



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“Evaluación de propiedades mecánicas de un mortero
polimérico y convencional para el asentado de muros en
Juliaca-Puno”**

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

AUTORES:

Bautista Huancapaza Juan Carlos (ORCID: 0000-0001-8091-5339)

Ojeda Zea Eber Rogelio (ORCID: 0000-0002-9828-0703)

ASESOR:

Dr. Guevara Bendezú, José Claudio (ORCID: 0000-0003-0087-0965)

LINEA DE INVESTIGACION

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

Con todo nuestro cariño para las personas que hicieron todo en la vida para que pudiéramos lograr nuestros sueños y el gran objetivo de ser profesionales, por motivarnos y darnos la mano cuando sentíamos que el camino se terminaba, un agradecimiento especial a nuestros padres y hermanos que siempre estuvieron junto a nosotros, y a todos nuestros familiares que siempre estuvieron incondicionalmente a cada uno de nuestros lados apoyándonos.

AGRADECIMIENTO

A Dios y a nuestros padres, a Dios porque ha estado con nosotros en cada paso que damos, cuidándonos y dándonos fortaleza para continuar, a nuestros padres, quienes a lo largo de nuestras vidas han velado por nuestro bienestar y educación siendo un apoyo en todo momento.

A mis profesores de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil por su paciencia y enseñanza y finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa universidad la cual abrió sus puertas a jóvenes como nosotros, ayudándonos a lograr un el objetivo de ser profesionales para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien.

ÍNDICE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE CONTENIDOS.....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Análisis de la situación problemática.....	1
1.2. Formulación del problema	1
1.2.1. Problema general.....	1
1.2.2. Problemas específicos.....	1
1.3. Justificación de la investigación.....	2
1.4. Objetivos	2
1.4.1 Objetivo general	2
1.4.2 Objetivos específicos	2
1.5. Hipótesis	3
1.5.1. Hipótesis general	3
1.5.2. Hipótesis específicas.....	3
II. MARCO TEÓRICO.....	3
2.1 ANTECEDENTES	3
2.1.1 INTERNACIONALES	3
2.1.2 NACIONALES	5
2.1.3 LOCALES.....	7
III. METODOLOGÍA.....	9
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	9
3.2. Variables y operacionalización	9
3.2.1. Variables.....	9
3.2.2 Operacionalización	10
3.3. Población, muestra y muestreo	11
3.3.1 Población.....	11
3.3.2 Muestra.....	11
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	11
3.4.1 Técnicas	11

3.4.2	Instrumentos	11
3.5	Procedimientos	12
3.5.1	Mortero Polimérico.....	12
3.5.2	Mortero convencional.....	14
3.6	Método de análisis de datos.....	15
3.7	Aspectos éticos.....	15
IV.	RESULTADOS.....	15
4.1.	Generalidades.....	15
4.2.	Características físico mecánicas del agregado	16
4.2.1.	Análisis granulométrico de agregado fino (arena)	16
4.2.2.	Análisis mecánico y propiedades físicas del agregado (arena)	16
4.3.	Resistencia a la compresión de bloques de mortero	17
4.4.	Resistencia a la compresión de pilas de mortero y ladrillo	19
4.5.	Comparación de propiedades mecánicas de morteros.....	20
4.6.	Comparación de propiedades mecánicas de morteros.....	21
4.7.	Análisis de costos y rendimientos	21
4.7.1.	Análisis de costos unitarios.....	21
4.7.2.	Análisis de rendimientos.....	24
4.8.	Análisis estadístico.....	25
4.8.1	Planteamiento de Hipótesis	26
4.8.2	Nivel de significancia.....	26
4.8.3	Lectura del P-valor y toma de decisión.....	26
4.8.4	Prueba estadística para los resultados de resistencia a la compresión	26
V.	DISCUSION	27
5.1	Resistencia de bloques de mortero	27
5.2	Resistencia a la compresión en pilas	28
5.3	Costos y rendimientos.....	30
VI.	CONCLUSIONES	34
VII.	RECOMENDACIONES	36
	REFERENCIAS.....	37
	ANEXOS	41
	Anexo 01: Matriz de Consistencia	41
	Anexo 02: Matriz de Operacionalización de variables	42
	Anexo 03: Panel fotográfico.....	43
	Anexo 04: Fichas de control de calidad	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01. Características físico mecánicas del agregado.	17
Tabla 02. Resistencia a la compresión de bloques de mortero.	18
Tabla 03. Resistencia a la compresión en pilas de ladrillo con mortero convencional.	19
Tabla 04. Resistencia a la compresión de pilas de ladrillo con mortero polimérico.	20
Tabla 05. Cotejo de la resistencia a la compresión en pilas de ladrillo.	20
Tabla 06. Análisis de costos unitarios de muro con mortero convencional.	22
Tabla 07. Análisis de costos unitarios de muro con mortero polimérico.	23
Tabla 08. Rendimiento en el asentado de muro con mortero convencional.	24
Tabla 09. Rendimiento en el asentado de muro con mortero polimérico.	24
Tabla 10. Criterios para seleccionar prueba estadística.	25
Tabla 11. Prueba de normalidad.	26
Tabla 12. Prueba T de student para muestras independientes.	27
Tabla 13. Compresión de bloques de mortero (kg/cm ²).	28
Tabla 14. Compresión en pilas con mortero convencional (kg/cm ²).	29
Tabla 15. Compresión en pilas con mortero polimérico (kg/cm ²).	29
Tabla 16. Comparación de costos con otro autor (S/. /m ²).	30
Tabla 17. Comparación de rendimientos con otro autor (m ² /día).	32

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 01. Curva granulométrica de agregado fino.	16
Gráfico 02. Resistencia a la compresión –bloques de mortero.	18
Gráfico 03. Resistencia a la compresión de pilas.	19
Gráfico 04. Cotejo de resistencia a la compresión de pilas de ladrillo.	21
Gráfico 05. Comparación de costos por m ² de muro con mortero convencional y polimérico.	23
Gráfico 06. Comparación de rendimientos por m ² /día de asentado de muro con mortero convencional y polimérico.	25
Gráfico 07. Valores de T crítico	27
Gráfico 08. Compresión de bloques de mortero (kg/cm ²).	28
Gráfico 09. Compresión en pilas con mortero convencional (kg/cm ²).	29
Gráfico 10. Compresión en pilas con mortero polimérico (kg/cm ²).	30
Gráfico 11. Comparación de costos de mortero convencional con otro autor (S./m ²).	31
Gráfico 12. Comparación de costos de mortero polimérico con otro autor (S./m ²).	31
Gráfico 13. Comparación de rendimientos de asentado de muros con mortero convencional con otro autor (S./m ²).	32
Gráfico 14. Comparación de rendimientos de asentado de muros con mortero polimérico con otro autor (S./m ²).	33

RESUMEN

La presente tesis “Evaluación de propiedades mecánicas de un mortero polimérico y convencional para el asentado de muros en Juliaca-Puno”, el objetivo es determinar el carácter mecánico, calcular el vigor a la compresión en pilas de albañilería, comparación de propiedades mecánicas y el análisis de costos y rendimientos, con los morteros polimérico y convencional. El método esta dado por un enfoque mixto de investigación, niveles de investigación descriptivo y aplicativo, con un diseño experimental, tipo de investigación básico – aplicativo, por ensayos de laboratorio. Resultados obtenidos, es de un vigor promedio a la compresión en bloques de mortero de 91.47 kg/cm^2 , un esfuerzo, en pilas de albañilería de 87.35 kg/cm^2 y 94.0 kg/cm^2 , con un costo de producción por 1m^2 de S/. $97.85/\text{m}^2$ y S/. $94.42/\text{m}^2$, el rendimiento de producción por día es $8.45 \text{ m}^2/\text{día}$ ($360 \text{ lad}/\text{día}$) y $10.75 \text{ m}^2/\text{día}$ ($360 \text{ lad}/\text{día}$). Concluyéndose que, el mortero polimérico es mejor comparado con el mortero convencional, la adherencia con mortero polimérico tiene 6 % más de esfuerzo a la compresión, se tiene un 5 % (S/. 3.40) de ahorro económico y un 27 % más de rendimiento en el asentado de muros y un ahorro económico en la mano de obra.

Palabras Clave: Mortero Convencional, Mortero Polimérico, Propiedades Mecánicas, Costos y Rendimientos.

ABSTRACT

The present thesis "Evaluation of mechanical properties of a polymeric and conventional mortar for the settlement of walls in Juliaca-Puno", the objective is to determine the mechanical character, to calculate the compression strength in masonry piles, comparison of mechanical properties and the analysis of costs and yields, with polymeric and conventional mortars. The method is given by a mixed research approach, descriptive and applicative levels of research, with an experimental design, basic - applicative type of research, by laboratory tests. The results obtained are an average compressive strength in mortar cubes of 91.47 kg/cm², an effort in masonry piles of 87.35 kg/cm² and 94.0 kg/cm², with a production cost per 1m² of S/. 97.85/m² and S/. 94.42/m², the production yield per day is 8.45 m²/day (360 lad/day) and 10.75 m²/day (360 lad/day). It is concluded that the polymeric mortar is better compared to the conventional mortar, the adherence with polymeric mortar has 6% more compressive strength, there is a 5% (S/. 3.40) of economic saving and 27% more performance in the wall settling and an economic saving in labor.

Keywords: Conventional Mortar, Polymeric Mortar, Mechanical Properties, Costs and Yields.

I. INTRODUCCIÓN

Se presenta la comparativa entre la utilización del mortero polimérico y el mortero convencional, sus propiedades mecánicas, costos de empleo y el rendimiento logrado en cada uno de los procedimientos.

1.1. Análisis de la situación problemática

En esta actualidad, El modernizar la construcción es necesario para mejorar los aspectos constructivos y reducir los costos.

Por ello esta tesis pretende aportar que nuevos productos puedan utilizarse como los morteros poliméricos.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿De qué modo la evaluación de las propiedades mecánicas de un mortero polimérico contrasta a un mortero convencional para el asentado de muros en Juliaca-Puno?

1.2.2. Problemas específicos

- a. ¿Qué propiedades mecánicas de un mortero polimérico se utilizan para el asentado de muros en Juliaca-Puno?
- b. ¿Cuáles son las propiedades mecánicas de un mortero convencional para el asentado de muros en Juliaca-Puno?
- c. ¿De qué modo varían las propiedades mecánicas de un mortero polimérico y de un mortero convencional para el asentado de muros en Juliaca-Puno?
- d. ¿Cuáles son los costos y rendimientos de empleo de un mortero polimérico y de un mortero convencional para el asentado de muros en Juliaca-Puno?

1.3. Justificación de la investigación

1.3.1 Justificación técnica

No existe temas similares que se hayan aplicado en la localidad de estudio por lo que es necesaria este tipo de tesis para mejorar la calidad de los insumos empleados en obra.

1.3.2 Justificación económica

Este estudio permitirá evidenciar la diferencia económica en el empleo de cada uno de ellos.

1.3.3 Justificación social

El sistema constructivo de albañilería empleado en nuestro territorio, de acuerdo con el conocimiento actual se ve necesario mejorar las cualidades de los insumos, ya que las normas para el uso del mortero no son específicos.

1.4. Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Definir las propiedades mecánicas de un mortero polimérico y de un mortero convencional para el asentado de muros en Juliaca-Puno.

1.4.2 Objetivos específicos

- a. Definir la resistencia a la compresión en pilas de albañilería asentadas con mortero polimérico y con mortero convencional para el asentado de muros confinados en Juliaca-Puno.
- b. Realizar una evaluación de similitudes de las propiedades mecánicas de un mortero polimérico y de un mortero convencional para el asentado de muros en Juliaca-Puno.

- c. Realizar un análisis de costos y rendimientos de empleo de un mortero polimérico y de un mortero convencional para el asentado de muros en Juliaca-Puno.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis general

La evaluación de propiedades mecánicas de un mortero polimérico difiere de un mortero convencional en asentado de muros en Juliaca-Puno.

1.5.2. Hipótesis específicas

- a. Respecto a su resistencia a la compresión en pilas de albañilería asentadas con mortero polimérico y un mortero convencional muestran significativa diferencia, para el asentado de muros en Juliaca-Puno.
- b. Las propiedades mecánicas de un mortero polimérico difieren con las de un mortero convencional para el asentado de muros en Juliaca-Puno.
- c. El análisis de costos y rendimientos de empleo de un mortero polimérico superan a la de un mortero convencional para el asentado de muros en Juliaca-Puno.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

2.1.1 INTERNACIONALES

Según Macchi (2014) en su estudio denominado “La influencia de la masa de los muros no estructurales en la fuerza sísmica y en el costo del edificio en concreto reforzado gaia 104”; se fijó como principal fin hallar de que manera influye, en el beneficio-costo, la masa en mampostería en el esfuerzo sísmico que se aplica en un edificio de concreto armado de cinco pisos edificado en la ciudad de Bogotá su investigación es una opción de

edificación con múltiples mejoras resaltando el menor tiempo de ejecución de edificaciones, por la mejora en el uso y aplicación; además, los componentes usados son sostenibles para el medio ambiente al ser reusables, reciclables ya que genera menor desperdicio y se concluye que la mejora con la masa usada en la mampostería de edificaciones puede cambiar la forma de uso de los sistemas convencionales para las edificaciones, que usan bloques de ladrillo, por el uso de materiales más livianos como el Drywall o Durapanel, ya que estos reducen la masa en un 88% y el 49%. Para el caso de muros exteriores, se encontró una rebaja del 37% de la masa total sumada, al usar bloques de cemento-arena en vez de bloques de arcilla maciza.

Por otro lado Sanchez (2018) en su tesis “Cuantificación de porcentajes de desperdicios de materiales de construcción utilizados en el parque Guangala ubicado en el Suroeste de la ciudad de Guayaquil” con el objetivo de Hacer un estudio técnico que genere la cantidad de desperdicio de materiales utilizados en la edificación del Parque Guangala; en la ciudad de Guayaquil – Provincia del Guayas. Con una metodología de investigación con un enfoque cualitativa, con una investigación descriptiva, con un nivel de investigación relacional, llegando a las conclusiones de que se deben entregar los trabajos de acuerdo a lo programado y así evitar las pérdidas en toda su cantidad, ya sean; materiales, personal o tiempo, siempre y cuando se respeten las especificaciones técnicas.

Según Chacha (2017) en su tesis “Desperdicios (pérdidas) en obras viales enfocado a la filosofía lean construction.” Con el fin de minimizar o suprimir los trabajos que no sumen valor y así mejorar los trabajos que sí lo

realizan, mostrando la disminución del coste, una mejora en la calidad y reducción en el tiempo de entrega de las edificaciones. Con una metodología de investigación con un enfoque cuantitativo, con un tipo de investigación cuasiexperimental y con un tipo explicativo, llegando a la conclusión que insta que las principales desperdicios en esta clase de edificaciones el tiempo de llegada de los materiales, por lugar de trabajo, por información y por cisterna, incluyendo el tiempo no productivo del trabajador es otra de las raíces del desperdicio con gran influencia, lo que hace notar el error del comportamiento común con el que se dirigen los proyectos de edificación, estos no tienen en cuenta que las edificaciones no son solo de elaboración, sin embargo también incluyen flujos.

