

**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**TESIS**

**EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y COSTO DE  
MUROS CON JUNTAS DE MASA POLIMÉRICA PARA EMPLEARSE EN  
TABIQUERÍA**

**Línea de Investigación Institucional:**

Transporte y Urbanismo

**PRESENTADO POR:**

**BACH. SANTOS MUÑOZ, SHIRLEY YORDANA.**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERA CIVIL**

**Huancayo – Perú**

**2019**

Dr. Viera Peralta, Deybe Eryn.

**Asesor Metodológico**

Ing. Mueras Gutiérrez, María Luisa.

**Asesor Temático**

## HOJA DE CONFORMIDAD DE MIEMBROS DEL JURADO

---

Dr. Casio Aurelio Torres López.  
Presidente

---

Ing. Christian Mallaupoma Reyes  
Jurado revisor

---

Ing. Vladimir Ordoñez Camposano  
Jurado revisor

---

Ing. Rando Porras Olarte  
Jurado revisor

---

Mg. Miguel Ángel Carlos Canales.  
Secretario docente

## **Dedicatoria**

- A mi hija, quien es mi sustento, mi motor y motivo para poder seguir esforzándome a diario y alcanzar mis objetivos.
- A mis padres, por su amor, dedicación quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo incondicional. Depositando su entera confianza en paso de mi vida, sin dudar ni un solo instante.
- A Elvis, quien a lo largo del tiempo que hemos compartido sus actos han sido un motivo más para esforzarme y demostrar que si se puede.

Bach. Santos Muñoz, Shirley Yordana.



## **Agradecimiento**

- A Dios, porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar con las metas que me he propuesto.
- A la Universidad Peruana Los Andes, a mis maestros, a la empresa Conte Group S.A.C. por facilitarme toda la información requerida.
- Agradezco de forma especial a mi docente de apoyo en mi tesis, que gracias a su cooperación y sus conocimientos fue un soporte. Gracias por su apoyo incondicional.

Bach. Santos Muñoz, Shirley Yordana.

## ÍNDICE

<b>Carátula</b>	<b>i</b>
<b>Asesores</b>	<b>ii</b>
<b>Hoja de conformidad de jurados</b>	<b>iii</b>
<b>Dedicatoria</b>	<b>iv</b>
<b>Agradecimiento</b>	<b>v</b>
<b>ÍNDICE</b>	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>x</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>xiv</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>xv</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xvi</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>xvii</b>

### **CAPÍTULO I**

#### **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

1.1. Planteamiento del problema	19
1.2. Formulación y sistematización del problema	20
1.2.1. Problema general	20
1.2.2. Problemas específicos	20
1.3. Justificación	20
1.3.1. Justificación práctica o social	20
1.3.2. Justificación metodológica	21
1.4. Delimitaciones	21
1.4.1. Espacial	21
1.4.2. Temporal	22
1.4.3. Económica	22
1.5. Limitaciones	22
1.6. Objetivos	22
1.6.1. Objetivo general	22
1.6.2. Objetivos específicos	233

### **CAPÍTULO II**

#### **MARCO TEÓRICO**

2.1. Antecedentes	24
-------------------	----

vi

2.1.1. Antecedentes nacionales	24
2.1.2. Antecedentes Internacionales	25
2.2. Marco conceptual	26
2.2.1. Masa polimérica para asentado de ladrillos	26
2.2.2. Pruebas a la unidad de albañilería	27
2.2.3. Muro de tabiquería	27
2.2.4. Resistencia a la compresión axial	27
2.2.5. Resistencia al corte	28
2.2.6. Rendimiento	29
2.2.7. Bases Legales	30
2.3. Definición de términos	30
2.3.1. Albañilería o mampostería	30
2.3.2. Cuadrilla	30
2.3.3. Mortero	30
2.3.4. Mano de obra	30
2.3.5. Precio	30
2.3.6. Unidad de albañilería	31
2.4. Hipótesis	31
2.4.1. Hipótesis general	31
2.4.2. Hipótesis específicas	31
2.5. Variables	32
2.5.1. Definición conceptual de las variables	32
2.5.2. Definición operacional de las variables	32
2.5.3. Operacionalización de variables	33

### **CAPITULO III**

#### **METODOLOGÍA**

3.1. Método de investigación	34
3.2. Tipo de investigación	34
3.3. Nivel de investigación	34
3.4. Diseño de investigación	34
3.5. Población y muestra	35
3.5.1. Población	35

3.5.2. Muestra	35
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	35
3.6.1. Observación directa	35
3.6.2. Análisis de documentos	35
3.7. Procesamiento de la información	36
3.8. Técnicas y análisis de datos	36

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

4.1. Resistencia a la compresión axial de pilas con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería	37
4.1.1. Resistencia a la compresión axial de pilas de ladrillo pandereta con junta de mortero tradicional	37
4.1.2. Resistencia a la compresión axial de pilas de ladrillo pandereta con junta de masa polimérica	39
4.1.3. Resistencia a la compresión axial de pilas de ladrillo artesanal con junta de mortero tradicional	40
4.1.4. Resistencia a la compresión axial de pilas de ladrillo artesanal con junta de masa polimérica	41
4.1.5. Comparación de la resistencia a la compresión axial en pilas	42
4.2. Resistencia a la compresión diagonal de muretes con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería	45
4.2.1. Resistencia a la compresión diagonal de muretes de ladrillo pandereta con junta de mortero tradicional	45
4.2.2. Resistencia a la compresión diagonal de muretes de ladrillo pandereta con junta de masa polimérica	46
4.2.3. Resistencia a la compresión diagonal de muretes de ladrillo artesanal con junta de mortero tradicional	47
4.2.4. Resistencia a la compresión diagonal de muretes de ladrillo artesanal con junta de masa polimérica	48
4.2.5. Comparación de resistencia a compresión diagonal en muretes	49
4.3. Costo de muros con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería	51

4.3.1. Rendimiento de la mano de obra	51
4.3.2. Análisis de costos unitarios de murete con ladrillo pandereta y junta de mortero tradicional	53
4.3.3. Análisis de costos unitarios de murete con ladrillo pandereta y junta de masa polimérica	54
4.3.4. Comparación de costos unitarios de murete con ladrillo pandereta con junta de mortero tradicional y junta de masa polimérica	55
4.3.5. Análisis de costos unitarios de murete con ladrillo artesanal y junta de mortero tradicional	56
4.3.6. Análisis de costos unitarios de murete con ladrillo artesanal y junta de masa polimérica	57
4.3.7. Comparación de costos unitarios de murete con ladrillo artesanal con junta de mortero tradicional y junta de masa polimérica	58

## **CAPÍTULO V**

### **DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

5.1. Resistencia a compresión axial de pilas con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería	60
5.2. Resistencia a compresión diagonal de muretes con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería	62
5.3. Costo de muros con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería	64
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>66</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>68</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>69</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>71</b>
<b>ANEXO N° 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA</b>	<b>72</b>
<b>ANEXO N° 02: INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>74</b>
<b>ANEXO N° 03: VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>76</b>
<b>ANEXO N° 04: CERTIFICADO DE ENSAYOS</b>	<b>81</b>
<b>ANEXO N° 05: PANEL FOTOGRÁFICO</b>	<b>110</b>
<b>ANEXO N° 06: OTROS DOCUMENTOS DE IMPORTANCIA</b>	<b>117</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valores típicos de la masa polimérica para el asentado de ladrillos.	27
Tabla 2. Métodos para determinar el $f'm$ .	28
Tabla 3. Incremento de $f'm$ por edad.	28
Tabla 4. Métodos para determinar el $V_m$ .	28
Tabla 5. Incremento de $V_m$ por edad.	29
Tabla 6. Operacionalización de variables.	33
Tabla 7. Número de muestras realizadas.	35
Tabla 8. Medida de pilas con ladrillo pandereta y junta de mortero tradicional.	37
Tabla 9. Resistencia a la compresión axial en pilas con ladrillo pandereta y con junta de mortero tradicional.	38
Tabla 10. Factor de corrección de la resistencia a la compresión axial.	38
Tabla 11. Resistencia a la compresión axial final de pilas con ladrillo pandereta con junta de mortero tradicional.	38
Tabla 12. Medida de murete de ladrillo pandereta y junta de masa polimérica.	39
Tabla 13. Resistencia a la compresión de pilas de ladrillo pandereta con juntas de masa polimérica.	39
Tabla 14. Factor de corrección por esbeltez de las pilas con ladrillo pandereta y juntas de masa polimérica.	39
Tabla 15. Resistencia a la compresión axial final en pilas de ladrillo pandereta y junta de masa polimérica.	40
Tabla 16. Medida de pilas de ladrillo artesanal y junta de mortero tradicional.	40
Tabla 17. Resistencia a la compresión de pilas de ladrillo artesanal con juntas de mortero tradicional.	40

