : Universidad Nacional de Ingeniería

Atención : LEM - FIC - Universidad Nacional de Ingeniería

Lugar de calibración : Laboratorio N° 1 de Ensayo de Materiales " Ing. Manuel Gonzales de la Cotera " FIC - UNI Av. Túpac Amaru N° 210 Rimac - Lima.

Tipo de equipo : Máquina Universal N° 2

Capacidad del equipo : 20,000 kgf ; 50,000 kgf; 10,000 kgf ; 5,000 kgf ; 100,000 kgf.

División de escala : 20 kgf; 100 kgf; 10 kgf ; 10 kgf ; 100 kgf.

Marca : TOKYOKOKI SEIZOSHO

N° de serie del equipo : 177 T 128

Código Interno UNI : MUNV-2

Panel digital : Analógico.

Número serie panel digital : N.I.

Procedencia : JAPAN.

Método de calibración : ASTM E-4 "Standard Practices for Force Verification of Testing machines"

Temp.(°C) y H.R.(%) inicial : 18,4°C / 74%

Temp.(°C) y H.R.(%) final : 18,4°C / 74%

Patrón de referencia : Trazabilidad NIST (United States National Institute of Standards & Technology), patrón utilizado Morehouse, N° de serie C-8294, clase A, calibrado de acuerdo a la norma ASTM E74-18, certificado de calibración reporte N° C-8294(ASRET)K0518

Número de páginas : 4

Fecha de calibración : 2020-08-24

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

Sello	Fecha	Hecho por	Revisado por
	2020-08-31	 Vladimir Tello Torre TECNICO DE LABORATORIO	 JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAJAJA INGENIERO CIVIL Reg. del CIP N° 84286



Laboratorio de Calibración

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
NTP ISO / IEC 17025:2017

CERTIFICADO DE CALIBRACION

TC - 2582 - 2019

PROFORMA : 1181A

Fecha de emisión : 2019 - 05 - 30

Página : 1 de 2

SOLICITANTE: UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Dirección : Av. Tupac Amaru Nro. 210 Lima - Lima - Rimac

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : REGLA
Marca : INSIZE
Modelo : No Indica
N° de Serie : 2012107897
Intervalo de Indicación : 0 cm a 60 cm
Resolución : 1 mm
Procedencia : No Indica
Identificación : REGL-1
Fecha de Calibración : 2019 - 05 - 30

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

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

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

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

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

LUGAR DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de TEST & CONTROL S.A.C.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa con nuestro regla patrón según procedimiento PIC-TC-03 "Procedimiento interno para calibración de reglas rígidas de trazos". Primera Edición - Marzo 2017. TEST & CONTROL S.A.C.

CONDICIONES AMBIENTALES

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	20,0 °C	20,1 °C
Humedad Relativa	59,3 %	59,3 %

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

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CIP: 0316

PGC-16-r28/Marzo 2017/Rev.00

Jr. Condesa de Lemos N° 117 - San Miguel - Lima / Teléfono: 262-9536 / E-mail: informes@testcontrol.com.pe

PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE TEST & CONTROL S.A.C.



Laboratorio de Calibración

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
NTP ISO / IEC 17025:2017

Certificado : TC - 2582 - 2019

Página : 2 de 2

TRAZABILIDAD

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Regla de Acero Clase I DM-INACAL	Regla 0 mm a 1 000 mm	LLA-415-2018
Microscopio de Herramientas Incertidumbre 0,7 µm DM-INACAL	Redcula de Medición 0 mm a 10 mm	LLA-420-2018

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Indicación del Instrumento a Calibrar		Indicación del Patrón (mm)	Corrección (mm)	E.M.P. Clase II (mm)	Incertidumbre (mm)
(cm)	(mm)				
6	60	60,0	0,0	0,6	0,2
12	120	120,1	0,1	0,6	0,2
18	180	180,1	0,1	0,6	0,2
24	240	240,2	0,2	0,6	0,2
30	300	300,2	0,2	0,6	0,2
36	360	360,3	0,3	0,6	0,2
42	420	420,3	0,3	0,6	0,2
48	480	480,3	0,3	0,6	0,2
54	540	540,4	0,4	1,0	0,2
60	600	600,4	0,4	1,0	0,2



OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado. Los errores máximos permitidos especificados en la tabla son de la clase II, acuerdo a la norma OIML R35-1.

DECLARACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE EXPANDIDA U

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%

FIN DEL DOCUMENTO

PGC-16-r28/Marzo 2017/Rev.00

Jr. Condesa de Lemos N° 117 - San Miguel - Lima / Teléfono: 262-9536 / E-mail: informes@testcontrol.com.pe

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE TEST & CONTROL S.A.C.