2.1.2 NACIONALES

Según Reyes (2018), en su estudio denominado: “Estudio comparativo del mortero de adherencia convencional y el mortero embolsado para la elaboración de muros de albañilería, Lima-2018”; se fijó como fin hacer un evaluación de similitudes de las propiedades del mortero convencional y el mortero embolsado usados en la realización de muros y con nivel descriptivo, puesto que evidencia un motivo principal del problema, indagando las propiedades, instrumentos y demás evidencias para luego ser explicativa, pues se justificará las explicaciones y productos de esta evaluación de similitudes y se concluye que en el estudio de similitudes de propiedades mecánicas de los morteros embolsados y de los mortero convencionales se evidencia que en el Ensayo de Compresión en Pilas(f’m) a los 28 días de su elaboración se halló que difieren en 20% entre las dos clases de morteros , viendo mejor desempeño con el mortero embolsado

“TOPEX”, y en el ensayo de compresión diagonal (v'm) a los 28 días de su elaboración hay una distinción del 60 % de las dos clases de Morteros , viendo mejora con el mortero embolsado “topex” también su tipo de falla “diagonal” el cual es la más común en adherencia según la norma 399.621:2004.

Según Santos (2019) en su investigación “Evaluación de las propiedades mecánicas y Costo de muros con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería” con el fin de estudiar las propiedades mecánicas y precio de muros con juntas de masa polimérica para emplearse en mampostería, con una metodología de investigación con un enfoque científico, el tipo de investigación fue aplicada, de nivel descriptivo - explicativo y diseño cuasi experimental. Llegando a los resultados del estudio de las propiedades mecánicas y precio de muros con juntas de masa polimérica, se encontró una mejor utilidad técnica y rentabilidad económica para ser usadas en mampostería.

Por otro lado, Laguna y Villafane (2020) en su tesis “Análisis comparativo de las propiedades mecánicas de prototipos de muros de albañilería empleando mortero tradicional y la masa Dun Dun” teniendo como fin analizar sus resistencias a la compresión directa y a la compresión diagonal en muestras de muros, usando mortero tradicional y la Massa Dun Dun como material de junta entre ladrillos, con una metodología de la investigación con un enfoque cuantitativo, con tipo de investigación experimental y descriptiva, y nivel de investigación aprehensivo. Concluyendo que tanto la resistencia a la compresión directa como la resistencia a la compresión diagonal de las muestras unidas con Massa Dun

Dun difieren en gran cantidad con las muestras hechas con pilas y muretes con junta de mortero tradicional con una dosificación de 1:5, debido a esto no se recomienda el uso de la Massa Dun Dun en la edificación con muros portantes.

2.1.3 LOCALES

Según Parizaca (2015), en su estudio denominado: "Comportamiento de la trabajabilidad y la resistencia a compresión de un concreto de alta resistencia inicial por adición de polímeros súper absorbentes en la ciudad de Puno"; se fijó como objetivo general observar el comportamiento durante el proceso de empleo y su resistencia a compresión de un concreto de alta resistencia inicial por la inclusión de polímeros super absorbentes en su localidad, mediante pruebas de laboratorio, su investigación se desarrolló en Puno, en el periodo que transcurrió dentro de los meses de noviembre y diciembre del 2014, con el fin de estudiar los efectos de la inclusión de polímeros superabsorbentes incluidos en un concreto de alta resistencia inicial, esta clase de concretos presentan defectos durante su hidratación por su baja relación agua-cemento (0.4 a menos) y se necesita hidratar desde el interior puesto que se dificulta el curado desde el exterior, es por ello que estos concretos son de baja permeabilidad, en conclusión el asentamiento obtenido de concretos de alta resistencia inicial usados en esta investigación se obtuvo que para su ensayo de 07 días fue de 7.75 cm y los asentamientos hallados con inclusión de polímeros super absorbentes al 0.1%, 0.15% y 0.2% según la cantidad del cemento empleado fueron de 9.73cm, 12cm y 13.25cm, así demuestra que estas inclusiones aumentan el asentamiento por consiguiente la forma de uso, sin embargo inclusiones

mayores al 0.2%. de polímeros superabsorbentes generan segregación del concreto.

Según Mamani (2018) en su estudio “Evaluación del manejo de residuos de la construcción y propuesta de un plan de gestión de protección del medio ambiente de la ciudad de Ilave – El Collao – Puno 2016” con el objetivo de calificar la manipulación de residuos de las edificaciones en la ciudad de Ilave durante el año 2016, para dar la opción de un Plan de Gestión. Utilizando una metodología de investigación científica, descriptivo con un enfoque cuantitativo, con un tipo de investigación tecnológico, con un nivel descriptivo, concluyendo que las cantidades referentes al volumen de los RCD representan un 80% que se atribuyen a la destrucción de estructuras, construcciones antiguas y en un 20% destrucción de vías con hechas con pavimentos rígido y flexible.

También Barriga (2017) en su tesis “Análisis de desperdicios generados en la fase de construcción de edificaciones en la ciudad Universitaria UNA – Puno y propuesta de reducción” teniendo como objetivo de reconocer las formas en la que se construyen los que están dentro de la generación de desperdicios de materiales que se generan en una obra, estos se obtienen evaluando las clases de desperdicio las obras generan. Teniendo una metodología de investigación cualitativa, con un tipo de investigación Aplicada, con un nivel descriptivo. Concluyendo que los datos dan a conocer que, las obras evaluadas, los desperdicios son un promedio, del 28.87% del precio absoluto del avance ejecutado mientras transcurría la etapa de verificación. Del total, los desperdicios producidos por la madera son más del 30% de la cantidad total e incluso.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación.

3.1.1 Tipo de investigación

Esta investigación es del tipo básico - aplicativo, ya que según su propósito busca determinar las diferencias entre las propiedades mecánicas de un mortero convencional y de un mortero polimérico, evaluados mediante ensayos de laboratorio. Además, es de tipo mixto, ya que cuenta con los niveles descriptivo y aplicativo de investigación; y un diseño experimental ya que hay un proceso para aplicar en la práctica.

3.1.2 Diseño de investigación

El diseño de la investigación se enfoca en el grado de complejidad con que se sobrelleva un fenómeno o un evento de estudio, siendo este un diseño experimental, ya que la preponderancia muestra las propiedades mecánicas, costos de producción y los rendimientos necesarios que comúnmente se desarrollan, para la verificación de dichos aspectos y sus controles de costos.

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1. Variables

- Variable independiente: Evaluación de las propiedades mecánicas de un mortero polimérico y de un mortero convencional.

Se determinarán según sus características, forma de uso, rendimiento y costos.

- Variable dependiente: El Asentado de muros en Juliaca-PUNO

Las características de los asentados con cada uno de los morteros en estudio.

3.2.2 Operacionalización

2

Variable	Dimensiones	Indicadores	Unidad
-Evaluación de las propiedades mecánicas de un mortero polimérico y de un mortero convencional	<ul style="list-style-type: none"> • Características • Forma de uso • Rendimiento • Costos 	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de la masa • Costos unitarios • Productividad • Catálogos del Proveedor 	<ul style="list-style-type: none"> • Kg • S/. /metrado • Metrado/tiempo • Folletos
<p>-El Asentado de muros en Juliaca-PUNO con mortero polimérico.</p> <p>-El Asentado de muros en Juliaca-PUNO con mortero convencional</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ensayo de resistencia a la compresión en pilas con un mortero convencional • Ensayo de resistencia a la compresión en pilas con un mortero polimérico 	<ul style="list-style-type: none"> • Resistencia máxima soportable de pilas con mortero convencional • Resistencia máxima soportable de pilas con mortero polimérico 	<ul style="list-style-type: none"> • f'm • f'm

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población

En esta investigación, son los Muros de la ciudad de Juliaca-Puno, las pilas de albañilería confinada que serán elaborados con unidades de albañilería mortero polímero y mortero convencional.

3.3.2 Muestra

Según Hernández (2014) señala que es, un subconjunto de una población, que se toma como representante de la misma. De igual forma que este subconjunto tiene las mismas propiedades de la población, por tanto, se lograría alcanzar el objetivo final de los datos estadísticos.

En ese entender, la muestra de la presente investigación:

- 16 bloques de mortero convencional.
- 2 pilas adheridas con mortero polimérico.
- 2 pilas adheridas con mortero convencional 1:4.
- 2 pilas adheridas con mortero convencional 1:3.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1 Técnicas

- Recolección de datos
- Ensayo de resistencia a la compresión en pilas de unidades de albañilería
- Análisis de resultados

3.4.2 Instrumentos

- Fichas de recolección de datos
- Herramientas y máquinas de laboratorio

- Programa que procesa datos

3.5 Procedimientos

3.5.1 Mortero Polimérico

Composición

El mortero polímero está compuesto por un 60.0 % a 90.0 % de uno o más insumos minerales, las dimensiones de sus partículas varían de entre 0.02 mm a 3.36 mm, de 1.0 % a 20.0 % distintas cantidades de terpolímeros que guardan parentesco con más de una resina polimérica con aditivos en cantidades de hasta el 20.0 % y de 0.1 % a 8.0 % de una o más biocidas.

Propiedades

- Se detallan las propiedades físicas del insumo.
- Este insumo tiene una densidad de 1.85gr/cm³
- La tonalidad del insumo es de un gris claro
- Su aspecto es pastoso

Características del producto

Las principales características son:

- No es necesaria mezclarlo con agua, cemento o cal; ya que este insumo se compra directamente para la utilización en obra.
- Se obtienen mejores rendimientos en mano de obra de manera muy significativa, por su fácil aplicación.
- Debido a su composición este insumo genera menores cargas a una estructura.
- La productividad que tiene un mortero polimérico en un metro cuadrado de mampostería es de 1.8 kg/m² (para el asentado de muros con ladrillos de soga, puede ser variable según el tamaño de los ladrillos).
- Mantiene el lugar de trabajo limpio, porque la pérdida del material que es generado es mínima.
- Las alturas y anchos de las juntas alternan entre 1 a 3 mm, esta característica y el rápido secado que tienen este tipo de morteros, facilitan la elaboración de muros en su totalidad en un día de labor,

sin generar imperfecciones en el asentado de muros. Siendo necesaria la supervisión de un profesional responsable.

- Reduce costos de manipulación con respecto al mortero tradicional.

Aplicación

Describimos la aplicación del mortero polimérico de acuerdo a las especificaciones del fabricante:

- La fila inicial del muro de albañilería se debe asentar con un mortero convencional, para evitar irregularidades que podría tener el piso.
- El uso del mortero polimérico se realiza poniendo dos filas a lo largo de la superficie del muro, debiendo tener estos 1 cm cada una. No debiendo transcurrir más de 10 minutos después de la aplicación del insumo, para la colocación de las unidades albañilería.

Compresión de Pilas de albañilería elaboradas con mortero polimérico

Para determinar la resistencia de las pilas de albañilería adheridos con mortero polimérico se usó la NTP 399.605.

- Se realizó la elección de unidades de albañilería comúnmente utilizadas en la construcción de viviendas en la ciudad de Juliaca
- Para luego elaborar las pilas de albañilería con mortero polimérico.
- Para poder realizar los ensayos se realizó un refrendado en la parte superior e inferior de las pilas para así evitar resultados erróneos al momento de realizar sus pruebas.
- A las 6 horas de haber elaborado las pilas de albañilería se puede realizar su traslado.

Curado

Se destaca los siguientes puntos:

- Una vez asentado el muro de albañilería con un mortero polimérico, no necesita ningún tipo de curado.

- Este tiene un tiempo de secado de 6 a 12 horas, obteniendo su resistencia máxima a partir de las 72 horas de haber sido usado este insumo. Estos pueden variar dependiendo de la estación climática.

3.5.2 Mortero convencional

Las muestras para el estudio de la caracterización del agregado fino fueron extraídas en Juliaca.

Ensayos de laboratorio a agregados

Se realizaron pruebas según NTP. 400.012 que se refiere al módulo de fineza de nuestras muestras, NTP.400.021 que se refiere al cálculo del peso específico y absorción, NTP 39.0127 que se refiere al cálculo del contenido de humedad, NTP 400.012 que se refiere al análisis granulométrico, finalmente la NTP 400.017 que se refiere al cálculo del peso unitario suelto y compactado.

Ensayos de laboratorio para bloques de mortero convencional

Esta prueba se realizó según NTP 334.051

- Para realizar estos ensayos se utilizaron los agregados ensayos con anterioridad
- Se elaboraron muestras de 5x5x5 cm.
- Se realizaron sus pruebas de compresión

Aplicación

Describimos la aplicación del mortero polimérico de acuerdo a las especificaciones del fabricante:

- La fila inicial del muro de albañilería se debe asentar con un mortero convencional, para evitar irregularidades que podría tener el piso.
- El uso del mortero polimérico se realiza poniendo dos filas a lo largo de la superficie del muro, debiendo tener estas 1 cm cada una. No debiendo transcurrir más de 10 minutos después de la aplicación del insumo, para la colocación de las unidades albañilería.

Compresión de Pilas de albañilería elaboradas con mortero polimérico

Para determinar la resistencia de las pilas de albañilería adheridos con mortero convencional se usó la NTP 399.605.

- Se realizó la elección de unidades de albañilería comúnmente utilizadas en la construcción de viviendas en la ciudad de Juliaca
- Para luego elaborar las pilas de albañilería con mortero convencional (1:3 y 1:4).
- Para poder realizar los ensayos se realizó un refrendado en la parte superior e inferior de las pilas para así evitar resultados erróneos al momento de realizar sus pruebas.
- A las 24 horas de haber elaborado las pilas de albañilería se puede realizar su traslado para su posterior ensayo.

3.6 Método de análisis de datos

El diseño de la investigación se enfoca al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno o un evento de estudio, ya que la preponderancia muestra las propiedades mecánicas, costos de producción y los rendimientos necesarios que comúnmente se desarrollan, para la verificación de dichos aspectos y sus controles de costos.

3.7 Aspectos éticos

En este sentido, los resultados obtenidos respetarán los datos fiables y la privacidad de los participantes. Todo lo que se mencionó en la encuesta fue detallado y consistente con lo reportado en el trabajo de la encuesta, así como el contenido y formato.

IV. RESULTADOS

4.1. Generalidades

Los resultados obtenidos mediante las pruebas realizadas de acuerdo a los objetivos que se proyectaron, desde su fase inicial que fue la recolección de agregados para el mortero convencional, se analizó mediante pruebas, el empleo en el diseño de mezclas; además, en la etapa de pruebas de

laboratorio, empleo de insumos, equipos y procesos empleados para obtener los datos esperados; hasta su etapa concluyente, que es conocer los resultados, de resistencia a la compresión de un mortero y resistencia a la compresión en pilas, todo lo mencionado con la elaboración de mortero convencional y mortero polimérico. Los resultados se muestran detalladamente mediante cuadros comparativos y gráficos.

4.2. Características físico mecánicas del agregado

4.2.1. Análisis granulométrico de agregado fino (arena)

Las características del agregado fino se dan como se muestran en el gráfico de estudio granulométrico de arena, con un peso base de 500 gr. Y un tamaño mayúsculo representativo de 3/8".