Tabla 18. Factor de corrección por esbeltez de las pilas con ladrillo artesanal y juntas de mortero tradicional.	41
Tabla 19. Resistencia a la compresión axial final en pilas de ladrillo artesanal y junta de mortero tradicional.	41
Tabla 20. Medidas de pilas de ladrillo artesanal y junta de masa polimérica.	41
Tabla 21. Resistencia a compresión de pilas de ladrillo artesanal y juntas de masa polimérica.	42
Tabla 22. Factor de corrección por esbeltez de las pilas con ladrillo artesanal con junta de masa polimérica.	42
Tabla 23. Resistencia a la compresión axial final en pilas de ladrillo artesanal y junta de masa polimérica.	42
Tabla 24. Comparación de la resistencia a la compresión axial en pilas.	43
Tabla 25. Medidas de murete con ladrillo pandereta y junta de mortero tradicional.	45
Tabla 26. Resistencia a la compresión diagonal en muretes con ladrillo pandereta y con junta de mortero tradicional.	45
Tabla 27. Resistencia a la compresión diagonal final de murete con ladrillo pandereta con junta de mortero tradicional.	45
Tabla 28. Medidas de murete con ladrillo pandereta y con junta de masa polimérica.	46
Tabla 29. Resistencia a la compresión diagonal en muretes con ladrillo pandereta y junta de masa polimérica.	46
Tabla 30. Resistencia a la compresión diagonal de murete con ladrillo pandereta con junta de masa polimérica.	46

Tabla 31. Medidas de murete con ladrillo artesanal y con junta de mortero tradicional.	47
Tabla 32. Resistencia a la compresión diagonal en muretes con ladrillo artesanal y junta de mortero tradicional.	47
Tabla 33. Resistencia a la compresión diagonal de murete de ladrillo artesanal con junta de mortero tradicional.	47
Tabla 34. Medida de murete de ladrillo artesanal y junta de masa polimérica.	48
Tabla 35. Resistencia a compresión diagonal en muretes de ladrillo artesanal y junta de masa polimérica.	48
Tabla 36. Resistencia a la compresión diagonal de murete con ladrillo artesanal con junta de masa polimérica.	48
Tabla 37. Comparación de resistencia a compresión diagonal en muretes.	49
Tabla 38. Formato para cálculo del rendimiento en la construcción de muro.	52
Tabla 39. Promedio de los rendimientos.	52
Tabla 40. Rendimientos para la partida muros de ladrillo pandereta con mortero tradicional.	53
Tabla 41. Análisis de precios unitarios de muros de ladrillos pandereta con mortero tradicional.	54
Tabla 42. Rendimientos en muros de ladrillo pandereta con masa polimérica.	54
Tabla 43. Análisis de precios unitarios de muros de ladrillos pandereta con masa polimérica.	55
Tabla 44. Rendimientos en muros de ladrillo artesanal con junta de mortero tradicional.	56



Tabla 45. Análisis de precios unitarios de muros de ladrillo artesanal con junta de mortero tradicional.	56
Tabla 46. Rendimientos de muros de ladrillo artesanal con junta de masa polimérica.	57
Tabla 47. Análisis de precios unitarios de muros de ladrillo artesanal con junta de masa polimérica.	58

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Croquis de la zona de trabajo	22
Figura 2. Comparación de la resistencia a la compresión axial de pilas del ladrillo pandereta tanto con junta de mortero tradicional y masa polimérica.	43
Figura 3. Comparación de la resistencia a la compresión axial de pilas del ladrillo artesanal tanto con junta de mortero tradicional y masa polimérica.	44
Figura 4. Comparación de la resistencia a compresión diagonal en muretes de ladrillo pandereta con junta de mortero tradicional y masa polimérica.	50
Figura 5. Comparación de la resistencia a compresión diagonal en muretes de ladrillo artesanal con junta de mortero tradicional y masa polimérica.	50
Figura 6. Gráfico comparativo del rendimiento de entre juntas con mortero tradicional y masa polimérica.	53
Figura 7. Comparación en costo de la mano de obra, materiales y herramientas de la elaboración de murete de ladrillo pandereta con juntas con mortero tradicional y de masa polimérica.	56
Figura 8. Comparación en costo de la mano de obra, materiales y herramientas de la elaboración de muros de ladrillo artesanal de juntas con mortero tradicional y de masa polimérica.	59

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como problema general: ¿Cuáles son los resultados de la evaluación de las propiedades mecánicas y costo de muros con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería?; el objetivo general fue: Evaluar las propiedades mecánicas y costo de muros con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería y la hipótesis general que se verificó fue: De la evaluación de las propiedades mecánicas y costo de muros con juntas de masa polimérica, se tiene un mejor rendimiento técnico y económico para ser utilizado en tabiquería.

El método general de investigación fue el científico, el tipo de investigación fue aplicada, de nivel descriptivo - explicativo y diseño cuasi experimental de corte transversal. La población estuvo conformada por 16 pilas y 12 muretes, no se utilizó la técnica de muestreo, sino el censo, dado que la población fue pequeña.

Como conclusión principal se tuvo que, como resultado de la evaluación de las propiedades mecánicas y costo de muros con juntas de masa polimérica, se obtuvo un mejor rendimiento técnico y económico para ser utilizados en tabiquerías.

**Palabras clave:** Masa polimérica, tabiquería, pilas , muretes.

## **ABSTRACT**

The present investigation had as a general problem: What are the results of the evaluation of the mechanical properties and cost of walls with polymer mass joints to be used in partitioning; the general objective was: To evaluate the mechanical properties and cost of walls with polymer mass joints to be used in partitioning and the general hypothesis that was verified was: From the evaluation of the mechanical properties and cost of walls with polymer mass joints, there is a better technical and economic performance to be used in partitioning.

The general method of investigation was scientific, the type of investigation was applied, of descriptive - explanatory level and quasi-experimental design. The population was made up of 16 piles and 12 walls; the sampling technique was not used, but the census, given that the population was small.

The main conclusion was that, as a result of the evaluation of the mechanical properties and cost of walls with polymer mass joints, a better technical and economic performance was obtained to be used in partitions.

**Keywords:** Polymeric mass, partition walls, piles, walls.

## INTRODUCCIÓN

La tesis titulada: Evaluación de las propiedades mecánicas y costos de muros con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería, tiene como objetivo evaluar las propiedades mecánicas y costo de muros con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería, para tal efecto se construyó pilas y muretes siguiendo las exigencias del Reglamento Nacional de Edificaciones E-0.70 de Albañilería, y la Ficha Técnica de la masa polimérica (massa dundun) proporcionada por la empresa CONTE GROUP S.A.C. Éstos especímenes fueron sometidas a compresión axial (pilas) y compresión diagonal (muretes), requisitos que se debe de cumplir de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones; las muestras de ensayos fueron elaborados considerando 2 tipos de ladrillos de arcilla cocida muy usados en el rubro de la construcción para muros de tabiquería (no portantes), las unidades de albañilería son: ladrillos pandereta acanalada (LARK) y ladrillo artesanal. Con los resultados obtenidos se busca verificar los parámetros de la norma técnica, a fin de su utilización de morteros no convencionales (masa polimérica) en muros de tabiquería.

El desarrollo de este estudio está estructurado en 5 capítulos, que son los siguientes:

Capítulo I: Problema de la investigación: Trata sobre el problema, el planteamiento del problema, la formulación y sistematización del problema, la delimitación de la investigación, la justificación, las limitaciones y los objetivos general y específicos.

Capítulo II: Marco teórico: Aquí se desarrolla el marco teórico, los antecedentes de la investigación, el marco conceptual, se formula las hipótesis y las variables

Capítulo III: Metodología: Se describen el método, tipo, nivel y diseño de la investigación, además de la población y la muestra.

Capítulo IV: Resultados: Se desarrollan los resultados de la investigación.

Capítulo V: Discusión de resultados: Se considera la discusión de los resultados obtenidos en el capítulo anterior.

Finalmente se tiene las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y los anexos.

Bach. Santos Muñoz, Shirley Yordana.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Planteamiento del problema**

A nivel mundial el crecimiento de la construcción a largo plazo aumentará hasta en un 85 % hasta el 2030 (Saez, 2016), lo cual impulsará la demanda de mano de obra, equipos y sobre todo materiales de construcción como el cemento y agregados; cabe mencionar que la industria del cemento representa el 5 % del CO<sub>2</sub> emitido por el hombre lo cual es uno de los mayores contaminadores del mundo, lo mismo que la extracción de agregados perjudica los ecosistemas; situación por la cual surge una masa polimérica que utiliza nanotecnología a fin de reducir estos efectos negativos (CAPECO, 2015).

En el Perú, en lo que concierne a las construcciones de albañilería, el mortero (cemento, agregado y agua) cumple una parte esencial tanto en muros portantes o tabiquería; no obstante, el avance de la tecnología busca mejorar la eficacia, la disminución de desperdicios y la amigabilidad con el medio ambiente, es por ello la elaboración de morteros poliméricos a base de agregados minerales (Vargas, 2015).