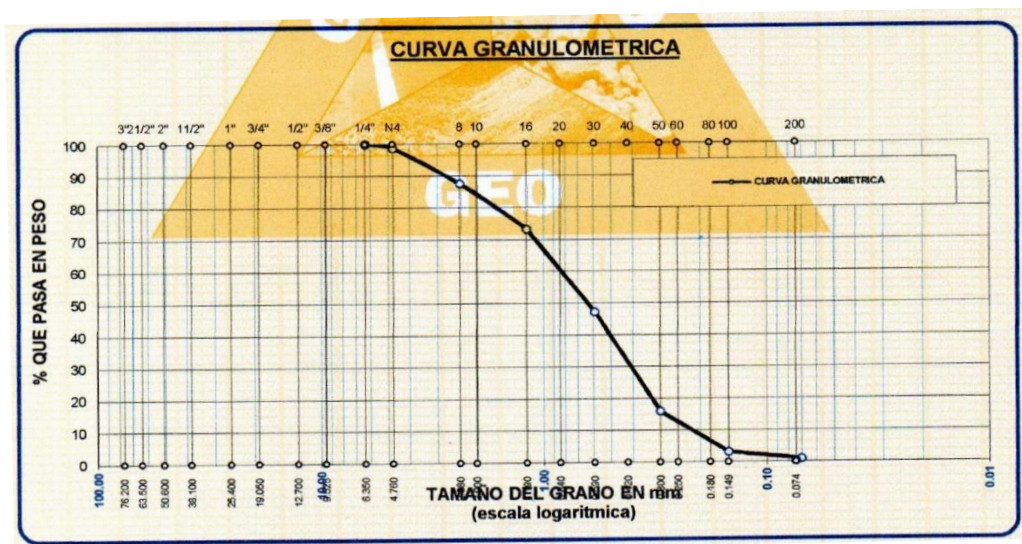


Gráfico 01. Curva granulométrica de agregado fino.

Fuente: certificados de calidad de laboratorio 2021.

El Gráfico 01 muestra los porcentajes pasantes por cada malla, los cuales se ven en el gráfico, siendo esta granulometría para la mezcla de asentado, los cuales no cuentan con una especificación para el cumplimiento del mismo.

4.2.2. Análisis mecánico y propiedades físicas del agregado (arena)

El material para la mezcla se mortero, tiene las siguientes cualidades:

Tabla 01. Características físico mecánicas del agregado.

Propiedad	Valor
Módulo de fineza	2.75
Peso específico	2.56
Absorción	2.96
Contenido de humedad	4.67
Peso unitario suelto seco	1.650
Peso unitario suelto compacto	1.769

Fuente: certificados de calidad de laboratorio 2021.

Su naturaleza física-mecánica del agregado empleado para el mortero convencional, tiene un módulo de fineza de 2.75, una gravedad específica de 2.56 kg/cm³, una absorción de 2.96 %, un contenido de humedad de 4.67 %, peso seco suelto de 1.650 kg/cm³ y peso seco compacto de 1.769 kg/cm³.

4.3. Resistencia a la compresión de bloques de mortero

La calidad del mortero generalmente se establece por su resiliencia, de acuerdo a los parámetros empleados en estructuras estáticas y dinámicas que soporten cargas y esfuerzos el material utilizado. se exponen los datos obtenidos en el ensayo de resistencia de bloques de mortero, los cuales se dieron a los 3,7,14 y 21 días.

Tabla 02. Resistencia a la compresión –bloques de un mortero.

Resistencia a la compresión – bloques de mortero			
Muestra	Edad	Rotura (kg/cm²)	Promedio (kg/cm²)
1	3	80.02	
2	3	82.40	
3	3	75.69	78.26
4	3	74.91	
5	7	90.53	
6	7	89.30	
7	7	83.04	86.29
8	7	82.28	
9	14	98.42	
10	14	97.85	
11	14	90.00	93.96
12	14	89.56	
13	21	113.93	
14	21	115.41	
15	21	98.43	107.34
16	21	101.57	

Fuente: certificados de calidad de laboratorio 2021.

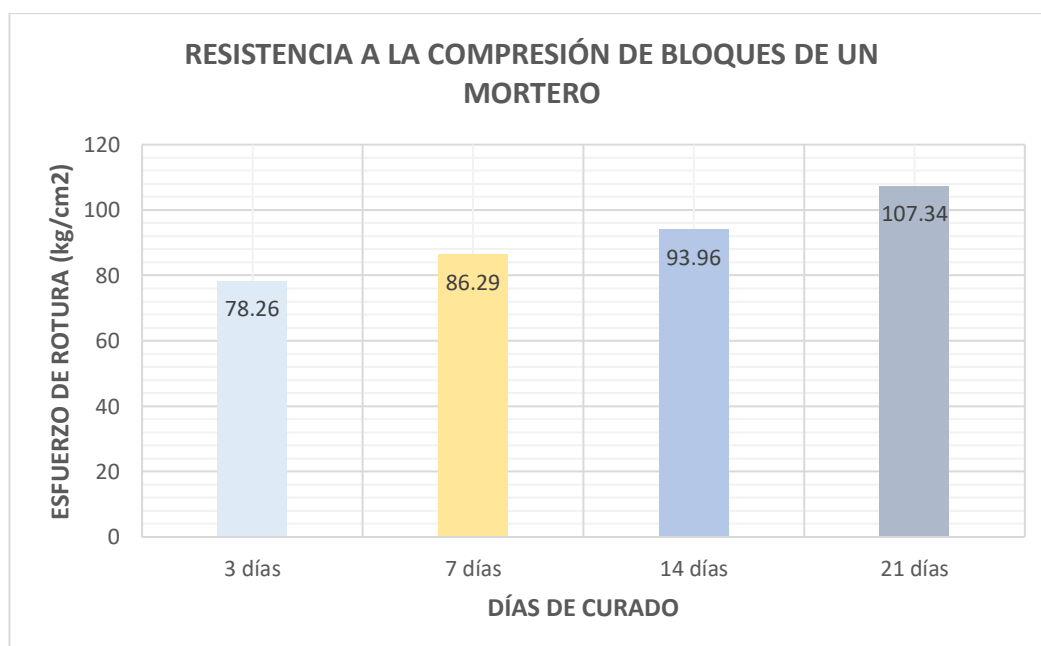


Gráfico 02. Resistencia a la compresión –bloques de mortero.

Fuente: certificados de calidad de laboratorio 2021.

El gráfico 02, se muestra la resistencia a la compresión de bloques de mortero convencional, se tiene que los esfuerzos a compresión son de 78.26 kg/cm², 86.29 kg/cm², 93.96 kg/cm² y 107.34 kg/cm², a los 3, 7, 14 y 21 días de curado respectivamente, con un esfuerzo promedio a la compresión de 91.47 kg/cm².

4.4. Resistencia a la compresión de pilas de mortero y ladrillo

La tabla 03 muestra los resultados obtenidos del ensayo de compresión en pilas de ladrillos adheridos con un mortero convencional.

Tabla 03. Resistencia a la compresión en pilas de ladrillo con mortero convencional.

Resistencia a la compresión en pilas de ladrillo			
Muestra	Mortero	Compresión	Promedio
1	1:3	88.30	89.45
2		90.60	
1	1:4	87.40	87.35
2		87.30	

Fuente: certificados de calidad de laboratorio 2021.

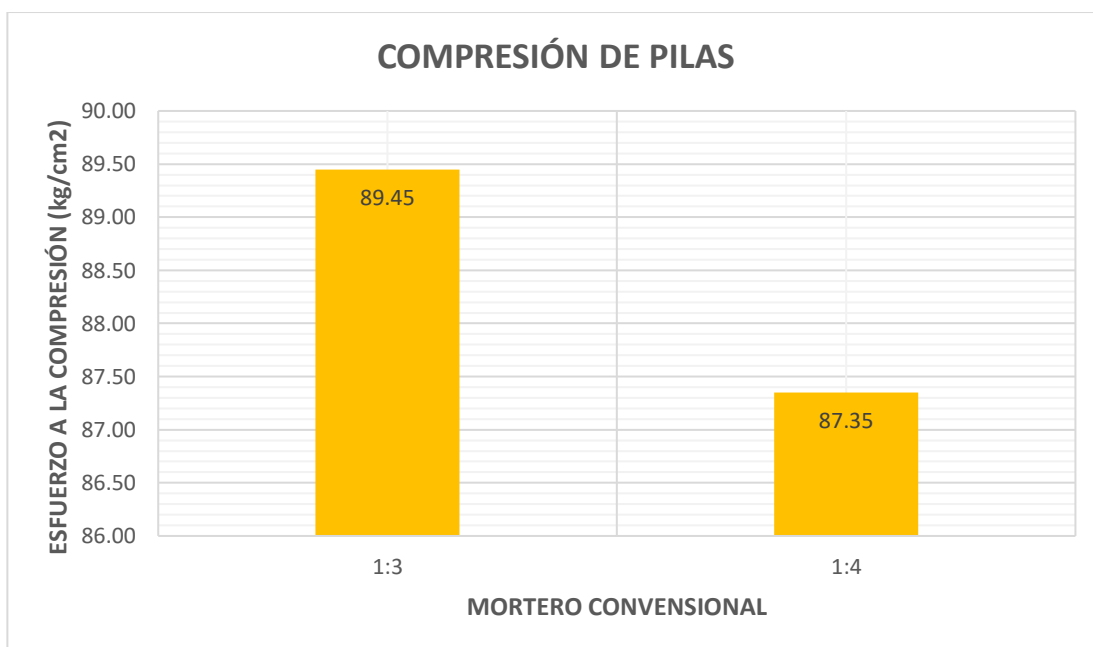


Gráfico 03. Resistencia a la compresión de pilas.

Fuente: certificados de calidad de laboratorio 2021.

El gráfico 03, la resistencia a la compresión de pilas de albañilería asentadas con mortero convencional y polimérico, se determinaron que los esfuerzos a compresión con una relación de 1:3 la resistencia promedio a la compresión en pilas de ladrillo es de 89.45 kg/cm², mientras que con una relación de 1:4 la resistencia a la compresión promedio es de 87.35 kg/cm².

La tabla 04, muestra los resultados obtenidos del ensayo de compresión de pilas de ladrillos adheridos con mortero polimérico Dun Dun.

Tabla 04. Resistencia a la compresión de pilas de ladrillo con mortero polimérico.

Resistencia a la compresión de pilas de ladrillo			
Muestra	Mortero	Compresión	Promedio
1	Dun Dun	92.40	94.00
2		95.60	

Fuente: certificados de calidad de laboratorio 2021.

En la tabla mostrada, el esfuerzo promedio a la compresión de pilas de ladrillo adheridos con un mortero polimérico es de 94.0 kg/cm², siendo la adherencia con mortero polimérico 6 % más efectivo ante el esfuerzo a la compresión.

4.5. Comparación de propiedades mecánicas de morteros

Los resultados que se hallaron de la resistencia a la compresión de pilas de albañilería para el mortero convencional se comparan con los obtenidos del mortero polimérico.

Tabla 05. Cotejo de la resistencia a la compresión en pilas de ladrillo.

Comparación de la resistencia a la compresión en pilas de ladrillo			
Muestra	Mortero	Compresión	Promedio
1	1:3	88.30	89.45
2		90.60	
1	1:4	87.40	87.35
2		87.30	
1	Dun Dun	92.40	94.00
2		95.60	

Fuente: certificados de calidad de laboratorio 2021.

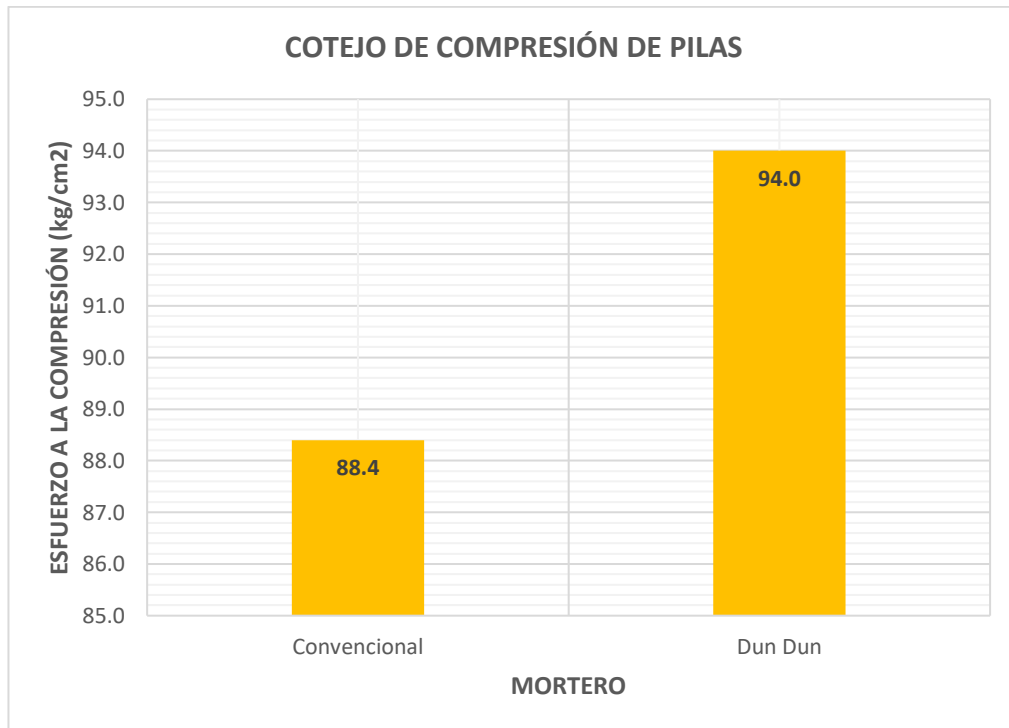


Gráfico 04. Cotejo de resistencia a la compresión de pilas de ladrillo.

Fuente: certificados de calidad de laboratorio 2021.

En el gráfico 04, las propiedades mecánicas del mortero polimérico reaccionan mejor a un esfuerzo de compresión en pilas, teniéndose una diferencia de 6 % a favor de la massa Dun Dun.

4.6. Comparación de propiedades mecánicas de morteros

4.7. Análisis de costos y rendimientos

4.7.1. Análisis de costos unitarios

Los costos empleados en la elaboración de muros con utilización de mortero convencional y mortero polimérico, se detallan a continuación:

Tabla 06. Análisis de costos unitarios de muro con mortero convencional.

Asentado de muros de soga de ladrillo KK, tipo IV, mezcla C:A 1:4					
Material					
Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario	Precio parcial	Total
Cemento portland Tipo IP	Bls.	0.3833	23.00	8.8159	
Arena Gruesa	m3.	0.0280	45.00	1.2600	
Ladrillo 24x12x10	pz.	35.0000	1.300	45.5000	
Agua	m3.	0.0080	10.00	0.0800	
				S/.	55.66
Mano de Obra					
Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario	Precio parcial	Total
Capataz	hh	0.1000	24.50	2.4500	
Operario	hh	1.0000	22.94	22.9400	
Peón	hh	1.0000	16.39	16.3900	
				S/.	41.78
Equipos					
Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario	Precio parcial	Total
Herramientas Manuales	%MO	1		41.78	
				S/.	0.42

Fuente: Elaboración propia.

El costo por 1m2 de asentado de muro de ladrillo con mortero convencional es de **S/.**
97.85/m2.

Tabla 07. Análisis de costos unitarios de muro con mortero polimérico.

Asentado de muros de soga de ladrillo KK, tipo IV, mortero polimérico					
Material					
Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario	Precio parcial	Total
Massa Dun Dun	Bls.	0.4000	37.50	15.00	
Ladrillo 24x12x10	pz.	35.0000	1.30	45.50	
				S/.	60.50
Mano de Obra					
Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario	Precio parcial	Total
Capataz	hh	0.1000	24.50	2.45	
Operario	hh	1.0000	22.94	22.94	
Peón	hh	0.5000	16.39	8.20	
				S/.	33.59
Equipos					
Descripción	Und	Cantidad	Precio Unitario	Precio parcial	Total
Herramientas Manuales	%MO	0.0100		33.59	
				S/.	0.34

Fuente: Elaboración propia.