En la provincia de Concepción, el crecimiento de la construcción y por ende el aumento de la demanda de cemento y agregados (que va en perjuicio con el medio ambiente), sumado a esto el desconocimiento de tecnología que mejore la eficacia y rendimiento constituyen un grave problema; por ello la necesidad de realizar la presente investigación que pretende establecer los cimientos sobre la utilización de morteros no convencionales como la masa polimérica, el conocimiento de su comportamiento mecánico y su viabilidad económica.

## **1.2. Formulación y sistematización del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cuál es el resultado de la evaluación de las propiedades mecánicas y costo de muros con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- a) ¿Cuál es la resistencia a la compresión axial de pilas con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería?
- b) ¿Cuál es la resistencia a la compresión diagonal de muretes con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería?
- c) ¿Cuál es el costo de muros con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería?

## **1.3. Justificación**

### **1.3.1. Justificación práctica o social**

Actualmente se tiene como práctica la construcción de muros de tabiquería con mortero tradicional (cemento, agregado, agua), pero existe la preocupación de formular otras técnicas que tengan mejor rendimiento desde el punto de vista



técnico y económico, a fin de que los usuarios puedan elegir entre diferentes alternativas de construcción; lo que posibilita tener un abanico de propuestas para una mejor solución.

Corresponde cuando la investigación resolverá un problema o por lo menos, propone estrategias que ayudarán a resolverlo; entonces según lo descrito se deduce que, con el estudio de la utilización de la masa polimérica en muros de tabiquería se pretende mostrar su viabilidad tanto como los daños ambientales, mejora de la eficiencia, disminución de desperdicios, adecuado comportamiento estructural, mejor rendimiento y el menor costo de aplicación; todo ello en comparación con el mortero tradicional.

### **1.3.2. Justificación metodológica**

Esta investigación propone estrategias para generar conocimientos, tal es el comportamiento mecánico de muros de tabiquería con masa polimérica.

La metodología de estudio utilizada en esta investigación puede servir para otros estudios y aplicaciones similares en escenarios distintos, que resuelvan problemas constructivos

## **1.4. Delimitaciones**

### **1.4.1. Espacial**

La presente investigación se desarrolló en el distrito y provincia de Concepción, región Junín.



Figura 1. Croquis de la zona de trabajo

### **1.4.2. Temporal**

Esta investigación se realizó entre los meses de setiembre hasta diciembre del año 2017 y los meses de enero hasta marzo del 2018.

### **1.4.3. Económica**

Este estudio fue financiado con recursos propios, no se tuvo ningún aporte económico externo.

### **1.5. Limitaciones**

A la fecha, no se tiene suficiente información nacional referida al tema, así como no existe evidencias de trabajos prácticos realizados. Además, se tiene restricciones tecnológicas para un mejor estudio y apreciación.

### **1.6. Objetivos**

#### **1.6.1. Objetivo general**

Evaluar las propiedades mecánicas y costo de muros con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería.

### **1.6.2. Objetivos específicos**

- a) Determinar la resistencia a la compresión axial de pilas con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería.
- b) Calcular la resistencia a la compresión diagonal de muretes con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería.
- c) Estimar el costo de muros con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes**

##### **2.1.1. Antecedentes nacionales**

CAPECO (2015), en su boletín informativo respecto al Premio a la Innovación Tecnológica en Productos o Servicios, concluye respecto a la utilización de la masa polimérica (Massa DunDun) en comparación al mortero tradicional: Respecto a la adherencia, el mortero tradicional presenta hasta un máximo de 2.2 kg/cm<sup>2</sup> a los 7 días y 2.9 kg/cm<sup>2</sup> a los 14 días a diferencia de la masa polimérica presentó hasta 5.1 kg/cm<sup>2</sup> a los 7 días y 5.4 kg/cm<sup>2</sup> a los 14 días, lo que representa más del doble de resistencia; respecto a la flexión en muretes, con mortero tradicional la resistencia fue de hasta 2.52 kg/cm<sup>2</sup> mientras que con masa polimérica la resistencia fue de hasta 3.14 kg/cm<sup>2</sup> y respecto al costo en referencia a 1.00 m<sup>2</sup> de muro tradicional KK con amarre tipo sogá el precio es de S/ 79.66 y en muro con masa polimérica KK con amarre tipo sogá el precio es de S/ 75.54, lo que representa hasta un 5 % menor respecto al mortero tradicional. Asimismo, concluyó que, el trabajo con masa polimérica es más limpio, no tiene mermas y el desperdicio es mínimo, presenta un efecto

impermeabilizante que impide el paso de la humedad que se da en la parte baja del muro.

Vargas (2015), en su proyecto de investigación titulado: “Análisis comparativo de las propiedades mecánicas del mortero tradicional y el mortero no convencional en muretes de albañilería”, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima; se planteó como hipótesis que las propiedades mecánicas de los morteros no convencionales (masa polimérica) para tanto albañilería portante y no portante posee igual o mejor desempeño que las propiedades mecánicas de los morteros convencionales (en base a cemento, agregado y agua); asimismo consideró que las demás bondades de los morteros no convencionales recaen en la manejabilidad del producto y el rendimiento en las construcciones de muros de albañilería.

### **2.1.2. Antecedentes Internacionales**

Pereira y Oliveira (2013), en su investigación titulada: “Estudo comparativo do módulo de elasticidade das argamassas empregadas para assentamento de alvenarias e encunhamento”, Universidad Católica de Brasília, Brasil; llegaron a las siguientes conclusiones: Que los morteros con contenido de cal, disminuyen significativamente el módulo de elasticidad y las resistencias, sin embargo, las mismas quedan susceptibles a la retracción por secado, los morteros que tuvieron adición de Baucryl con Vedalita y con cal hidratada no han tenido la eficiencia esperada en relación al valor elevado del módulo de elasticidad y de las resistencias mecánicas. Para los morteros de asentamiento de albañilería, el trazado usual alcanzó el mejor resultado tanto en el módulo de elasticidad y en

las resistencias mecánicas, teniendo en vista que la diferencia no fue tan divergente del mortero polimérico en relación al módulo de elasticidad.

Branco (2014), en su investigación titulada: “Estudo dos processos produtivos na construção civil objetivando ganhos de produtividade e qualidade”, Universidad Federal do Río de Janeiro, Brasil; llegó a las siguientes conclusiones: La búsqueda de una mayor productividad y calidad de los procesos productivos actuales se muestra una herramienta importante para alcanzar el crecimiento, con un margen de mejoras muy amplias, ya que gran parte de estos procesos siguen altamente artesanales e improductivos, llenos de improvisaciones y presentan altos índices de desperdicio; el aumento de productividad y calidad pasa por los principales elementos del proceso productivo, a saber: materiales, mano de obra y equipamientos. Materiales más eficientes y que posibilitan un menor desperdicio dentro del proceso de ejecución, el entrenamiento intensivo de la mano de obra de todas las etapas del proceso y equipos más productivos, que puedan mecanizar las etapas de los procesos son soluciones viables para obtener ganancias de productividad y calidad en los procesos existentes.

## **2.2. Marco conceptual**

### **2.2.1. Masa polimérica para asentado de ladrillos**

La masa polimérica corresponde a una masa adhesiva que está a base de resinas poliméricas, cargas minerales y aditivos especiales; cabe mencionar que en su estructura no contiene cemento; sus propiedades son las siguientes (CONTE, 2017):

Tabla 1. Valores típicos de la masa polimérica para el asentado de ladrillos.

Valores típicos	
Densidad	1.85 g/cm <sup>3</sup>
Tiempo de cura	72 horas (dependiente de la temperatura y humedad)
Resistencia a tracción	>0 1MPa
Color	Gris
Apariencia	Pastoso

Fuente: CONTE (2017).

### **2.2.2. Pruebas a la unidad de albañilería**

De acuerdo a la Norma E.070 del Reglamento Nacional de Edificaciones (MVCS, 2006); las pruebas que se realizan a las unidades de albañilería son:

- Muestreo.
- Resistencia a la compresión.
- Variación dimensional.
- Alabeo.
- Absorción.

### **2.2.3. Muro de tabiquería**

Es un muro no portante de carga vertical, que se utiliza para subdividir ambientes o como cierres perimetrales, las propiedades mecánicas de estos se basan en la resistencia a la compresión axial y al corte (MVCS, 2006).

### **2.2.4. Resistencia a la compresión axial**

Según el MVCS (2006), se representa por  $f'm$ , es posible determinarlo de manera empírica o mediante ensayos a los prismas de albañilería, según la importancia de la edificación y a la zona sísmica donde se encuentre, de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 2. Métodos para determinar el  $f'm$ .

Resistencia característica	Edificio de 1 a 2 pisos (Zona sísmica)			Edificio de 3 a 5 pisos (Zona sísmica)			Edificio de más de 5 pisos (Zona sísmica)		
	3	2	1	3	2	1	3	2	1
$f'm$	A	A	A	B	B	A	B	B	B

Fuente: MVCS (2006).