El costo por 1m² de asentado de muro de ladrillo con mortero polimérico es de **S/.**
94.42/m².

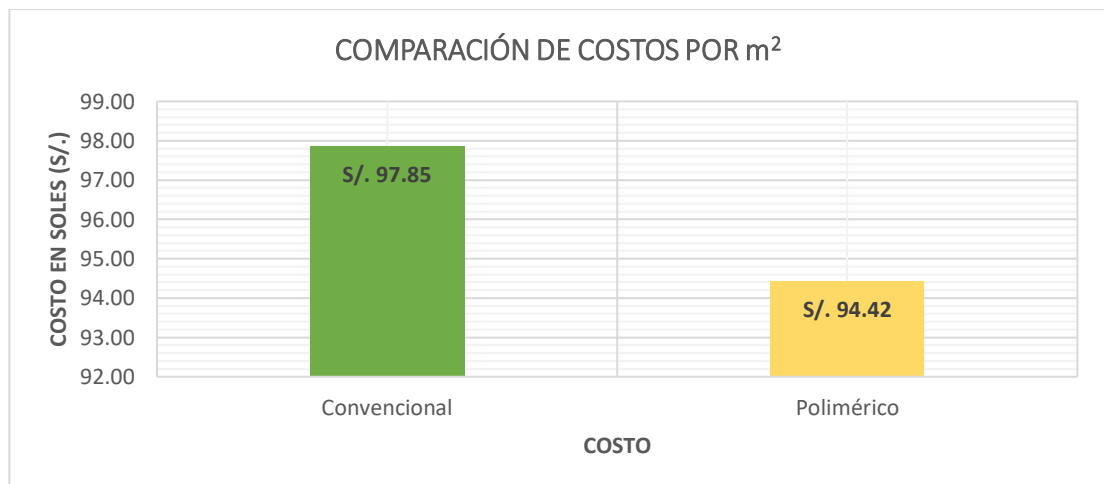


Gráfico 05. Comparación de costos por m² de muro con mortero convencional y polimérico.

Fuente: certificados de calidad de laboratorio 2021.

De la tabla 07 y el gráfico 05, el costo por 1m² de asentado de muros con mortero convencional es de S/. 97.85, mientras que el costo por 1m² de asentado de muros con mortero polimérico es de S/. 94.42.

4.7.2. Análisis de rendimientos

Los rendimientos para la construcción de muros con mortero convencional y mortero polimérico, se dan de la siguiente manera:

Tabla 08. Rendimiento en el asentado de muro con mortero convencional.

Partida	: Asentado de muros de soga
Especificaciones	: Ladrillo King Kong, tipo IV, mezcla C:A 1:4
Cuadrilla	: 0,1 capataz + 1 operario + 0.5 peón
Rendimiento	: 8.45 m ² /día (360lad/día)

Fuente: certificados de calidad de laboratorio 2021.

Tabla 09. Rendimiento en el asentado de muro con mortero polimérico.

Partida	: Asentado de muros de soga
Especificaciones	: Ladrillo King Kong, tipo IV, mortero polimérico
Cuadrilla	: 0,1 capataz + 1 operario + 0.5 peón
Rendimiento	: 10.75 m ² /día (360lad/día)

Fuente: certificados de calidad de laboratorio 2021.

De la tabla 08 y el gráfico 06, el rendimiento por día de asentado de muros con mortero convencional es de 8.45 m²/día (360 lad/día), mientras que el rendimiento por día de asentado de muros con mortero polimérico es de 10.75 m²/día (360 lad/día).

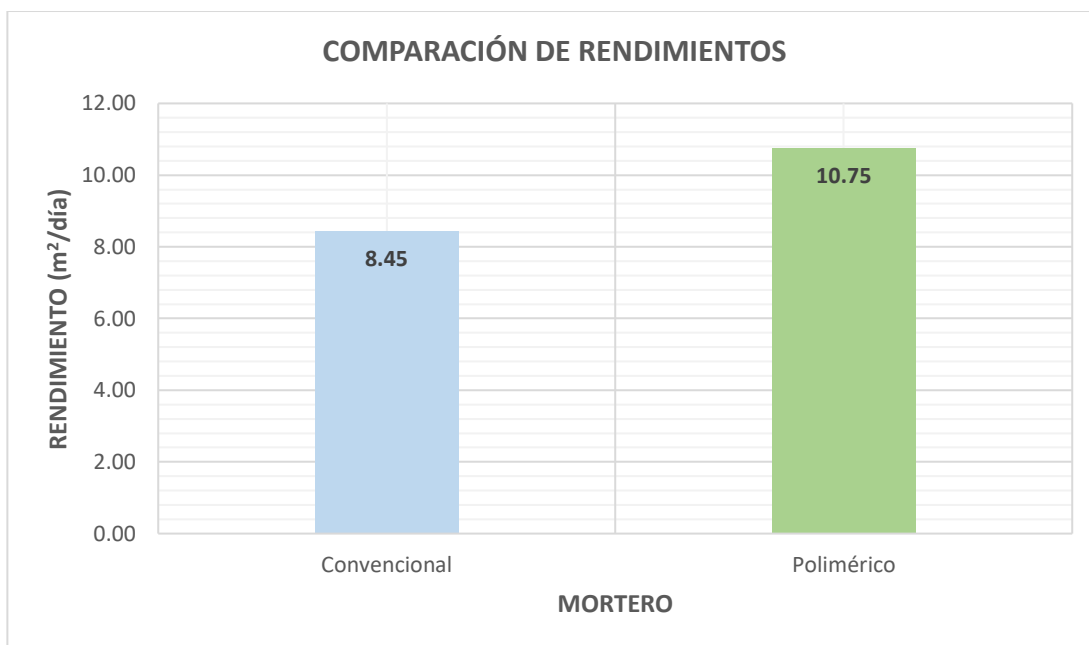


Gráfico 06. Comparación de rendimientos por m²/día de asentado de muro con mortero convencional y polimérico.

Fuente: certificados de calidad de laboratorio 2021.

4.8. Análisis estadístico

Para el desarrollo del análisis estadístico fueron tomadas en cuenta los siguientes criterios para la selección de prueba estadística para la contratación de hipótesis las cuales se detallan en la tabla 10.

Tabla 10. Criterios para seleccionar prueba estadística

CRITERIOS	
Enfoque de estudio	Cuantitativo
Tipo de estudio	Aplicativo
Cantidad de grupos	2
Tipo de variable	Variable Numérica
Comportamiento de datos	Valores finales

Tomando en cuenta los criterios de la tabla 10 se dedujo que se usara la prueba paramétrica T de Studen los datos fueron procesados mediante el software Microsoft Excel y el Statistical Package for Social Sciences (SPSS).

4.8.1 Planteamiento de Hipótesis

H_0 : No existe variación estadística en las medias de los grupos

H_1 : Existe variación estadística en las medias de los grupos

4.8.2 Nivel de significancia

El nivel de significancia será de 5% puesto que es un valor que se utiliza usualmente en el ámbito de la investigación.

4.8.3 Lectura del P-valor y toma de decisión

P-valor $\geq \alpha$ (Se acepta H_0)

P-valor $< \alpha$ (Se acepta H_1)

4.8.4 Prueba estadística para los resultados de resistencia a la compresión

Para realizar las pruebas estadísticas paramétricas, en este caso el T de Student se comprobó si los datos poseían una distribución normal, a través de las pruebas de normalidad, tomando como punto de partida si se cuentan con datos menores a 50 el análisis se realiza con la prueba de Shapiro Wilk.

Tabla 11. Prueba de normalidad

Descripción		Pruebas de normalidad					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la compresión	Mortero Convencional	,276	4	.	,828	4	,162
	Mortero Dun Dun	,175	3	.	1,000	3	1,000

Como se aprecia en la tabla 11 los valores de significancia tanto de los valores del mortero convencional y del mortero Dun Dun se encuentran por encima del nivel de significancia (0.05) por lo que se puede afirmar que los datos poseen una distribución normal. Por lo tanto, es factible realizar la prueba paramétrica T de student para muestras independientes.

Tabla 12. Prueba T de student para muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para igualdad de medias		
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)
Resistencia a la compresión	Se han asumido varianzas iguales	,002	,963	-4,698	5	,005
	No se han asumido varianzas iguales			-4,664	4,335	,008

Tabla t-Student



Grados de libertad	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01
1	1.0000	3.0777	6.3137	12.7062	31.8210
2	0.8165	1.8856	2.9200	4.3027	6.9645
3	0.7649	1.6377	2.3534	3.1824	4.5407
4	0.7407	1.5332	2.1318	2.7765	3.7469
5	0.7267	1.4759	2.0150	2.5706	3.3649
6	0.7176	1.4398	1.9432	2.4469	3.1427
7	0.7111	1.4149	1.8946	2.3646	2.9979
8	0.7064	1.3968	1.8595	2.3060	2.8965

Gráfico 07. Valores de T crítico

Como se aprecia en la tabla 12 y Grafico 07 el valor de significancia (0.005) es menor al valor de alfa ($\alpha=0.05$), y el valor del T calculado (-4.698) es menor al T de tabla o T crítico (-2.0150), por lo que se concluye que, si existe una varianza estadísticamente significativa entre las medias de los grupos, es decir la incorporación del polímero Dun Dun si influye de manera significativa en la resistencia a la compresión de las pilas de albañilería.

V. DISCUSIÓN

5.1 Resistencia de bloques de mortero

Para la resistencia a la compresión de bloques de mortero, se comparan con los resultados obtenidos por Reyes (2018).

Tabla 13. Compresión de bloques de mortero (kg/cm²).

Compresión de bloques de mortero (kg/cm ²)		
Briqueta	Reyes (2018)	Bautista (2021) Ojeda (2021)
7 días	125.22	86.29
14 días	151.50	93.96
28 días	178.50	107.34

Fuente: certificados de calidad de laboratorio 2021.

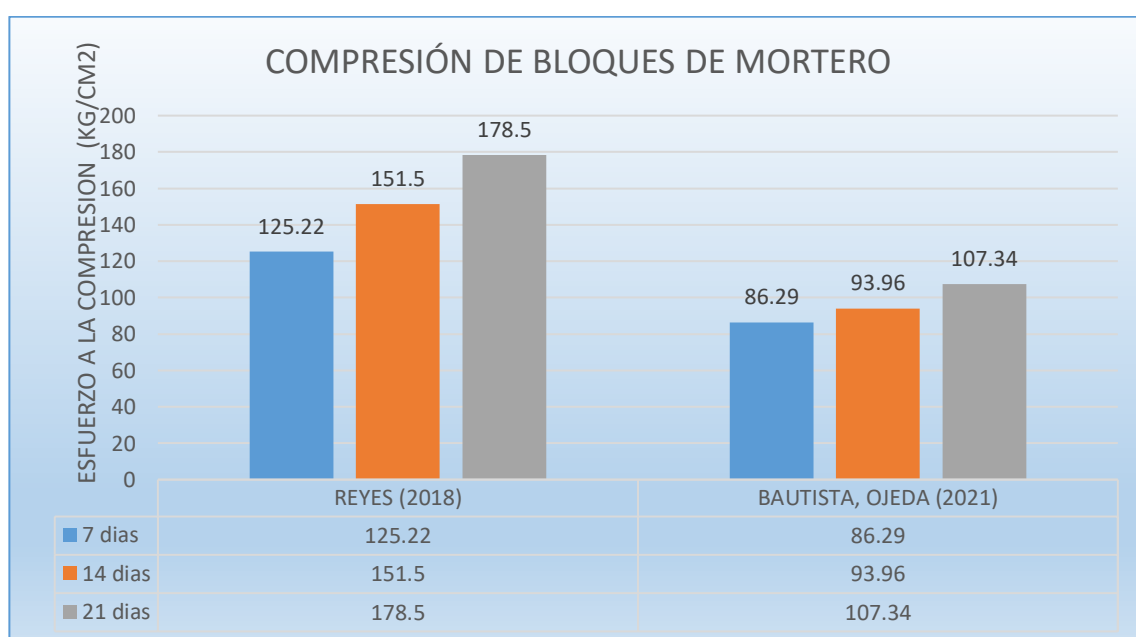


Gráfico 08. Compresión de bloques de mortero (kg/cm²).

Fuente: certificados de calidad de laboratorio 2021.

5.2 Resistencia a la compresión en pilas

Para la resistencia a la compresión en pilas de mortero convencional y ladrillo, se cotejan con los resultados de Reyes (2018).

Tabla 14. Compresión en pilas con mortero convencional (kg/cm²).

Compresión en pilas con mortero convencional (kg/cm ²)		
Briqueta	Reyes (2018)	Bautista (2021) Ojeda (2021)
7 días	149.00	88.30
14 días	147.00	89.20
28 días	161.00	90.60

Fuente: certificados de calidad de laboratorio 2021.

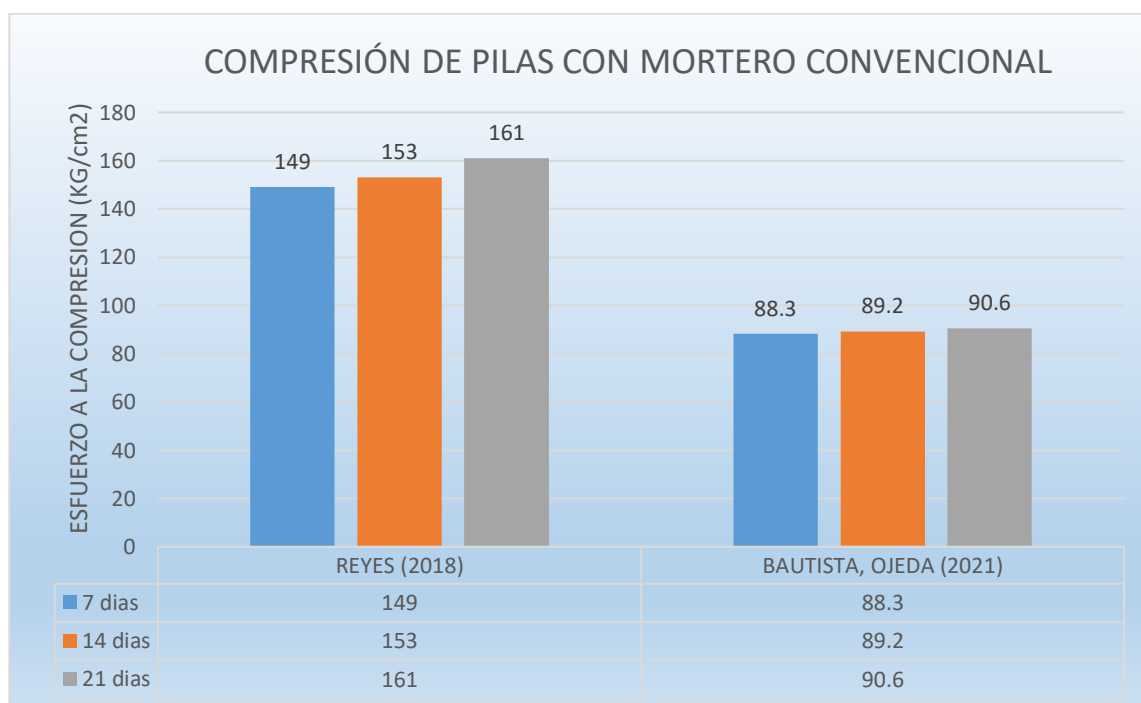


Gráfico 09. Compresión en pilas con mortero convencional (kg/cm²).