Donde:

A: Se obtiene de manera empírica de acuerdo a la calidad de la unidad de albañilería y del mortero.

B: Se obtiene mediante ensayos de compresión axial de pilas.

La resistencia característica se obtiene como el valor promedio de la muestra ensayada menos una vez la desviación estándar.

Cabe mencionar que, la resistencia característica de las pilas deberá ser afectada por los siguientes factores:

Tabla 3. Incremento de  $f'm$  por edad.

Incremento de $f'm$ por edad			
Edad		14 días	21 días
Pilas	Ladrillo de arcilla y bloques de concreto	1.1	1

Fuente: MVCS (2006).

### 2.2.5. Resistencia al corte

Se representa por  $V_m$ , es posible determinarlo de manera empírica o mediante ensayos a los prismas de albañilería, según la importancia de la edificación y a la zona sísmica donde se encuentre, de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 4. Métodos para determinar el  $V_m$ .

Resistencia característica	Edificio de 1 a 2 pisos (Zona sísmica)			Edificio de 3 a 5 pisos (Zona sísmica)			Edificio de más de 5 pisos (Zona sísmica)		
	3	2	1	3	2	1	3	2	1
$V_m$	A	A	A	B	A	A	B	B	A

Fuente: MVCS (2006).



A: Se obtiene de manera empírica de acuerdo a la calidad de la unidad de albañilería y del mortero.

B: Se obtiene mediante ensayos de compresión diagonal de muretes de albañilería.

La resistencia característica se obtiene como el valor promedio de la muestra ensayada menos una vez la desviación estándar.

Asimismo, se tiene que la  $V_m$  no debe ser mayor que:

$$0.319\sqrt{f'm} \text{ MPa } \left( \sqrt{f'm} \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \right)$$

Adicional a ello, la resistencia característica de las pilas deberá ser afectada por los siguientes factores:

Tabla 5. Incremento de  $V_m$  por edad.

Incremento de $V_m$ por edad			
Edad		14 días	21 días
Muretes	Ladrillo de arcilla	1.15	1.05

Fuente: MVCS (2006).

### 2.2.6. Rendimiento

El rendimiento representa la cantidad de trabajo que se obtiene de los recursos de mano de obra y el equipo por jornada (Rojas, 2014); asimismo el rendimiento en las obras civiles se presenta en tres grupos, rendimiento para materiales, rendimiento de equipo y herramientas y el rendimiento de mano de obra (Ladera, 2015).

Para determinar el rendimiento se tiene la siguiente fórmula (Eyzaguirre, 2010):

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Nro de cuadrilla} \times \text{jornada}}{\text{Cantidad}}$$

### **2.2.7. Bases Legales**

- Norma E.070 del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- NTP 399.613 y 339.604 (Pruebas a las unidades de albañilería).
- NTP 399.605 y 399.621 (Compresión axial y compresión diagonal).

## **2.3. Definición de términos**

### **2.3.1. Albañilería o mampostería**

Material estructural conformado por unidades de albañilería asentadas con mortero o unidades de albañilería apiladas, en cuyo caso son compuestas con concreto líquido (MVCS, 2006).

### **2.3.2. Cuadrilla**

Es el número de personas necesarias según el procedimiento de construcción adoptado para alcanzar el rendimiento requerido (Rojas, 2014); esto es sólo aplicable a los recursos de mano de obra y equipos (Eyzaguirre, 2010).

### **2.3.3. Mortero**

Constituye una mezcla aglomerante y agregado fino, del cual se busca la mayor trabajabilidad, capacidad de adhesión y la menor segregación de agregados; el material aglomerante es el cemento (MVCS, 2006).

### **2.3.4. Mano de obra**

Representado por el factor humano de la producción, sin cuya intervención no es dable realizar las actividades de construcción civil (Rojas, 2014).

### **2.3.5. Precio**

Costo que se estima del recurso en la unidad determinada (Eyzaguirre, 2010).

### **2.3.6. Unidad de albañilería**

Se refieren a ladrillos y bloques que su elaboración utiliza arcilla, sílice – cal o concreto, como materia prima; estas pueden ser sólidas, huecas o alveolares o tabulares que pueden ser fabricadas de material artesanal o industrial (MVCS, 2006).

## **2.4. Hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis general**

De la evaluación de las propiedades mecánicas y costo de muros con juntas de masa polimérica, se tiene un mejor rendimiento técnico y económico para ser utilizado en tabiquería.

### **2.4.2. Hipótesis específicas**

- a) La resistencia a la compresión axial de pilas con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería, es mayor en comparación a pilas con mortero tradicional (cemento, agregado y agua).
- b) La resistencia a la compresión diagonal de muretes con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería, es mayor en comparación a muretes con mortero tradicional (cemento, agregado y agua).
- c) El costo de muros con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería, es menor en comparación a muros de tabiquería con mortero tradicional (cemento, agregado y agua).

## **2.5. Variables**

### **2.5.1. Definición conceptual de las variables**

#### **Variable independiente (X): Masa polimérica**

La masa polimérica, corresponde a una masa adhesiva que está a base de resinas poliméricas, cargas minerales y aditivos especiales; cabe mencionar que en su estructura no contiene cemento (CONTE, 2017).

#### **Variables dependientes (Y): Propiedades mecánicas y costo de muros de tabiquerías**

Las propiedades mecánicas de muros de tabiquería, está dado por la resistencia a compresión axial y diagonal (MVCS, 2006).

El costo, viene a ser el desembolso económico que representa la elaboración, fabricación, producción o prestación de un servicio.

### **2.5.2. Definición operacional de las variables**

$$Y = f(X)$$

#### **Variable independiente (X): Masa polimérica**

La masa polimérica, se midió de acuerdo a la cantidad de masa polimérica a emplearse en el asentado de las unidades de albañilería.

#### **Variables dependientes (Y): Propiedades mecánicas y costo de muros de tabiquerías**

Las propiedades mecánicas de muros de tabiquería, se midió en laboratorio en base a los ensayos de compresión axial y diagonal.

El costo, se determinó de acuerdo al rendimiento económico.

### 2.5.3. Operacionalización de variables

Tabla 6. Operacionalización de variables.

Variable	Dimensiones	Indicadores
Variable independiente (X): Masa polimérica	Cantidad de masa polimérica	Volumen de masa polimérica
Variable dependiente 1 (Y <sub>1</sub> ): Propiedades mecánicas de muros de tabiquería	Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión axial Resistencia a la compresión diagonal
Variable dependiente 2 (Y <sub>2</sub> ): Costo	Rendimiento económico	Mano de obra Materiales Equipos Costo

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. Método de investigación**

El método general de investigación fue el científico, puesto que se consideró de manera ordenada el planteamiento del problema, construcción del marco teórico, deducciones particulares y la introducción de conclusiones.

#### **3.2. Tipo de investigación**

El tipo de investigación fue la aplicada, pues se pretende resolver problemas prácticos con el propósito de cambio y sobre todo será instrumento para la toma de decisiones, haciendo uso de la teoría existente

#### **3.3. Nivel de investigación**

El nivel de investigación fue descriptivo – explicativo, porque se ha estudiado el fenómeno y sus componentes, se ha medido y definido las variables; así mismo se determinó la relación causal entre las variables.

#### **3.4. Diseño de investigación**

El diseño de investigación fue el cuasi experimental y de corte transversal, porque se recolectó la información en un único momento y se sometió a prueba la variable masa polimérica.

### **3.5. Población y muestra**

#### **3.5.1. Población**

Corresponde a 12 muretes y 16 pilas de tabiquería elaborados en el distrito y provincia de Concepción, región Junín.

Tabla 7. Número de muestras realizadas.

Muestras	N° de pilas	N° de muretes
Con ladrillo pandereta y con junta de mortero tradicional	5	3
Con ladrillo pandereta y con junta de masa polimérica	5	3
Con ladrillo artesanal y con junta de mortero tradicional	3	3
Con ladrillo artesanal y con junta de masa polimérica	3	3
Total	16	12

#### **3.5.2. Muestra**

No se utilizó el método de muestreo, sino el censo, debido a que la población es pequeña.

### **3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.6.1. Observación directa**

Mediante un procedimiento sistematizado y controlado, a fin de obtener datos de la resistencia a compresión axial de pilar y compresión diagonal en los muretes; así como información concerniente al rendimiento: Mano de obra, materiales, equipamiento y costo.

#### **3.6.2. Análisis de documentos**

Basada en información bibliográfica e Internet, para la elaboración del marco teórico y demás componentes de la investigación.

Lo que concierne a los instrumentos de recolección de datos, se tiene:

- Ficha para la compresión axial de pilas con junta de masa polimérica y mortero tradicional.
- Ficha para la compresión diagonal de muretes con junta de masa polimérica y mortero tradicional.
- Ficha para el cálculo del rendimiento de muros con junta de masa polimérica y mortero tradicional.