Fuente: certificados de calidad de laboratorio 2021.

Para la resistencia a la compresión en pilas de mortero polimérico y ladrillo, se comparan con los resultados obtenidos por Reyes (2018).

Tabla 15. Compresión en pilas con mortero polimérico (kg/cm²).

Compresión en pilas con mortero polimérico (kg/cm ²)		
Briqueta	Reyes (2018)	Bautista (2021) Ojeda (2021)
7 días	115.00	92.40
14 días	151.00	94.10
28 días	180.00	95.60

Fuente: certificados de calidad de laboratorio 2021.

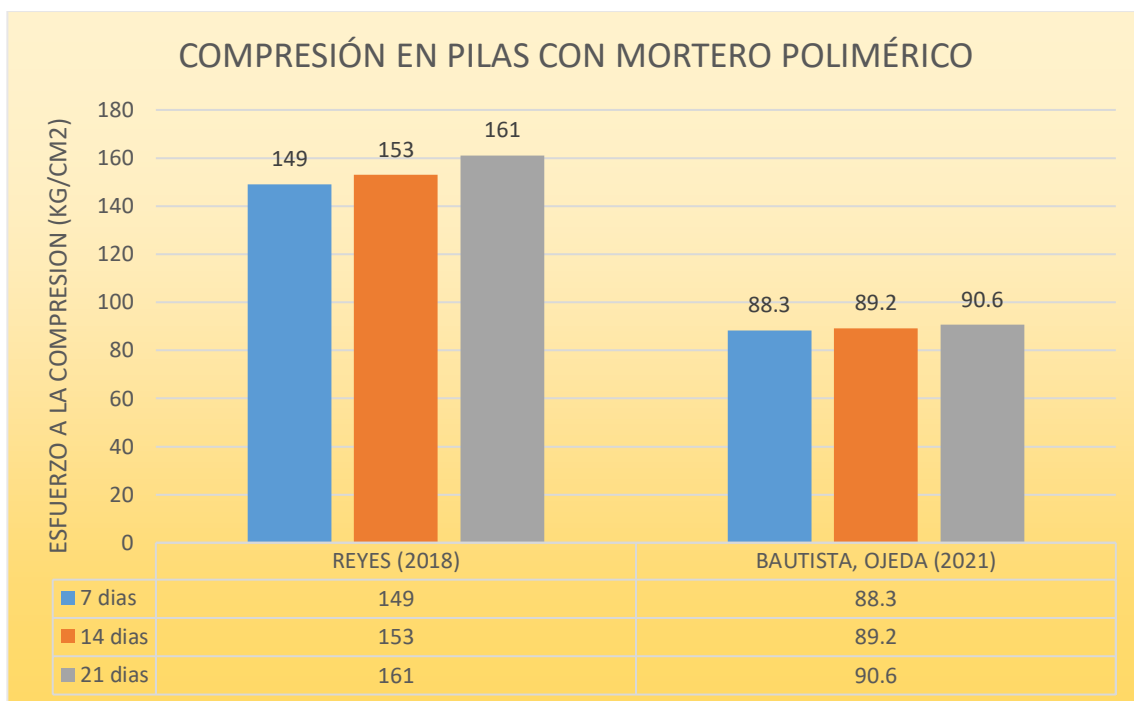


Gráfico 10. *Compresión en pilas con mortero polimérico (kg/cm²).*

Fuente: certificados de calidad de laboratorio 2021.

5.3 Costos y rendimientos

Los costos en el asentado de muros con ladrillo, mortero convencional o mortero polimérico se comparan con los resultados obtenidos por Reyes (2018).

Tabla 16. *Comparación de costos con otro autor (S/. /m²).*

Comparación de costos con otro autor (S/. /m²)		
Mortero	Reyes (2018)	Bautista (2021) Ojeda (2021)
Convencional	62.00	97.85
Polimérico	68.00	94.42

Fuente: certificados de calidad de laboratorio 2021.

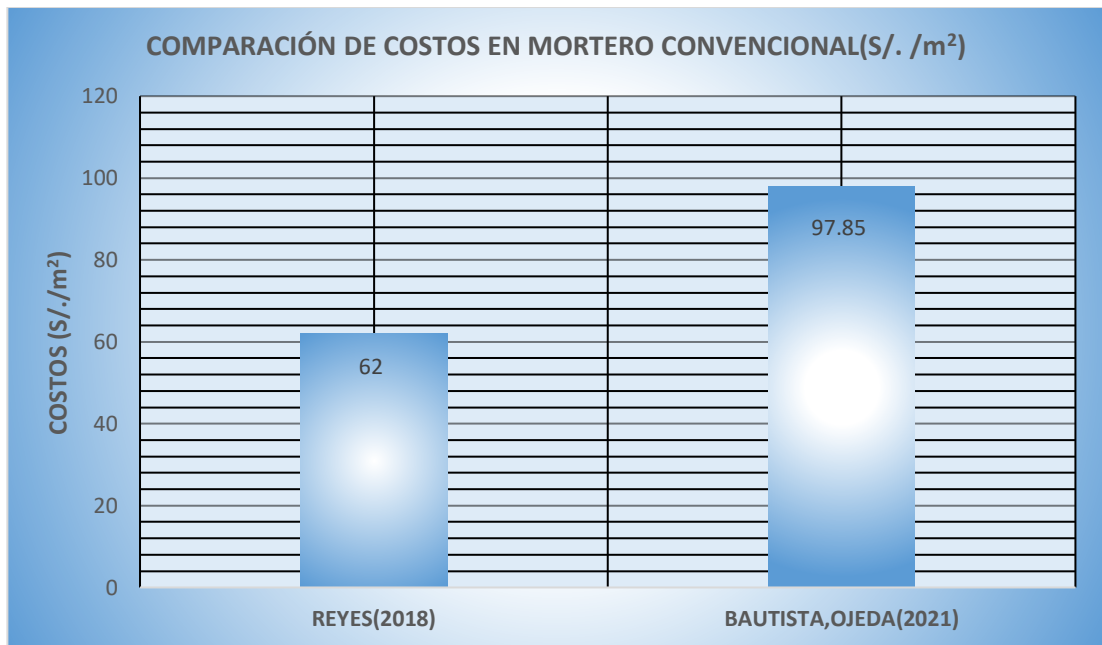


Gráfico 11. Comparación de costos de mortero convencional con otro autor (S/. /m²).

Fuente: certificados de calidad de laboratorio 2021.

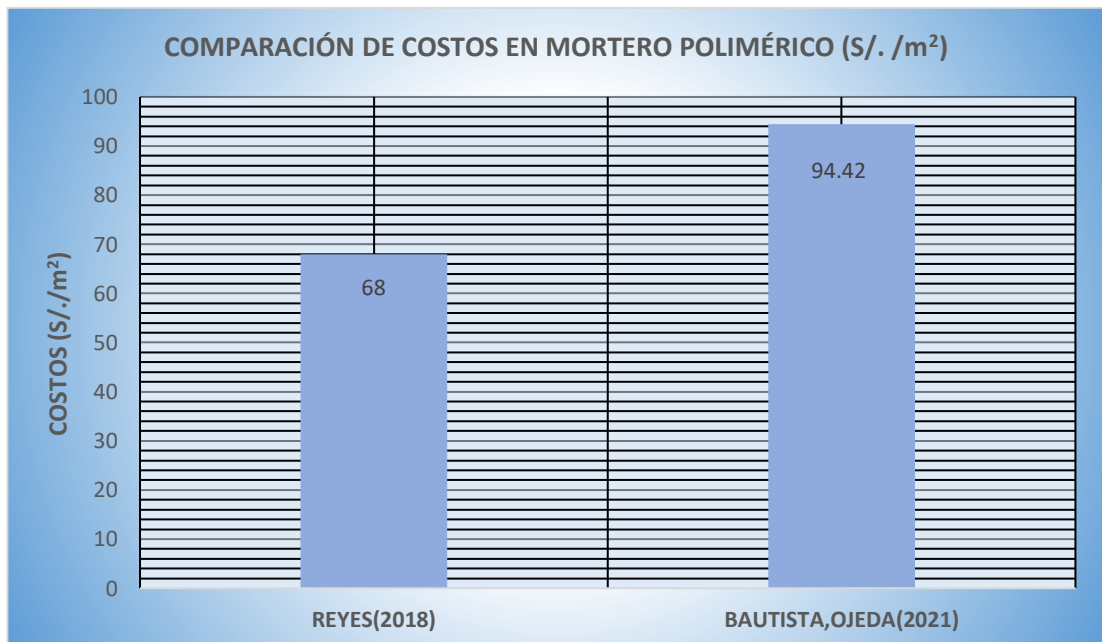


Gráfico 12. Comparación de costos de mortero polimérico con otro autor (S/. /m²).

Fuente: certificados de calidad de laboratorio 2021.

Los rendimientos en el asentado de muros con ladrillo, mortero convencional o mortero polimérico se comparan con los resultados obtenidos por Reyes (2018).

Tabla 17. Comparación de rendimientos con otro autor (m²/día).

Comparación de rendimientos con otro autor (m ² /día)		
Mortero	Reyes (2018)	Bautista (2021) Ojeda (2021)
Convencional	9.84	8.45
Polimérico	12.00	10.75

Fuente: certificados de calidad de laboratorio 2021.

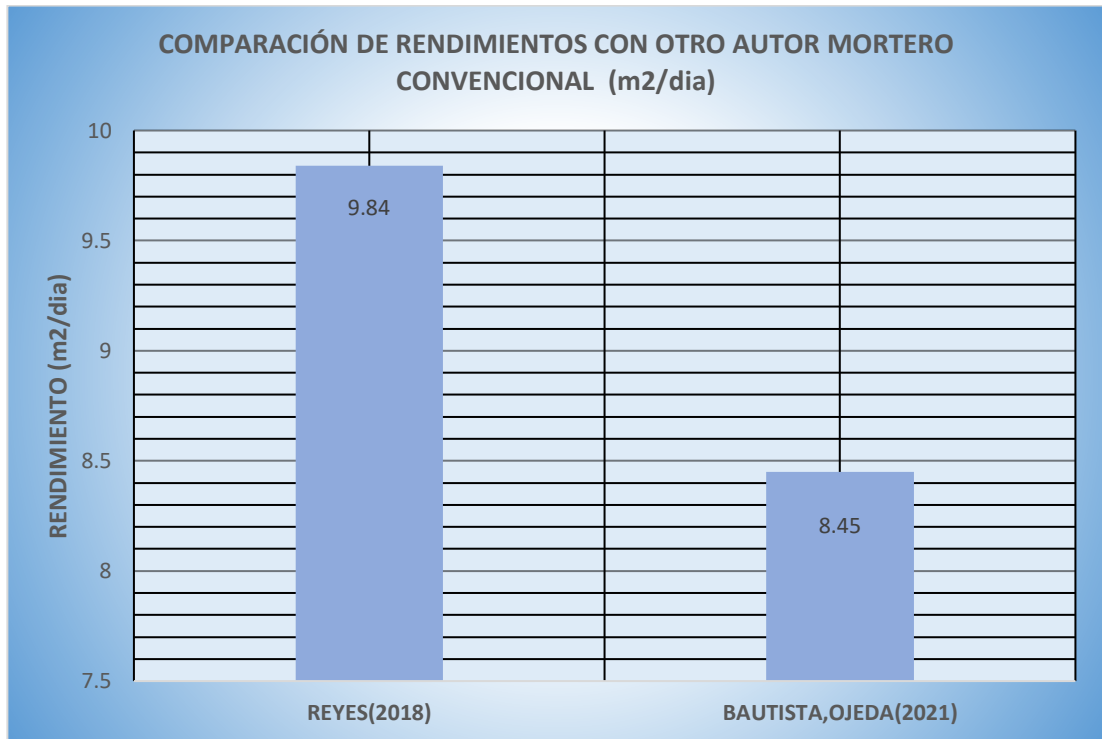


Gráfico 13. Comparación de rendimientos de asentado de muros con mortero convencional con otro autor (S/. /m²).

Fuente: certificados de calidad de laboratorio 2021.

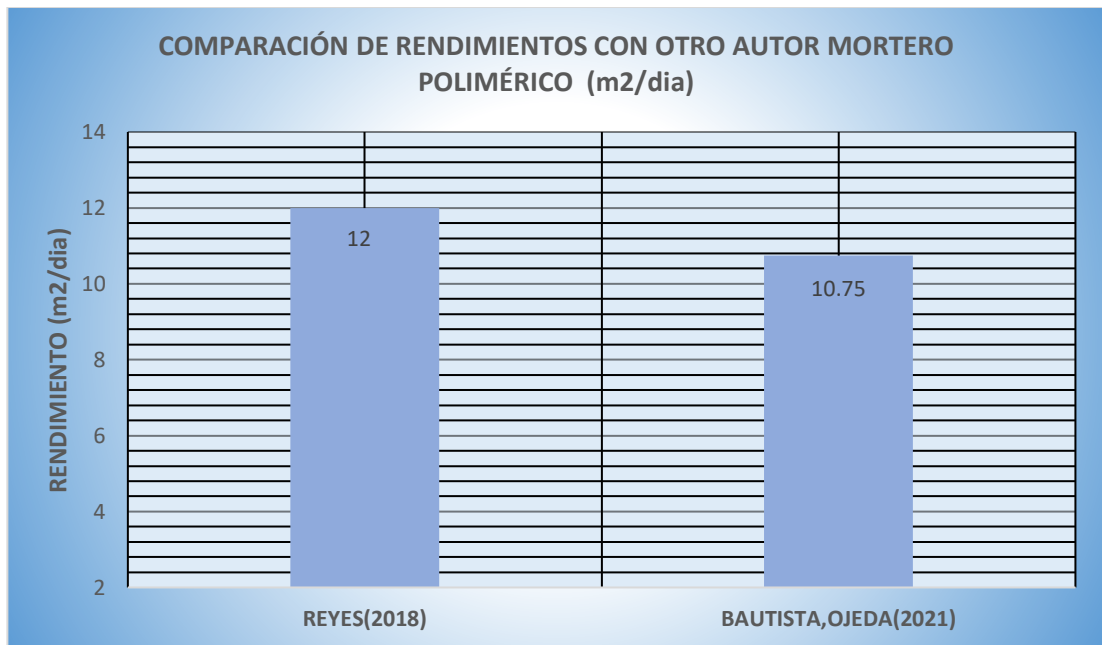


Gráfico 14. Comparación de rendimientos de asentado de muros con mortero polimérico con otro autor (S/./m²).

Fuente: certificados de calidad de laboratorio 2021.

VI. CONCLUSIONES

Las diferencias de las propiedades mecánicas de un mortero convencional y un mortero polimérico, están dados a que, en el aspecto de la resistencia a compresión en pilas de mortero y ladrillo, el mortero polimérico tiene mayor resistencia, en los costos y rendimientos de producción de muros, el mortero polimérico resulta ser un mejor opción, debido a que tiene un ahorro económico en materiales y mano de obra; concluyéndose que, el mortero polimérico es mejor en la mayoría de aspectos de comparación que el mortero convencional.