### **3.7. Procesamiento de la información**

Se ordenó los datos obtenidos en laboratorio para la generación de los resultados de acuerdo a cada uno de los objetivos, esto en base al método analítico y método inductivo, bajo el enfoque cuantitativo.

### **3.8. Técnicas y análisis de datos**

Las técnicas y análisis de datos para la presente investigación fueron de acuerdo a lo considerado al análisis cuantitativo, para lo cual se ha hecho uso de la estadística descriptiva tales como la medida de tendencia central (media) y desviación estándar.



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

Los resultados de compresión axial en pilas y compresión diagonal en muretes se fundamentan en los ensayos realizados tanto con ladrillo pandereta y ladrillo artesanal con junta de mortero tradicional y masa polimérica.

#### 4.1. Resistencia a la compresión axial de pilas con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería

##### 4.1.1. Resistencia a la compresión axial de pilas de ladrillo pandereta con junta de mortero tradicional

La resistencia a la compresión axial es considerada el principal ensayo realizado a pilas para poder determinar el  $f'm$ .

Tabla 8. Medida de pilas con ladrillo pandereta y junta de mortero tradicional.

N° pila	Longitud (cm)		Ancho (cm)		Altura (cm)		P (KN)
	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Al <sub>1</sub>	Al <sub>2</sub>	
1	23.01	23.00	11.00	11.01	45.45	45.15	61.23
2	22.99	23.02	10.99	11.02	45.46	45.14	63.34
3	23.00	22.99	11.00	11.01	45.48	45.12	62.28
4	22.98	23.01	11.02	11.00	45.30	45.10	61.90
5	23.00	23.00	11.00	10.99	45.10	44.90	62.87

La tabla anterior muestra las dimensiones y la carga última de las cinco pilas de ladrillo pandereta y junta de mortero tradicional.

Tabla 9. Resistencia a la compresión axial en pilas con ladrillo pandereta y con junta de mortero tradicional.

N° pila	$L_{prom}$ (cm)	$A_{prom}$ (cm)	$Al_{prom}$ (cm)	P (kg)	A: $L_{prom} \times$ $Al_{prom}$ (cm <sup>2</sup> )	f'm: P/A (kg/cm <sup>2</sup> )
1	23.01	11.01	45.30	6245.46	253.17	24.67
2	23.01	11.01	45.30	6460.68	253.17	25.52
3	23.00	11.01	45.30	6352.56	253.06	25.10
4	23.00	11.01	45.20	6313.80	253.17	24.94
5	23.00	11.00	45.00	6412.74	252.89	25.36

La Tabla 9 muestra la resistencia a la compresión axial (f'm) de las pilas con ladrillo pandereta y junta de mortero tradicional.

Tabla 10. Factor de corrección de la resistencia a la compresión axial.

N° pila	E: Hp/tp	CC	f'm (kg/cm <sup>2</sup> )
1	4.12	0.957	23.99
2	4.12	0.957	24.81
3	4.12	0.957	24.41
4	4.11	0.956	24.23
5	4.09	0.956	24.62

En la tabla se detalla el factor de corrección por esbeltez de cada una de las pilas ensayadas de acuerdo a lo especificado en la norma E. 070 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Tabla 11. Resistencia a la compresión axial final de pilas con ladrillo pandereta con junta de mortero tradicional.

Ítem	Valor
Desviación estándar:	0.32
f'm prom. (kg/cm <sup>2</sup> )	24.41
f'm (kg/cm <sup>2</sup> ):	24.09

La Tabla 11 muestra el valor de la resistencia a la compresión axial final, la que resulta al restar el promedio f'm y una vez la desviación estándar siendo el valor 24.09 kg/cm<sup>2</sup>.

#### 4.1.2. Resistencia a la compresión axial de pilas de ladrillo pandereta con junta de masa polimérica

Tabla 12. Medida de murete de ladrillo pandereta y junta de masa polimérica.

N° pila	Longitud (cm)		Ancho (cm)		Altura (cm)		P (KN)
	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Al <sub>1</sub>	Al <sub>2</sub>	
6	23.00	23.00	11.00	11.01	52.30	52.10	90.63
7	22.98	23.01	10.99	11.02	50.55	50.85	89.45
8	23.00	23.00	11.00	11.01	52.10	50.90	90.89
9	22.98	23.01	11.02	11.00	51.50	51.30	91.14
10	22.98	23.00	11.00	10.99	52.00	50.00	90.31

En la tabla se especifica las dimensiones y la carga última de las cinco pilas de ladrillo pandereta y junta de masa polimérica.

Tabla 13. Resistencia a la compresión de pilas de ladrillo pandereta con juntas de masa polimérica.

N° pila	L <sub>prom</sub> (cm)	A <sub>prom</sub> (cm)	Al <sub>prom</sub> (cm)	P (kg)	A: L <sub>prom</sub> x Al <sub>prom</sub> (cm <sup>2</sup> )	f'm: P/A (kg/cm <sup>2</sup> )
6	23.00	11.01	52.20	9244.26	253.12	36.52
7	23.00	11.01	50.70	9123.90	253.06	36.05
8	23.00	11.01	51.50	9270.78	253.12	36.63
9	23.00	11.01	51.40	9296.28	253.17	36.72
10	22.99	11.00	51.00	9211.62	252.78	36.44

La tabla muestra la resistencia a la compresión axial (f'm) de las pilas con ladrillo pandereta y junta de masa polimérica.

Tabla 14. Factor de corrección por esbeltez de las pilas con ladrillo pandereta y juntas de masa polimérica.

N° pila	E: Hp/tp	CC	f'm (kg/cm <sup>2</sup> )
6	4.74	0.990	36.15
7	4.61	0.984	35.49
8	4.68	0.987	36.16
9	4.67	0.987	36.23
10	4.64	0.986	35.91

En la tabla se detalla el factor de corrección por esbeltez de cada una de las pilas ensayadas de acuerdo a lo especificado en la norma E. 070 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Tabla 15. Resistencia a la compresión axial final en pilas de ladrillo pandereta y junta de masa polimérica.

Ítem	Valor
Desviación estándar:	0.30
f'm prom. (kg/cm <sup>2</sup> )	35.99
f'm (kg/cm <sup>2</sup> ):	35.68

La tabla muestra el valor de la resistencia a la compresión axial final de pilas de ladrillo pandereta y junta de masa polimérica, la que resulta al restar el promedio f'm y una vez la desviación estándar siendo el valor 35.64 kg/cm<sup>2</sup>.

#### 4.1.3. Resistencia a la compresión axial de pilas de ladrillo artesanal con junta de mortero tradicional

Tabla 16. Medida de pilas de ladrillo artesanal y junta de mortero tradicional.

N° pila	Longitud (cm)		Ancho (cm)		Altura (cm)		P (KN)
	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Al <sub>1</sub>	Al <sub>2</sub>	
11	22.98	23.01	9.99	10.02	40.30	41.10	70.32
12	23.00	23.00	9.97	10.04	41.25	41.75	69.56
13	22.98	23.01	10.02	9.97	41.32	41.44	73.90

En la tabla se especifica las dimensiones y la carga última de las tres pilas de ladrillo artesanal y junta de mortero tradicional.

Tabla 17. Resistencia a la compresión de pilas de ladrillo artesanal con juntas de mortero tradicional.

N° pila	L <sub>prom</sub> (cm)	A <sub>prom</sub> (cm)	Al <sub>prom</sub> (cm)	P (kg)	A: L <sub>prom</sub> x Al <sub>prom</sub> (cm <sup>2</sup> )	f'm: P/A (kg/cm <sup>2</sup> )
11	23.00	10.01	40.70	7172.64	230.06	31.18
12	23.00	10.01	41.50	7095.12	230.12	30.83
13	23.00	10.00	41.38	7537.80	229.84	32.80

La tabla detalla la resistencia a la compresión axial (f'm) de las pilas con ladrillo artesanal y junta de masa polimérica.

Tabla 18. Factor de corrección por esbeltez de las pilas con ladrillo artesanal y juntas de mortero tradicional.

N° pila	E: Hp/tp	CC	f'm (kg/cm <sup>2</sup> )
11	4.07	0.954	29.74
12	4.15	0.959	29.56
13	4.14	0.958	31.43

En la tabla se detalla el factor de corrección por esbeltez de cada una de las pilas ensayadas de acuerdo a lo especificado en la norma E. 070 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Tabla 19. Resistencia a la compresión axial final en pilas de ladrillo artesanal y junta de mortero tradicional.

Ítem	Valor
Desviación estándar:	1.03
f'm prom. (kg/cm <sup>2</sup> )	30.25
f'm (kg/cm <sup>2</sup> ):	29.22

La muestra el valor de la resistencia a la compresión axial final de pilas de ladrillo artesanal y junta de mortero tradicional, la que resulta al restar el promedio f'm y una vez la desviación estándar siendo el valor 29.22 kg/cm<sup>2</sup>.