En la resistencia a la compresión de bloques de mortero convencional, se determinaron los esfuerzos a compresión que son de 78.26 kg/cm², 86.29 kg/cm², 93.96 kg/cm² y 107.34 kg/cm², a los 3, 7, 14 y 21 días de curado respectivamente, con un promedio de resistencia de 91.47 kg/cm².

En la resistencia a la compresión en pilas de albañilería asentadas con mortero convencional y polimérico, se determinaron que los esfuerzos a compresión con una relación de 1:3 la resistencia promedio a la compresión de pilas de ladrillo es de 89.45 kg/cm², mientras que con una relación de 1:4 la resistencia a la compresión promedio es de 87.35 kg/cm²; asimismo, el esfuerzo promedio a la compresión en pilas de ladrillo adheridos con mortero polimérico es de 94.0 kg/cm². Concluyéndose que, la adherencia con mortero polimérico tiene 6 % más de esfuerzo a la compresión.

Según el análisis de costos unitarios, el costo por 1m² de asentado de muros con mortero convencional es de S/. 97.85, mientras que el costo por 1m² de asentado de muros con mortero polimérico es de S/. 94.42; concluyéndose que, se tiene un 5 % (S/. 3.40) de ahorro económico al emplearse un mortero polimérico

para el asentado de muros, lo que en obras de gran magnitud se tendría una gran disminución en el presupuesto.

Según el análisis de rendimientos, el rendimiento por día de asentado de muros con mortero convencional es de 8.45 m²/día (360 lad/día), mientras que el rendimiento por día de asentado de muros con mortero polimérico es de 10.75 m²/día (360 lad/día); concluyéndose que, se tiene un 27 % más de avance en el asentado de muros y un ahorro económico en la mano de obra al emplearse un mortero polimérico, lo que en obras de gran magnitud se tendría una gran disminución en el presupuesto.

VII. RECOMENDACIONES

Continuar la línea de investigación para lograr mayores estudios de las propiedades mecánicas del mortero polimérico, tanto para muros portantes, no portantes, confinadas y demás configuraciones de asentado en muros.

Utilizar el mortero polimérico, debido a que resulta ser más resistente y se tiene un mayor ahorro económico en los materiales.

Utilizar el mortero polimérico, por ser más resistente a las cargas aplicadas en comparación al mortero convencional.

Utilizar el mortero polimérico, ya que resulta con mejor rendimiento en el asentado de muros, esto genera ahorro económico en mano de obra.

Utilizar mortero polimérico, según el análisis de costos realizado resulta ser más económico respecto al mortero convencional.

Utilizar mortero polimérico, ya que la utilización para el asentado de muros portante, no portantes se ve una mejora con respecto al mortero convencional.

Que otros tesisistas sigan las pautas seguidas para la elaboración de esta.

REFERENCIAS

- A., C. (2011 de Enero). *tcn materiales*. Obtenido de <http://tcnmateriales.blogspot.com/2016/10/aglomerantes.html>
- AcerosArequipa. (2017). *AcerosArequipa*. Obtenido de <http://www.acerosarequipa.com/manual-para-maestro-de-obra/albanileria-confinada/componentes-de-la-albanileria-confinada/mortero.html>
- AFAM. (2018). Características de los Morteros. *CONSTRUMÁTICA*, 5.
- Alvarez, R. (06 de Marzo de 2012). *Agregados En La Construcción*. Obtenido de <https://sites.google.com/site/alvarezhuaynalayarafaeljordy/agregados-en-la-construccion>
- Arbildo, B., & Rojas, M. (2017). *Ensayo de Compresión Axial y Compresión Diagonal de especímenes de albañilería de ladrillos de arcilla (Hércules I) fabricados en la ciudad de Tacna*. Tacna: Universidad Privada de Tacna.
- Arias, F. (2004). *"El proyecto de investigación"* (4ta ed.). Caracas, Venexuela: Episteme Venezuela.
- Barriga, A. (2017). *Análisis de desperdicios generados en la fase de construcción de edificaciones en la ciudad universitaria UNA – Puno y propuesta de reducción*. Puno: Universidad Nacional del Altiplano. Obtenido de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/5889>
- Carrasco Díaz, S. (2017). *Metodología de la Investigación Científica*. Lima, Lima, Lima: San Marcos E.I.R.L.
- Chacha, X. (2017). *Desperdicios (pérdidas) en obras viales enfocado a la filosofía lean construction*. Riobamba - Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo.
- DUNDUN. (Diciembre de 2017). *OYP.com*. Obtenido de <http://www.oyp.com.ar/nueva/revistas/256/1.php?con=3>
- DUNDUN. (2018). *DUNDUN*. Obtenido de <http://dundun.com.ar/#:~:text=DUNDUN%20es%20la%20evoluci%C3%B3n%20del,m%C3%A1s%20que%20un%20nuevo%20producto>.
- Farias, G. (22 de Octubre de 2015). *gabrielariasiribarren.com*. Obtenido de <https://gabrielariasiribarren.com/que-es-la-calidad/>
- Francisco, J. (18 de Marzo de 2019). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/gasto.html>
- García. (2004). *Metodología de investigación cuantitativa*. Lima: Texas.
- GestioPolis. (18 de Mayo de 2020). *GestioPolis*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/que-es-inventario-tipos-utilidad-contabilizacion-y-valoracion/>

- Guevara, G. (2015). *Influencia del periodo de exposición al agua en la resistencia a compresión ($f'm$) de pilas de albañilería fabricadas con ladrillo artesanal*. Cajamarca: Universidad Privada del Norte.
- Hernández Sampieri, R. (2014). *"Metodología de la investigación"*. México: McGRAW-HILL, INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio. (2014). *"Tesis y Metodología de la investigación"* (6ta ed.). McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- IGC. (18 de Febrero de 2019). *IGC.com*. Obtenido de <https://igc.com.pe/cuales-son-mejores-materiales-para-cercos-perimetricos/>
- Laguna, W., & Villafane, N. (2020). *Análisis comparativo de las propiedades mecánicas de prototipos de muros de albañilería empleando mortero tradicional y la massa Dun Dun*. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego. Obtenido de http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/6475/1/REP_WILSON.LAGUNA_NESTOR.VILLAFANE_PROPIEDADES.MEC%C3%81NICAS%20DE.PROTO TIPOS.pdf
- Macchi Bogoya, D. A., & SILVA GALVIS, D. S. (2014). *Influencia de la Masa de los Muros no Estructurales en la Fuerza Sísmica y en el Costo del Edificio en Concreto Reforzado Gaia 104*. Pontificia Universidad Javeriana, Colombia. Bogota: PUJ.
- Mamani, E. (2018). *Evaluación del manejo de residuos de la construcción y propuesta de un plan de gestión de protección del medio ambiente de la ciudad de Ilave – El Collao – Puno 2016*. Juliaca: Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez. Obtenido de <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/1684>
- Mayer, P. (08 de Mayo de 2014). *Diseña*. Obtenido de <http://diseñaestudio.blogspot.com/2014/05/que-son-los-muros-portantes-y-no-portantes.html>
- Mejía, M. (2016). *Determinación de la resistencia a la compresión de mortero empleando especímenes cilíndricos y cúbicos, utilizando arena del occidente del país*. Santa Ana: Universidad de El Salvador - Centro América.
- Mortero Polimero. (2016). *Mezcla de Polímeros para Colocación de Ladrillos y Bloques*. Obtenido de Mezcla de Polímeros para Colocación de Ladrillos y Bloques.: <http://dundun.com.ar/>
- Ohama, Y. (15 de 06 de 2013). *Morteros Modificados con Polimeros*. (Institut de Promoció Cerámica) Obtenido de Morteros Modificados con Polimeros: file:///C:/Users/Anthony/Downloads/4-6-5%20PDF_vPDF.pdf
- Parizaca Quispe, R. R. (2015). *"Comportamiento de la Trabajabilidad y la Resistencia a Compresión de un Concreto de Alta Resistencia Inicial por Adición de PoLímeros Súperabsorbentes en la Ciudad de Puno"*. Universidad Nacional del Altiplano, Perú. Puno: UNA.
- Pino Gotuzzo, R. (2018). *"Metodología de la investigación"*. Perú: San Marcos E.I.R.L.

- Pons, J. (2014). *Introducción a Lean Construction*. Madrid - España: Fundación Laboral de la Construcción. Obtenido de <http://www.juanfelipepons.com/wp-content/uploads/2017/02/Introduccion-al-Lean-Construction.pdf>
- Pradena, M., Cendoya, P., & Borkowsky, A. (2019). actibilidad técnica del uso de escorias de cobre como reemplazo de arena en morteros de pega de muros de albañilería. *TecDoi*, 4.
- Quiroa, M. (2020). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/mano-de-obra.html>
- Reglamento Nacional de Edificaciones. (2015). *RNE*. Lima, Perú: Megabyte s.a.c.
- RevistaCostos. (Mayo de 2018). *contegroup*. Obtenido de <https://contegroup.org/comparativo-de-costo-por-m2-de-compuesto-massa-dundun-vs-mortero-tradicional/>
- Reyes Castañeda , C. H. (2018). “*Estudio Comparativo del Mortero de Adherencia Convencional y el Mortero Embolsado para la Elaboración de Muros de Albañilería, Lima-2018*”. Universidad César Vallejo, Lima. Lima: UCV.
- Reyes, C. (2018). *Estudio comparativo del mortero de adherencia convencional y el mortero embolsado para la elaboración de muros dealbañilería, Lima-2018*. Lima: Universidad César Vallejo.
- Roque, L. (2017). *Cementos Tequendama*. Obtenido de <http://www.cetesa.com.co/que-es-el-cemento-y-cual-es-su-composicion/>
- Sanches, F. (2018). *Cuantificación de porcentajes de desperdicios de materiales de construcción utilizados en el parque Guangala ubicado en el Suroeste de la ciudad de Guayaquil*. Guayaquil - Colombia: Universidad De Guayaquil. Obtenido de SANCHEZ_FRANKLIN_TRABAJO_TITULACION_GENERALIDADES_INGENIERIA_ENERO_2018
- Santos, S. (2019). *Evaluación de las propiedades mecánicas y Costo de muros con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería*. Huancayo: Universidad Peruana los Andes. Obtenido de <http://repositorio.upla.edu.pe/handle/UPLA/1297>
- Solbelman, L. (2018). *Desperdicios vs. el control de los materiales*. Obtenido de <http://www.imcyc.com/cyt/septiembre03/desperdicios.htm>
- Tamayo y Tamayo, M. (2003). *"El proceso de la investigación científica"* (4ta ed.). México: Editorial limusa.
- Touyron, j. (26 de Setiembre de 2016). *Sistemas OEE*. Obtenido de <https://www.sistemasoe.com/lean-manufacturing/#:~:text=El%20Lean%20Manufacturing%2C%20o%20tambi%C3%A9n,tipo%20de%20valor%20al%20proceso.>
- Villalengua, J. (4 de Octubre de 2016). *Servicio de Acreditacion Ecuatoriano*. Obtenido de <http://www.acreditacion.gob.ec/que-es-la-inspeccion/>

Yirda, A. (23 de Julio de 2020). *concepto definicion*. Obtenido de <https://concepto definicion.de/construccion/>

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES			METODOLOGÍA
<p>Problema General</p> <p>¿De qué modo la evaluación de las propiedades mecánicas de un mortero polimérico contrasta a un mortero convencional para el asentado de muros en Juliaca-Puno?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Definir las propiedades mecánicas de un mortero polimérico y de un mortero convencional para el asentado de muros en Juliaca-Puno.</p>	<p>Hipotesis General</p> <p>La evaluación de propiedades mecánicas de un mortero polimérico difiere de un mortero convencional en asentado de muros en Juliaca-Puno.</p>				<p>Enfoque Mixto</p> <p>Diseño de Investigación Experimental</p> <p>Nivel de Investigación Descriptivo - Aplicativo</p> <p>Tipo de Investigación Basica - Aplicada</p> <p>Población Edificios de la ciudad de juliaca-puno</p> <p>Muestra 4 pilas con mortero convencional(1:4 y 1:3) 2 pilas con mortero polimerico 16 bloques de mortero convencional</p> <p>Técnicas Recoleccion de datos Ensayos de laboratorio Análisis de resultados</p> <p>Instrumentos Fichas de recoleccion de datos Equipos y maquinas de laboratorio</p>
			Variable Independiente	Dimensiones	Indicadores	
			- Propiedades mecánicas	- Prueba de resistencia a la compresión de pilas de mortero convencional. - Prueba de resistencia a la compresión de pilas de mortero polimérico.	- Resistencia máxima soportable de pilas con mortero convencional. - Resistencia máxima soportable de pilas con mortero polimérico.	
<p>Problemas Especificos</p> <p>a) ¿Qué propiedades mecánicas de un mortero polimérico se utilizan para el asentado de muros en Juliaca-Puno?</p> <p>b) ¿Cuáles son las propiedades mecánicas de un mortero convencional para el asentado de muros en Juliaca-Puno?</p> <p>c) ¿De qué modo varían las propiedades mecánicas de un mortero polimérico y de un mortero convencional para el asentado de muros en Juliaca-Puno?</p> <p>d) ¿Cuáles son los costos y rendimientos de empleo de un mortero polimérico y de un mortero convencional para el asentado de muros en Juliaca-Puno?</p>	<p>Objetivos Especificos</p> <p>a) Definir la resistencia a la compresión en pilas de albañilería asentadas con mortero polimérico y con mortero convencional para el asentado de muros confinados en Juliaca-Puno.</p> <p>b) Realizar una evaluación de similitudes de las propiedades mecánicas de un mortero polimérico y de un mortero convencional para el asentado de muros en Juliaca-Puno.</p> <p>c) Realizar un análisis de costos y rendimientos de empleo de un mortero polimérico y de un mortero convencional para el asentado de muros en Juliaca-Puno.</p>	<p>Hipotesis Especificas</p> <p>a) Respecto a su resistencia a la compresión en pilas de albañilería asentadas con mortero polimérico y un mortero convencional muestran significativa diferencia, para el asentado de muros en Juliaca-Puno.</p> <p>b) Las propiedades mecánicas de un mortero polimérico difieren con las de un mortero convencional para el asentado de muros en Juliaca-Puno.</p> <p>c) El análisis de costos y rendimientos de empleo de un mortero polimérico superan a la de un mortero convencional para el asentado de muros en Juliaca-Puno.</p>	Variable Dependiente	Dimensiones	Indicadores	
			- Mortero convencional - Mortero polimérico	- Características - Forma de uso - Rendimiento - Costos	- Kg. - S/. / metrado - Metrado/ tiempo - Folletos	

Anexo 02: Matriz de Operacionalización de variables

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
<ul style="list-style-type: none"> • Asentado con mortero convencional • Asentado con mortero polimérico 	<ul style="list-style-type: none"> • Asentado de muros con mortero refleja la colocación de unidades de albañilería adheridas con mortero convencional y/o polimérico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para realizar el análisis de las variables en estudio son necesarias la elaboración de muretes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Características • Forma de uso • Rendimiento • Costos 	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de la masa • Costos unitarios • Productividad • Catálogos del Proveedor 	<ul style="list-style-type: none"> • Kg • S/. /metrado • Metrado/tiempo • Folletos
<ul style="list-style-type: none"> • Propiedades mecánicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Refleja la resistencia a las pruebas de laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> • Para obtener los datos de su resistencia mecánica se realizaron pruebas de laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba de resistencia a la compresión de pilas de mortero convencional. • Prueba de resistencia a la compresión de pilas de mortero polimérico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Resistencia máxima soportable de pilas con mortero convencional. • Resistencia máxima soportable de pilas con mortero polimérico. 	<ul style="list-style-type: none"> • f'm • f'm

Anexo 03: Panel fotográfico



Fotografía 01. Mezclado de mortero (cemento, agregado fino y agua).