#### **4.1.4. Resistencia a la compresión axial de pilas de ladrillo artesanal con junta de masa polimérica**

Tabla 20. Medidas de pilas de ladrillo artesanal y junta de masa polimérica.

N° pila	Longitud (cm)		Ancho (cm)		Altura (cm)		P (KN)
	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Al <sub>1</sub>	Al <sub>2</sub>	
14	23.05	22.98	10.05	10.06	40.40	41.20	73.20
15	22.95	23.01	9.95	9.99	41.30	41.90	71.30
16	23.00	23.06	9.93	9.97	41.00	41.60	72.43

En la tabla se especifica las dimensiones y la carga última de las tres pilas de ladrillo artesanal y junta de masa polimérica.

Tabla 21. Resistencia a compresión de pilas de ladrillo artesanal y juntas de masa polimérica.

N° pila	$L_{prom}$ (cm)	$A_{prom}$ (cm)	$A_{l_{prom}}$ (cm)	P (kg)	A: $L_{prom} \times A_{l_{prom}}$ (cm <sup>2</sup> )	f'm: P/A (kg/cm <sup>2</sup> )
14	23.02	10.06	40.80	7466.40	231.42	32.26
15	22.98	9.97	41.60	7272.60	229.11	31.74
16	23.03	9.95	41.30	7387.86	229.15	32.24

La tabla muestra los valores de la resistencia a la compresión axial en las muestras de pilas de ladrillo artesanal con juntas de masa polimérica.

Tabla 22. Factor de corrección por esbeltez de las pilas con ladrillo artesanal con junta de masa polimérica.

N° pila	E: Hp/tp	CC	f'm (kg/cm <sup>2</sup> )
14	4.06	0.953	30.76
15	4.17	0.960	30.48
16	4.15	0.959	30.92

En la tabla se detalla el factor de corrección por esbeltez de cada una de las pilas ensayadas de acuerdo a lo especificado en la norma E. 070 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Tabla 23. Resistencia a la compresión axial final en pilas de ladrillo artesanal y junta de masa polimérica.

Ítem	Valor
Desviación estándar:	0.22
f'm prom. (kg/cm <sup>2</sup> )	30.72
f'm (kg/cm <sup>2</sup> ):	30.50

La muestra el valor de la resistencia a la compresión axial final de pilas de ladrillo artesanal y junta de masa polimérica, la que resulta al restar el promedio f'm y una vez la desviación estándar siendo el valor 30.50 kg/cm<sup>2</sup>.

#### 4.1.5. Comparación de la resistencia a la compresión axial en pilas

Tabla 24. Comparación de la resistencia a la compresión axial en pilas.

Nº de muestra	Tipo de pila	f'm (inicial) (kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio f'm (inicial) (kg/cm <sup>2</sup> )	Desviación estándar	f'm (kg/cm <sup>2</sup> )
1	Con ladrillo pandereta y junta de mortero tradicional	23.99	24.41	0.318	24.09
2		24.81			
3		24.41			
4		24.23			
5		24.62			
6	Con ladrillo pandereta y junta de masa polimérica	36.15	35.99	0.304	35.68
7		35.49			
8		36.16			
9		36.23			
10	35.91				
11	Con ladrillo artesanal y junta de mortero tradicional	29.74	30.25	1.03	29.22
12		29.56			
13		31.43			
14	Con ladrillo artesanal y junta de masa polimérica	30.76	30.72	0.22	30.50
15		30.48			
16		30.92			

En la tabla se especifica cada uno de los resultados obtenidos de acuerdo a los ensayos de compresión axial en pilas tanto con ladrillo pandereta y ladrillo artesanal con junta de mortero tradicional y masa polimérica.

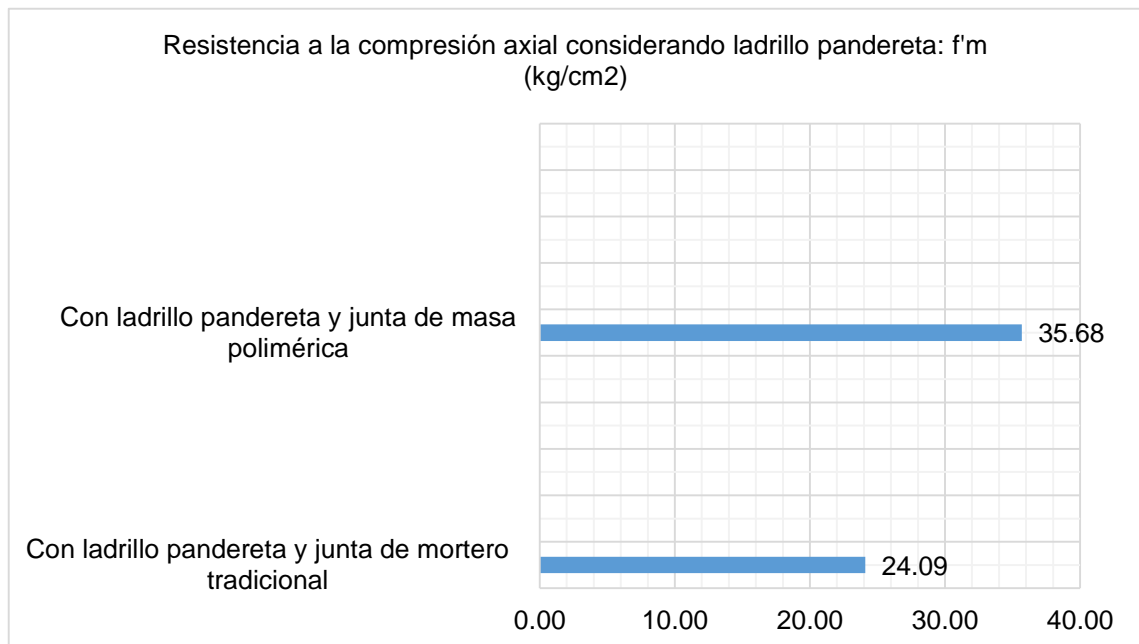


Figura 2. Comparación de la resistencia a la compresión axial de pilas del ladrillo pandereta tanto con junta de mortero tradicional y masa polimérica.

La figura muestra la variación de la resistencia a la compresión axial entre pilas de ladrillo pandereta con junta de mortero tradicional y masa polimérica, de la cual resulta que en pilas con masa polimérica se da hasta un 48.11 % más que en pilas con mortero tradicional.

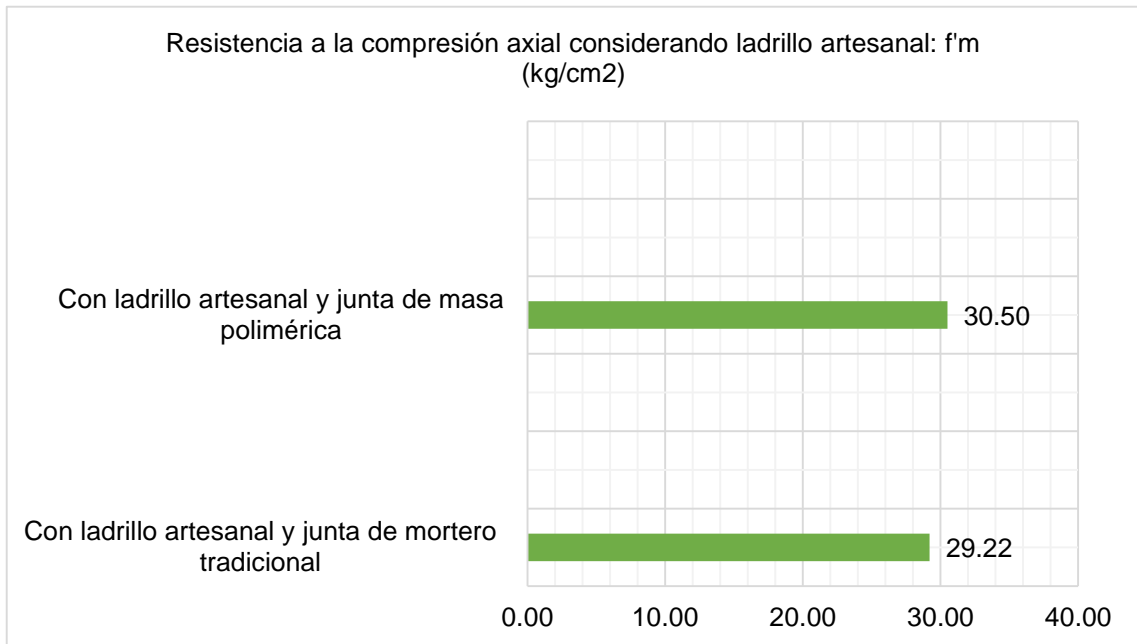


Figura 3. Comparación de la resistencia a la compresión axial de pilas del ladrillo artesanal tanto con junta de mortero tradicional y masa polimérica.