Fuente: propia.



Fotografía 02. Llenado de mortero fresco al molde.

Fuente: propia.



Fotografía 03. Bloques de mortero fresco en el molde.

Fuente: propia.



Fotografía 04. Ensayo de compresión de bloques de mortero.

Fuente: propia.



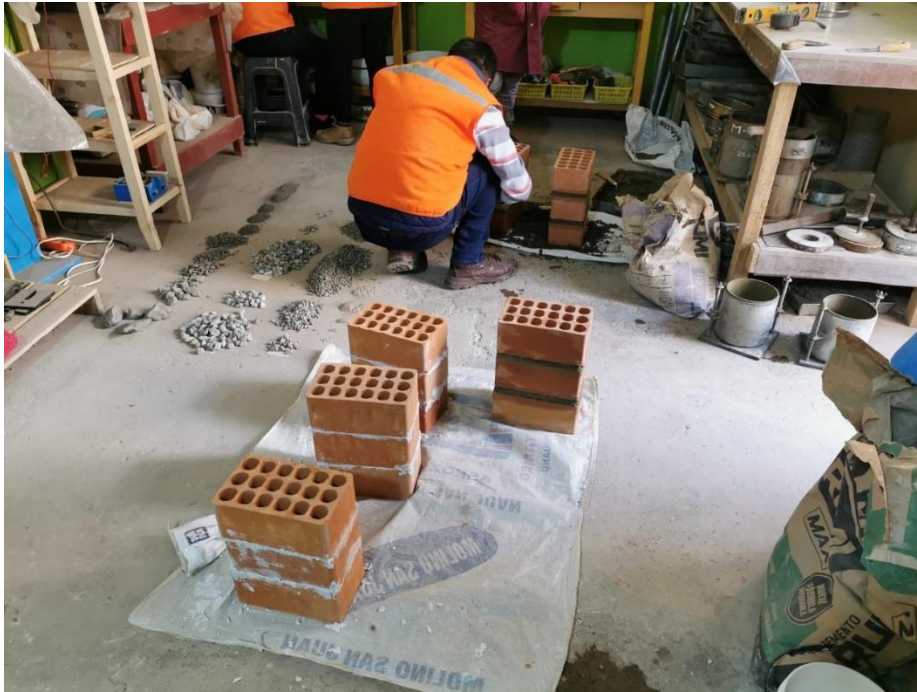
Fotografía 05. Falla ante la aplicación de mayor carga del cubo de mortero.

Fuente: propia.



Fotografía 06. Elaboración pilas de ladrillo con mortero polimérico y convencional.

Fuente: propia.



Fotografía 07. Pilas de mortero polimérico.

Fuente: propia.



Fotografía 08. Pilas de albañilería con mortero convencional y polimérico.

Fuente: propia.



Fotografía 09. Falla de pila de ladrillo con mortero polimérico ante aplicación de carga.

Fuente: propia.



Fotografía 10. Falla de pila de ladrillo con mortero convencional ante aplicación de carga.

Fuente: propia.

Anexo 04: Fichas de control de calidad



TRIPLE GEO S.R.L. LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
Calidad y Experiencia Geología - Geofísica - Geotecnia

TESIS : EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DE UN MORTERO POLIMÉRICO Y CONVENCIONAL PARA EL ASENTADO DE MUROS EN JULIACA - PUNO

SOLICITANTES : BACHILLER. JUAN CARLOS BAUTISTA HUANCAPAZA
 : BACHILLER. EBER ROGELIO OJEDA ZEA

MUESTRA : CANTERA ISLA JULIACA DE AGREGADOS FINOS

UBICACIÓN : JULIACA - PUNO

FECHA : 17 DE JULIO DE 2021

AGREGADO FINO

Contenido de Humedad

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)	39.1	37.7
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	419.6	399.8
Peso de la tara + muestra seca (gr)	402.2	384.0
Peso del agua contenida (gr)	17.4	15.8
Peso de la muestra seca (gr)	363.1	346.4
Contenido de Humedad (%)	4.8	4.6
Contenido de Humedad Promedio (%)	4.67	

Peso Unitario Suelto

Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	21590.0	21602	21582
Peso del recipiente (gr)	6790.0	6790.0	6790.0
Peso de la muestra (gr)	14800.0	14812	14792
Volumen (m ³)	8569.0	8569.0	8569.0
Peso Unitario Suelto Humedo (kg/cm ³)	1.727	1.729	1.726
Peso Unitario Suelto Seco	1.650		

Peso Unitario Compactado

Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	21560.0	21480	21943
Peso del recipiente (gr)	11220.0	11220.0	11220.0
Peso de la muestra (gr)	10340.0	10260	10723
Volumen (m ³)	5638.0	5638.0	5638.0
Peso Unitario Compactado Humedo (kg/cm ³)	1.834	1.820	1.902
Peso Unitario Compactado Seco	1.769		

OBSERVACIONES :



Elizabeth Ccopa Gordillo
Elizabeth Ccopa Gordillo
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP. 121350




TESIS : EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DE UN MORTERO POLIMÉRICO Y CONVENCIONAL PARA EL ASENTADO DE MUROS EN JULIACA - PUNO
 SOLICITANTES : BACHILLER JUAN CARLOS BAUTISTA HUANCAPAZA
 : BACHILLER EBER ROGELIO OJEDA ZEA
 MUESTRA : CANTERA ISLA JULIACA DE AGREGADOS FINOS
 UBICACION : JULIACA - PUNO
 FECHA : 17 DE JULIO DEL 2021

ANÁLISIS MECÁNICO Y PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

ARENA

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Gravedad Específica y Absorción Método del Picnómetro	
3/8"	0	0.00	0.00	100.00	A	-Peso de muestra secada al horno = 485.63
N° 4	6.69	1.34	1.34	98.66	B	-Peso de muestra saturada seca (SSS) = 500.00
N° 8	55.73	11.15	12.48	87.52	Wc	-Peso del picnómetro con agua = 1309.25
N° 16	77.79	15.56	28.04	71.96	W	-Peso del Pic. + muestra + agua = 1613.97
N° 30	123.08	24.62	52.66	47.34	PESO ESPECÍFICO	
N° 50	156.95	31.39	84.05	15.95	Wc+B =	1809
N° 100	63.76	12.75	96.80	3.20	Wc+B-W =	195
N° 200	13.95	2.79	99.59	0.41	Pe =	$\frac{B}{Wc+B-W} = 2.56$
FONDO	2.05	0.41	100.00	0.00	ABSORCIÓN	
SUMA	500.00	100.00			B =	500.00
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico					Abs =	$\frac{(B-A) \times 100}{A} = 2.96$
Mf = MODULO DE FINEZA						2.75

GRAVA

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Gravedad Específica y Absorción Método del Picnómetro	
					 Elizabeth Ccopa Gordillo INGENIERO GEÓLOGO CIR. 121350	



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)

TESIS : EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DE UN MORTERO POLIMÉRICO Y CONVENCIONAL PARA EL ASENTADO DE MUROS EN JULIACA - PUNO

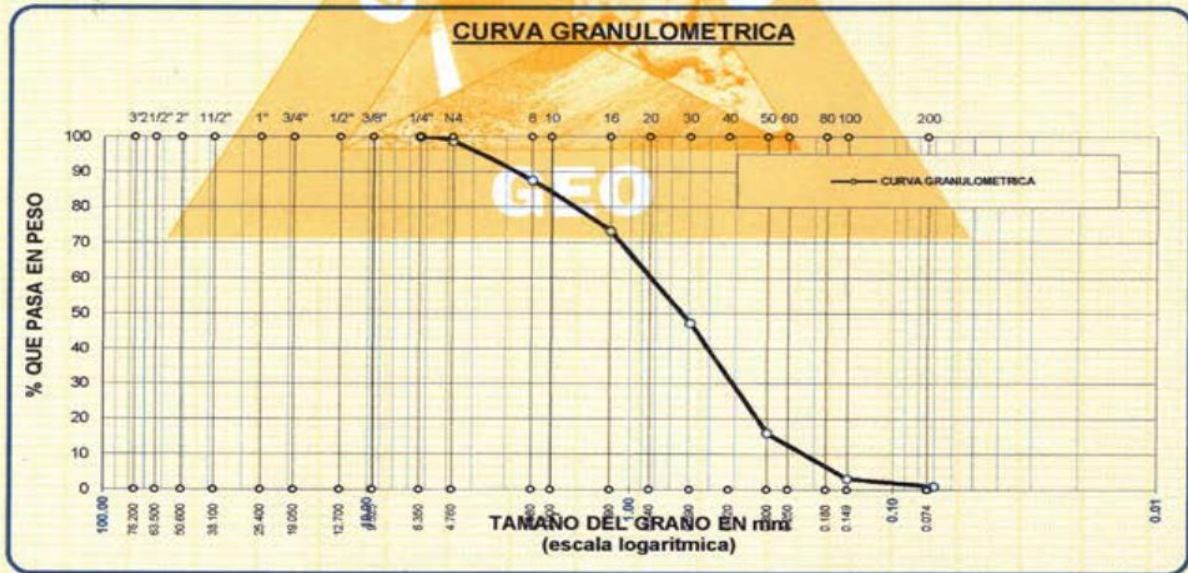
SOLICITANTES : BACHILLER JUAN CARLOS BAUTISTA HUANCAPAZA
 : BACHILLER EBER ROGELIO OJEDA ZEA

MUESTRA : CANTERA ISLA JULIACA DE AGREGADOS FINOS

UBICACIÓN : JULIACA - PUNO

FECHA : 17 DE JULIO DEL 2021

TAMICES ASIM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	% RETENIDO	%RET. ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00		OBSERVACIONES:
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00		
No#4	4.760	6.69	1.34	1.34	98.66		
No#8	2.380	55.73	11.15	12.48	87.52		
No#10	2.000						
No#16	1.190	77.79	15.56	26.70	73.30		
No#20	0.840						
No#30	0.590	123.08	24.62	52.66	47.34		
No#40	0.420						
No 50	0.300	156.95	31.39	84.05	15.95		
No#60	0.250						
No#80	0.180						
No#100	0.149	63.76	12.75	96.80	3.20		
No#200	0.074	13.95	2.79	99.59	0.41		
BASE		2.05	0.41	100	0		
TOTAL		500.00	100.00				
% PERDIDA							





TRIPLE GEO S.R.L.
Calidad y Experiencia

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

Geología - Geofísica - Geotecnia

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO MORTERO

NTP 399.623.

TESIS : EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DE UN MORTERO POLIMÉRICO Y CONVENCIONAL PARA EL ASENTADO DE MUROS EN JULIACA - PUNO

SOLICITANTE : BACHILLER. JUAN CARLOS BAUTISTA HUANCAPAZ
: BACHILLER EBER ROGELIO OJEDA ZEA

MUESTRA : MORTERO DE 2" X 2"

UBICACIÓN : JULIACA - PUNO

FECHA : 23 DE JULIO DEL 2021

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	AREA cm2	CARGA kg.	ESF. DE ROTURA kg/cm2
1	MEZCLA DE 3 DE ARENA - 1 DE CEMENTO	17/07/2021	23/07/2021	7	25.96	2350.00	90.53
	LARGO ALTURA ANCHO						
	5.11 X 5.00 X 5.08 cm.						
2	MEZCLA DE 3 DE ARENA - 1 DE CEMENTO	17/07/2021	23/07/2021	7	25.76	2300.00	89.30
	LARGO ALTURA ANCHO						
	5.1 X 5.08 X 5.05 cm.						
3	MEZCLA DE 3 DE ARENA - 1 DE CEMENTO	17/07/2021	23/07/2021	7	26.01	2160.00	83.04
	LARGO ALTURA ANCHO						
	5.10 X 5.11 X 5.10 cm.						
4	MEZCLA DE 3 DE ARENA - 1 DE CEMENTO	17/07/2021	23/07/2021	7	26.01	2140.00	82.28
	LARGO ALTURA ANCHO						
	5.1 X 5.11 X 5.10 cm.						

OBSERVACIONES :

1.- LAS MUESTRAS FUERON MOLDEADAS POR EL LOS BACHILLERES


Elizabeth Coopa Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 121350





TRIPLE GEO S.I.R.L.
Calidad y Experiencia

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

Geología - Geofísica - Geotecnia

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO MORTERO NTP 399.623.

TESIS : EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DE UN MORTERO POLIMÉRICO Y CONVENCIONAL PARA EL ASENTADO DE MUROS EN JULIACA - PUNO

SOLICITANTE : BACHILLER. JUAN CARLOS BAUTISTA HUANCAPAZ
: BACHILLER EBER ROGELIO OJEDA ZEA

MUESTRA : MORTERO DE 2" X 2"

UBICACIÓN : JULIACA - PUNO

FECHA : 20 DE JULIO DEL 2021

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DÍAS	AREA cm2	CARGA kg.	ESF. DE ROTURA kg/cm2
1	MEZCLA DE 3 DE ARENA - 1 DE CEMENTO	17/07/2021	20/07/2021	3	26.37	2110.00	80.02
	LARGO ALTURA ANCHO 5.13 X 5.05 X 5.14 cm.						
2	MEZCLA DE 3 DE ARENA - 1 DE CEMENTO	17/07/2021	20/07/2021	3	26.21	2160.00	82.40
	LARGO ALTURA ANCHO 5.13 X 5.10 X 5.11 cm.						
3	MEZCLA DE 3 DE ARENA - 1 DE CEMENTO	17/07/2021	20/07/2021	3	25.50	1930.00	75.69
	LARGO ALTURA ANCHO 5.10 X 5.11 X 5.00 cm.						
4	MEZCLA DE 3 DE ARENA - 1 DE CEMENTO	17/07/2021	20/07/2021	3	26.16	1960.00	74.91
	LARGO ALTURA ANCHO 5.11 X 5.11 X 5.12 cm.						

OBSERVACIONES :

1.- LAS MUESTRAS FUERON MOLDEADAS POR EL LOS BACHILLERES




Elizabeth Ccopa Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP: 121350



TRIPLE GEO S.R.L.
Calidad y Experiencia

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

Geología - Geofísica - Geotecnia

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO MORTERO

NTP 399.623.

TESIS : EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DE UN MORTERO POLIMÉRICO Y CONVENCIONAL PARA EL ASENTADO DE MUROS EN JULIACA - PUNO

SOLICITANTE : BACHILLER. JUAN CARLOS BAUTISTA HUANCAPAZA
: BACHILLER EBER ROGELIO OJEDA ZEA

MUESTRA : MORTERO DE 2" X 2"

UBICACIÓN : JULIACA - PUNO

FECHA : 01 DE AGOSTO DEL 2021

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	AREA cm2	CARGA kg.	ESF. DE ROTURA kg/cm2
1	MEZCLA DE 3 DE ARENA - 1 DE CEMENTO	17/07/2021	01/08/2021	14	26.21	2580.00	98.42
	LARGO ALTURA ANCHO 5.12 X 5.04 X 5.12 cm.						
2	MEZCLA DE 3 DE ARENA - 1 DE CEMENTO	17/07/2021	01/08/2021	14	26.06	2550.00	97.85
	LARGO ALTURA ANCHO 5.11 X 5.11 X 5.10 cm.						
3	MEZCLA DE 3 DE ARENA - 1 DE CEMENTO	17/07/2021	01/08/2021	14	26.11	2350.00	90.00
	LARGO ALTURA ANCHO 5.12 X 5.10 X 5.10 cm.						
4	MEZCLA DE 3 DE ARENA - 1 DE CEMENTO	17/07/2021	01/08/2021	14	25.91	2320.00	89.55
	LARGO ALTURA ANCHO 5.08 X 5.10 X 5.10 cm.						

OBSERVACIONES :

1.- LAS MUESTRAS FUERON MOLDEADAS POR EL LOS BACHILLERES


Elizabeth Ccopa Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. 121350



TRIPLE GEO S.R.L.
Calidad y Experiencia

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

Geología - Geofísica - Geotecnia

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO MORTERO

NTP 399.623.

TESIS : EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DE UN MORTERO POLIMÉRICO Y CONVENCIONAL PARA EL ASENTADO DE MUROS EN JULIACA - PUNO

SOLICITANTE : BACHILLER. JUAN CARLOS BAUTISTA HUANCAPAZA
: BACHILLER EBER ROGELIO OJEDA ZEA

MUESTRA : MORTERO DE 2" X 2"

UBICACIÓN : JULIACA - PUNO

FECHA : 08 DE AGOSTO DEL 2021

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	AREA cm2	CARGA kg.	ESF. DE ROTURA kg/cm2
1	MEZCLA DE 3 DE ARENA - 1 DE CEMENTO	17/07/2021	08/08/2021	21	25.81	2940.00	113.93
	LARGO ALTURA ANCHO 5.10 X 5.00 X 5.06 cm.						
2	MEZCLA DE 3 DE ARENA - 1 DE CEMENTO	17/07/2021	08/08/2021	21	25.91	2990.00	115.41
	LARGO ALTURA ANCHO 5.08 X 5.08 X 5.10 cm.						
3	MEZCLA DE 3 DE ARENA - 1 DE CEMENTO	17/07/2021	08/08/2021	21	25.91	2550.00	98.43
	LARGO ALTURA ANCHO 5.08 X 5.10 X 5.10 cm.						
4	MEZCLA DE 3 DE ARENA - 1 DE CEMENTO	17/07/2021	08/08/2021	21	25.50	2590.00	101.57
	LARGO ALTURA ANCHO 5.1 X 5.02 X 5.00 cm.						

OBSERVACIONES :

1.- LAS MUESTRAS FUERON MOLDEADAS POR EL LOS BACHILLERES


 Elizabeth Ecopa Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. 121350



RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILA DE LADRILLO NORMA (NTP 339.605)

TESIS : EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DE UN MORTERO POLIMÉRICO Y CONVENCIONAL PARA EL ASENTADO DE MUROS EN JULIACA - PUNO

SOLICITANTES : BACHILLER. JUAN CARLOS BAUTISTA HUANCAPAZ
: BACHILLER EBER ROGELIO OJEDA ZEA

MUESTRA : LADRILLO KING KONG DE 24 X 9 X 14 cm. ALLBOR - CUSCO (18 ALVEOLOS) MORTERO CUATRO DE ARENA Y UNO DE CEMENTO

LUGAR : JULIACA

FECHA : 06 DE SETIEMBRE DEL 2021

N°	MATERIA PRIMA	DIMENSIONAMIENTO PROMEDIO DE LA PILA			FECHA DE REFRENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	ESBELTEZ	FACTOR DE CORRECCION	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (kg.)	CARGA f'm (kg/cm ²)	CARGA f'm CORREGIDO (kg/cm ²)
		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)									
1	LADRILLO KING KONG ALLBOR MORTERO 4X1	23.80	13.95	30.50	23/08/2021	06/09/2021	14	2.19	0.76	332.01	38200	115.06	87.4
2	LADRILLO KING KONG ALLBOR MORTERO 4X1	23.76	13.90	30.30	23/08/2021	06/09/2021	14	2.18	0.75	330.26	38450	116.42	87.3

- 1 LOS LADRILLOS FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO POR LA SOLICITANTE
- 2 LA PILA DE ALBAÑILERIA FUE CAPEADA EN AMBOS LADOS
- 3 SE UTILIZO DUN DUN



Elizabeth Ccopá Gordillo
Elizabeth Ccopá Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. 121350



TRIPLE GEO S.R.L.
Calidad y Experiencia

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
Geología - Geofísica - Geotecnia

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILA DE LADRILLO

NORMA (NTP 339.605)

TESIS : EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DE UN MORTERO POLIMÉRICO Y CONVENCIONAL PARA EL ASENTADO DE MUROS EN JULIACA - PUNO

SOLICITANTES : BACHILLER. JUAN CARLOS BAUTISTA HUANCAPAZ
: BACHILLER EBER ROGELIO OJEDA ZEA

MUESTRA : LADRILLO KING KONG DE 24 X 9 X 14 cm. ALLBOR - CUSCO (18 ALVEOLOS) - (DUN DUN)

LUGAR : JULIACA

FECHA : 06 DE SETIEMBRE DEL 2021

N°	MATERIA PRIMA	DIMENSIONAMIENTO PROMEDIO DE LA PILA			FECHA DE REFRENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD DÍAS	ESBELTEZ	FACTOR DE CORRECCION	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (kg.)	CARGA f m (kg/cm ²)	CARGA f m CORREGIDO (kg/cm ²)
		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)									
1	LADRILLO KING KONG ALLBOR PRISMA - DUN DUN 1	23.04	13.80	27.80	04/09/2021	06/09/2021	2	2.01	0.74	317.95	39710	124.89	92.4
2	LADRILLO KING KONG ALLBOR PRISMA - DUN DUN 2	23.82	13.90	27.85	04/09/2021	06/09/2021	2	2.00	0.75	331.10	42200	127.45	95.6

- 1 LOS LADRILLOS FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO POR LA SOLICITANTE
- 2 LA PILA DE ALBAÑILERIA FUE CAPEADA EN AMBOS LADOS
- 3 SE UTILIZO DUN DUN




Elizabeth Ccoya Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 121350

GEO



RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILA DE LADRILLO NORMA (NTP 339.605)

TESIS : EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DE UN MORTERO POLIMÉRICO Y CONVENCIONAL PARA EL ASENTADO DE MUROS EN JULIACA - PUNO.

SOLICITANTE : BACHILLER. JUAN CARLOS BAUTISTA HUANCAPAZA
BACHILLER EBER ROGELIO OJEDA ZEA

MUESTRA : LADRILLO KING KONG DE 24 X 9 X 14 cm. ALLBOR - CUSCO (18 ALVEOLOS) MORTERO TRES DE ARENA Y UNO DE CEMENTO

LUGAR : JULIACA

FECHA : 6 DE SETIEMBRE DEL 2021

N°	MATERIA PRIMA	DIMENSIONAMIENTO PROMEDIO DE LA PILA			FECHA DE REFRENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	ESBELTEZ	FACTOR DE CORRECCION	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (kg)	CARGA f' m (kg/cm ²)	CARGA f' m CORREGIDO (kg/cm ²)
		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)									
1	LADRILLO KING KONG ALLBOR MORTERO 3X1	23.60	13.90	30.40	16/08/2021	06/09/2021	21	2.19	0.73	328.04	39690	120.99	88.3
2	LADRILLO KING KONG ALLBOR MORTERO 4X1	23.70	13.90	30.38	16/08/2021	06/09/2021	21	2.19	0.75	329.43	39800	120.81	90.6

- 1 LOS LADRILLOS FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO POR LA SOLICITANTE
- 2 LA PILA DE ALBAÑILERIA FUE CAPEADA EN AMBOS LADOS
- 3 SE UTILIZO DUN DUN



Elizabeth Ccopa Gordillo
Elizabeth Ccopa Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 121350



TRIPLE GEO S.R.L.
Calidad y Experiencia

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

Geología - Geofísica - Geotecnia

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO MORTERO NTP 399.623.

OBRA : EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DE UN MORTERO POLIMÉRICO Y CONVENCIONAL PARA EL ASENTADO DE MUROS EN JULIACA- PUNO

SOLICITANTE : BACHILLER. JUAN CARLOS BAUTISTA HUANCAPAZA
: BACHILLER EBER ROGELIO AJEDA ZEA

MUESTRA : MORTERO DE 2" X 2"

UBICACIÓN : JULIACA - PUNO

FECHA : 08 DE AGOSTO DEL 2021

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	AREA cm2	CARGA kg.	ESF. DE ROTURA kg/cm2
1	MEZCLA DE 3 DE ARENA - 1 DE CEMENTO	17/07/2021	08/08/2021	21	25.81	2940.00	113.93
	LARGO ALTURA ANCHO 5.10 X 5.00 X 5.06 cm.						
2	MEZCLA DE 3 DE ARENA - 1 DE CEMENTO	17/07/2021	08/08/2021	21	25.91	2990.00	115.41
	LARGO ALTURA ANCHO 5.08 X 5.08 X 5.10 cm.						
3	MEZCLA DE 3 DE ARENA - 1 DE CEMENTO	17/07/2021	08/08/2021	21	25.91	2550.00	98.43
	LARGO ALTURA ANCHO 5.08 X 5.10 X 5.10 cm.						
4	MEZCLA DE 3 DE ARENA - 1 DE CEMENTO	17/07/2021	08/08/2021	21	25.50	2590.00	101.57
	LARGO ALTURA ANCHO 5.1 X 5.02 X 5.00 cm.						

OBSERVACIONES :

1.- LAS MUESTRAS FUERON MOLDEADAS POR LOS BACHILLERES


Elizabeth Coopa Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIF 121350





TRIPLE GEO S.R.L.
Calidad y Experiencia

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

Geología - Geofísica - Geotecnia

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO MORTERO NTP 399.623.

OBRA : EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DE UN MORTERO POLIMÉRICO Y CONVENCIONAL PARA EL ASENTADO DE MUROS EN JULIACA- PUNO

SOLICITANTE : BACHILLER. JUAN CARLOS BAUTISTA HUANCAPAZA
: BACHILLER EBER ROGELIO AJEDA ZEA

MUESTRA : MORTERO DE 2" X 2"

UBICACIÓN : JULIACA - PUNO

FECHA : 01 DE AGOSTO DEL 2021

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	AREA cm ²	CARGA kg.	ESF. DE ROTURA kg/cm ²
1	MEZCLA DE 3 DE ARENA - 1 DE CEMENTO	17/07/2021	01/08/2021	14	26.21	2580.00	98.42
	LARGO ALTURA ANCHO 5.12 X 5.04 X 5.12 cm.						
2	MEZCLA DE 3 DE ARENA - 1 DE CEMENTO	17/07/2021	01/08/2021	14	26.06	2550.00	97.85
	LARGO ALTURA ANCHO 5.11 X 5.11 X 5.10 cm.						
3	MEZCLA DE 3 DE ARENA - 1 DE CEMENTO	17/07/2021	01/08/2021	14	26.11	2350.00	90.00
	LARGO ALTURA ANCHO 5.12 X 5.10 X 5.10 cm.						
4	MEZCLA DE 3 DE ARENA - 1 DE CEMENTO	17/07/2021	01/08/2021	14	25.91	2320.00	89.55
	LARGO ALTURA ANCHO 5.08 X 5.10 X 5.10 cm.						

OBSERVACIONES :

1.- LAS MUESTRAS FUERON MOLDEADAS POR LOS BACHILLERES


 Elizabeth Ccoya Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
C# 121350



TRIPLE GEO S.R.L.
Calidad y Experiencia

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

Geología - Geofísica - Geotecnia

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO MORTERO NTP 399.623.

OBRA : EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DE UN MORTERO POLIMÉRICO Y CONVENCIONAL PARA EL ASENTADO DE MUROS EN JULIACA - PUNO

SOLICITANTE : BACHILLER. JUAN CARLOS BAUTISTA HUANCAPA
: BACHILLER EBER ROGELIO AJEDA ZEA

MUESTRA : MORTERO DE 2" X 2"

UBICACIÓN : JULIACA - PUNO

FECHA : 02 DE FEBRERO DEL 2021

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DÍAS	AREA cm2	CARGA kg.	ESF. DE ROTURA kg/cm2
1	MEZCLA DE 3 DE ARENA - 1 DE CEMENTO	17/07/2021	20/07/2021	3	26.37	2110.00	80.02
	LARGO ALTURA ANCHO 5.13 X 5.05 X 5.14 cm.						
2	MEZCLA DE 3 DE ARENA - 1 DE CEMENTO	17/07/2021	20/07/2021	3	26.21	2160.00	82.40
	LARGO ALTURA ANCHO 5.13 X 5.10 X 5.11 cm.						
3	MEZCLA DE 3 DE ARENA - 1 DE CEMENTO	17/07/2021	20/07/2021	3	25.50	1930.00	75.69
	LARGO ALTURA ANCHO 5.10 X 5.11 X 5.00 cm.						
4	MEZCLA DE 3 DE ARENA - 1 DE CEMENTO	17/07/2021	20/07/2021	3	26.16	1960.00	74.91
	LARGO ALTURA ANCHO 5.11 X 5.11 X 5.12 cm.						

OBSERVACIONES :

1.- LAS MUESTRAS FUERON MOLDEADAS POR LOS BACHILLERES


Elizabeth Coopa Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 421350



TRIPLE GEO S.I.R.L.
Calidad y Experiencia

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

Geología · Geofísica · Geotecnia

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO MORTERO NTP 399.623.

OBRA : EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DE UN MORTERO POLIMÉRICO Y CONVENCIONAL PARA EL ASENTADO DE MUROS EN JULIACA - PUNO

SOLICITANTE : BACHILLER. JUAN CARLOS BAUTISTA HUANCAPAZ
: BACHILLER EBER ROGELIO AJEDA ZEA

MUESTRA : MORTERO DE 2" X 2"

UBICACIÓN : JULIACA - PUNO

FECHA : 06 DE FEBRERO DEL 2021

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	AREA cm2	CARGA kg.	ESF. DE ROTURA kg/cm2
1	MEZCLA DE 3 DE ARENA - 1 DE CEMENTO	17/07/2021	24/07/2021	7	25.96	2350.00	90.53
	LARGO ALTURA ANCHO 5.11 X 5.00 X 5.08 cm.						
2	MEZCLA DE 3 DE ARENA - 1 DE CEMENTO	17/07/2021	24/07/2021	7	25.76	2300.00	89.30
	LARGO ALTURA ANCHO 5.1 X 5.08 X 5.05 cm.						
3	MEZCLA DE 3 DE ARENA - 1 DE CEMENTO	17/07/2021	24/07/2021	7	26.01	2160.00	83.04
	LARGO ALTURA ANCHO 5.10 X 5.11 X 5.10 cm.						
4	MEZCLA DE 3 DE ARENA - 1 DE CEMENTO	17/07/2021	24/07/2021	7	26.01	2140.00	82.28
	LARGO ALTURA ANCHO 5.1 X 5.11 X 5.10 cm.						

OBSERVACIONES :

1.- LAS MUESTRAS FUERON MOLDEADAS POR LOS BACHILLERES


Elizabeth Ccoya Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
CR. 121350