De acuerdo a la figura se visualiza la variación de la resistencia a la compresión axial entre pilas de ladrillo artesanal con junta de mortero tradicional y masa polimérica, de la cual resulta que en pilas con masa polimérica se da hasta un 4.38 % más que en pilas con mortero tradicional.



## 4.2. Resistencia a la compresión diagonal de muretes con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería

### 4.2.1. Resistencia a la compresión diagonal de muretes de ladrillo pandereta con junta de mortero tradicional

Tabla 25. Medidas de murete con ladrillo pandereta y junta de mortero tradicional.

N° murete	Longitud (cm)		Ancho (cm)		Altura (cm)		Diagonal (cm)		P (KN)
	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Al <sub>1</sub>	Al <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	
1	45.30	45.31	11.01	11.00	45.50	45.51	63.40	63.39	32.11
2	45.31	45.32	11.00	11.02	45.49	45.46	64.28	64.28	31.39
3	45.29	45.30	11.00	11.01	45.53	45.54	64.99	64.98	31.56

La tabla anterior muestra las dimensiones y la carga última de los tres muretes de ladrillo pandereta y junta de mortero tradicional.

Tabla 26. Resistencia a la compresión diagonal en muretes con ladrillo pandereta y con junta de mortero tradicional.

N° murete	L <sub>prom</sub> (cm)	A <sub>prom</sub> (cm)	Al <sub>prom</sub> (cm)	D <sub>prom</sub> (cm)	P (kg)	A: D <sub>prom</sub> x A <sub>prom</sub> (cm <sup>2</sup> )	Vm: P/A (kg/cm <sup>2</sup> )
1	45.31	11.01	45.51	63.40	3274.81	697.66	4.69
2	45.32	11.01	45.48	64.28	3201.78	707.72	4.52
3	45.30	11.01	45.54	64.99	3219.12	715.16	4.50

En la tabla se detalla el cálculo de la resistencia a compresión diagonal inicial de los muretes con ladrillo pandereta y con junta de mortero tradicional.

Tabla 27. Resistencia a la compresión diagonal final de murete con ladrillo pandereta con junta de mortero tradicional.

Ítem	Valor
Desviación estándar:	0.11
Vm prom. (kg/cm <sup>2</sup> )	4.57
Vm (kg/cm <sup>2</sup> ):	4.47

La muestra el valor de la resistencia a la compresión diagonal final de muretes de ladrillo pandereta y junta de mortero tradicional, la que resulta al restar el promedio Vm y una vez la desviación estándar siendo el valor 4.47 kg/cm<sup>2</sup>.

#### 4.2.2. Resistencia a la compresión diagonal de muretes de ladrillo pandereta con junta de masa polimérica

Tabla 28. Medidas de murete con ladrillo pandereta y con junta de masa polimérica.

N° murete	Longitud (cm)		Ancho (cm)		Altura (cm)		Diagonal (cm)		P (KN)
	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Al <sub>1</sub>	Al <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	
4	52.50	51.49	11.01	11.00	53.20	53.21	74.89	74.90	43.56
5	52.53	52.50	11.02	10.99	53.18	53.19	74.86	74.85	42.87
6	52.48	52.49	10.99	11.01	53.21	53.20	74.92	74.91	42.56

La tabla anterior muestra las dimensiones y la carga última de los tres muretes de ladrillo pandereta y junta de mortero tradicional.

Tabla 29. Resistencia a la compresión diagonal en muretes con ladrillo pandereta y junta de masa polimérica.

N° murete	L <sub>prom</sub> (cm)	A <sub>prom</sub> (cm)	Al <sub>prom</sub> (cm)	D <sub>prom</sub> (cm)	P (kg)	A: D <sub>prom</sub> x A <sub>prom</sub> (cm <sup>2</sup> )	Vm: P/A (kg/cm <sup>2</sup> )
4	52.00	11.01	53.21	74.90	4443.12	824.22	5.39
5	52.52	11.01	53.19	74.86	4372.74	823.78	5.31
6	52.49	11.00	53.21	74.92	4341.12	824.07	5.27

En la tabla se detalla el cálculo de la resistencia a compresión diagonal inicial de los muretes con ladrillo pandereta y con junta de masa polimérica.

Tabla 30. Resistencia a la compresión diagonal de murete con ladrillo pandereta con junta de masa polimérica.

Ítem	Valor
Desviación estándar:	0.06
Vm prom. (kg/cm <sup>2</sup> )	5.32
Vm (kg/cm <sup>2</sup> ):	5.26

La muestra el valor de la resistencia a la compresión diagonal final de muretes de ladrillo pandereta y junta de masa polimérica, la que resulta al restar el promedio Vm y una vez la desviación estándar siendo el valor 5.26 kg/cm<sup>2</sup>.

### 4.2.3. Resistencia a la compresión diagonal de muretes de ladrillo artesanal con junta de mortero tradicional

Tabla 31. Medidas de murete con ladrillo artesanal y con junta de mortero tradicional.

N° murete	Longitud (cm)		Ancho (cm)		Altura (cm)		Diagonal (cm)		P (KN)
	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Al <sub>1</sub>	Al <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	
7	47.30	47.29	10.04	10.03	41.40	41.41	62.30	62.32	27.34
8	47.32	47.32	9.95	9.96	41.52	41.51	63.23	63.25	26.45
9	47.29	47.31	10.00	10.02	41.60	41.59	63.22	63.21	26.24

La tabla anterior muestra las dimensiones y la carga última de los tres muretes de ladrillo artesanal y junta de mortero tradicional.

Tabla 32. Resistencia a la compresión diagonal en muretes con ladrillo artesanal y junta de mortero tradicional.

N° murete	L <sub>prom</sub> (cm)	A <sub>prom</sub> (cm)	Al <sub>prom</sub> (cm)	D <sub>prom</sub> (cm)	P (kg)	A: D <sub>prom</sub> x A <sub>prom</sub> (cm <sup>2</sup> )	Vm: P/A (kg/cm <sup>2</sup> )
7	47.30	10.04	41.41	62.31	2788.68	625.28	4.46
8	47.32	9.96	41.52	63.24	2697.90	629.55	4.29
9	47.30	10.01	41.60	63.22	2676.48	632.78	4.23

En la tabla se detalla el cálculo de la resistencia a compresión diagonal inicial de los muretes con ladrillo artesanal y con junta de mortero tradicional.

Tabla 33. Resistencia a la compresión diagonal de murete de ladrillo artesanal con junta de mortero tradicional.

Ítem	Valor
Desviación estándar:	0.12
Vm prom. (kg/cm <sup>2</sup> )	4.32
Vm (kg/cm <sup>2</sup> ):	4.20

La muestra el valor de la resistencia a la compresión diagonal final de muretes de ladrillo artesanal y junta de mortero tradicional, la que resulta al restar el promedio Vm y una vez la desviación estándar siendo el valor 4.20 kg/cm<sup>2</sup>.

#### 4.2.4. Resistencia a la compresión diagonal de muretes de ladrillo artesanal con junta de masa polimérica

Tabla 34. Medida de murete de ladrillo artesanal y junta de masa polimérica.

N° murete	Longitud (cm)		Ancho (cm)		Altura (cm)		Diagonal (cm)		P (KN)
	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Al <sub>1</sub>	Al <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	
10	47.20	47.21	10.06	10.05	41.10	41.09	62.10	62.11	31.45
11	47.23	47.22	9.98	9.97	41.16	41.16	63.24	63.25	30.23
12	47.25	47.26	10.01	10.02	41.18	41.17	63.43	63.42	30.45

La tabla anterior muestra las dimensiones y la carga última de los tres muretes de ladrillo artesanal y junta de masa polimérica.

Tabla 35. Resistencia a compresión diagonal en muretes de ladrillo artesanal y junta de masa polimérica.

N° murete	L <sub>prom</sub> (cm)	A <sub>prom</sub> (cm)	Al <sub>prom</sub> (cm)	D <sub>prom</sub> (cm)	P (kg)	A: D <sub>prom</sub> x A <sub>prom</sub> (cm <sup>2</sup> )	Vm: P/A (kg/cm <sup>2</sup> )
10	47.21	10.06	41.10	62.11	3207.90	624.47	5.14
11	47.23	9.98	41.16	63.25	3083.46	630.87	4.89
12	47.26	10.02	41.18	63.43	3105.90	635.20	4.89

En la tabla se detalla el cálculo de la resistencia a compresión diagonal inicial de los muretes con ladrillo artesanal y con junta de masa polimérica.

Tabla 36. Resistencia a la compresión diagonal de murete con ladrillo artesanal con junta de masa polimérica.

Ítem	Valor
Desviación estándar:	0.14
Vm prom. (kg/cm <sup>2</sup> )	4.97
Vm (kg/cm <sup>2</sup> ):	4.83

La muestra el valor de la resistencia a la compresión diagonal final de muretes de ladrillo artesanal y junta de masa polimérica, la que resulta al restar el promedio Vm y una vez la desviación estándar siendo el valor 4.83 kg/cm<sup>2</sup>.

#### 4.2.5. Comparación de resistencia a compresión diagonal en muretes

Tabla 37. Comparación de resistencia a compresión diagonal en muretes.

Nº de muestra	Tipo de murete	V'm (inicial) (kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio V'm (inicial) (kg/cm <sup>2</sup> )	Desviación estándar	V'm (kg/cm <sup>2</sup> )	f'm (kg/cm <sup>2</sup> )	V'máx (f'm <sup>0.5</sup> )
1	Con ladrillo pandereta y junta de mortero tradicional	4.69	4.57	0.105	4.47	24.09	4.91
2		4.52					
3		4.50					
4	Con ladrillo pandereta y junta de masa polimérica	5.39	5.32	0.063	5.26	35.68	5.97
5		5.31					
6		5.27					
7	Con ladrillo artesanal y junta de mortero tradicional	4.46	4.32	0.120	4.20	29.22	5.41
8		4.29					
9		4.23					
10	Con ladrillo artesanal y junta de masa polimérica	5.14	4.97	0.143	4.83	30.50	5.52
11		4.89					
12		4.89					

La tabla muestra el resumen del ensayo a compresión diagonal realizado en muretes; asimismo, se considera lo especificado por la Norma E. 070 (donde el valor de Vm no deberá ser mayor a la raíz cuadrada de f'm) en cuanto a los valores del Vm.

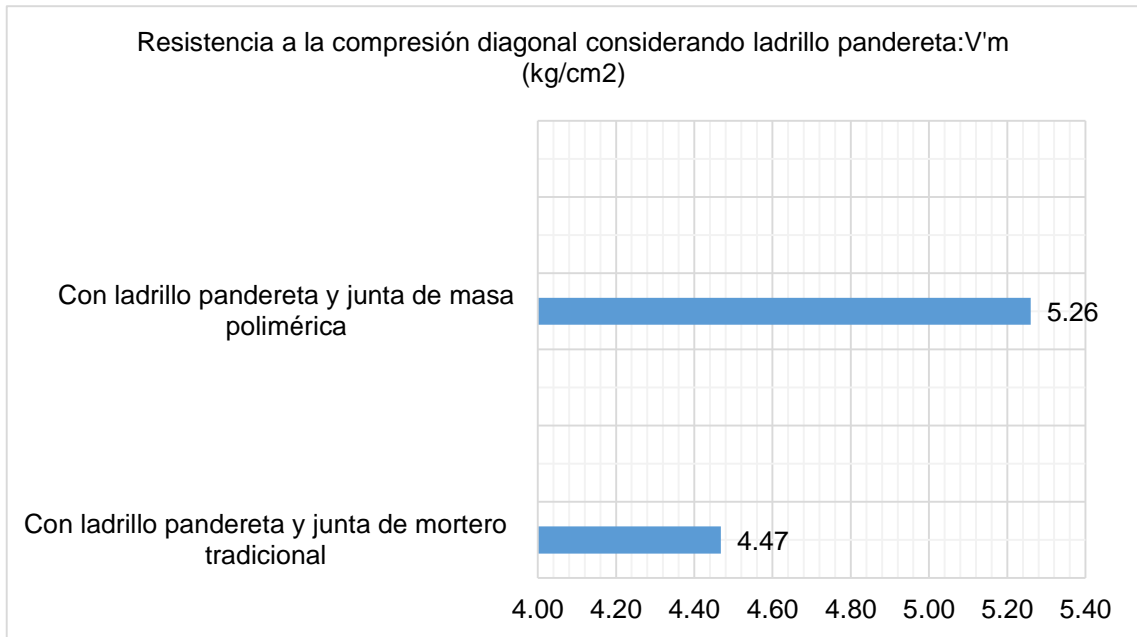


Figura 4. Comparación de la resistencia a compresión diagonal en muretes de ladrillo pandereta con junta de mortero tradicional y masa polimérica.

La figura muestra la variación de la resistencia a la compresión diagonal entre muretes de ladrillo pandereta con junta de mortero tradicional y masa polimérica, de la cual resulta que en muretes con masa polimérica se da hasta un 17.67 % más que en muretes con mortero tradicional.

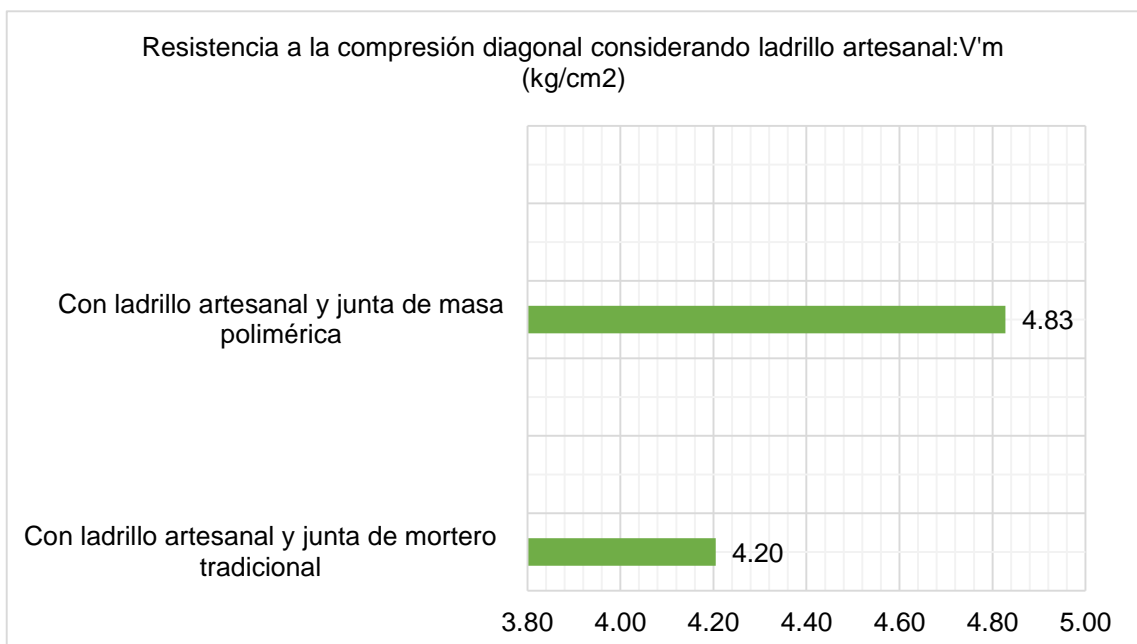


Figura 5. Comparación de la resistencia a compresión diagonal en muretes de ladrillo artesanal con junta de mortero tradicional y masa polimérica.

La figura muestra la variación de la resistencia a la compresión diagonal entre muretes de ladrillo artesanal con junta de mortero tradicional y masa polimérica, de la cual resulta que en muretes con masa polimérica se da hasta un 14.82 % más que en muretes con mortero tradicional.

### **4.3. Costo de muros con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería**

#### **4.3.1. Rendimiento de la mano de obra**

Un factor importante para determinar el costo de la aplicación de la masa polimérica es la estimación del rendimiento de la mano de obra, lo cual se muestra a continuación:

Tabla 38. Formato para cálculo del rendimiento en la construcción de muro.

Muestra	Ud.	Metrado	Fecha	Personal			Hora		Duración medida (min)			Duración proyectada		Índice de producción Hr/Und	Rend. Und/día
				Operario	Oficial	Peón	Ini.	Fin	Bruta	De to	Neta	Hr	Hrs		
Mortero Tradicional N°01	m <sup>2</sup>	0.87	15-02	0	1	1	08:30	09:35	65	25	40	40	0.67	0.77	10.44
Mortero Tradicional N°02	m <sup>2</sup>	0.87	15-02	0	1	1	10:00	11:00	60	25	35	35	0.58	0.67	11.93
Mortero Tradicional N°03	m <sup>2</sup>	0.87	15-02	0	1	1	14:00	15:05	65	25	40	40	0.67	0.77	10.44
Masa polimérica N°01	m <sup>2</sup>	0.87	16-02	0	1	0	08:30	08:50	20	00	20	20	0.33	0.38	20.88
Masa polimérica N°02	m <sup>2</sup>	0.87	16-02	0	1	0	09:30	09:48	18	00	18	18	0.30	0.34	23.20
Masa polimérica N°03	m <sup>2</sup>	0.87	16-02	0	1	0	10:00	10:22	22	00	22	22	0.37	0.42	18.98

La tabla anterior muestra las medidas de tiempo de elaboración de los muretes de 0.87 m<sup>2</sup> con juntas de mortero tradicional y juntas de masa polimérica.

Tabla 39. Promedio de los rendimientos.

Tipo	Rendimiento promedio (m <sup>2</sup> /día)
Murete con junta con mortero tradicional	10.94
Murete con junta con masa polimérica	21.02



La Tabla 39 muestra el rendimiento promedio obtenido para la elaboración de muretes con juntas de mortero tradicional y juntas de masa polimérica.

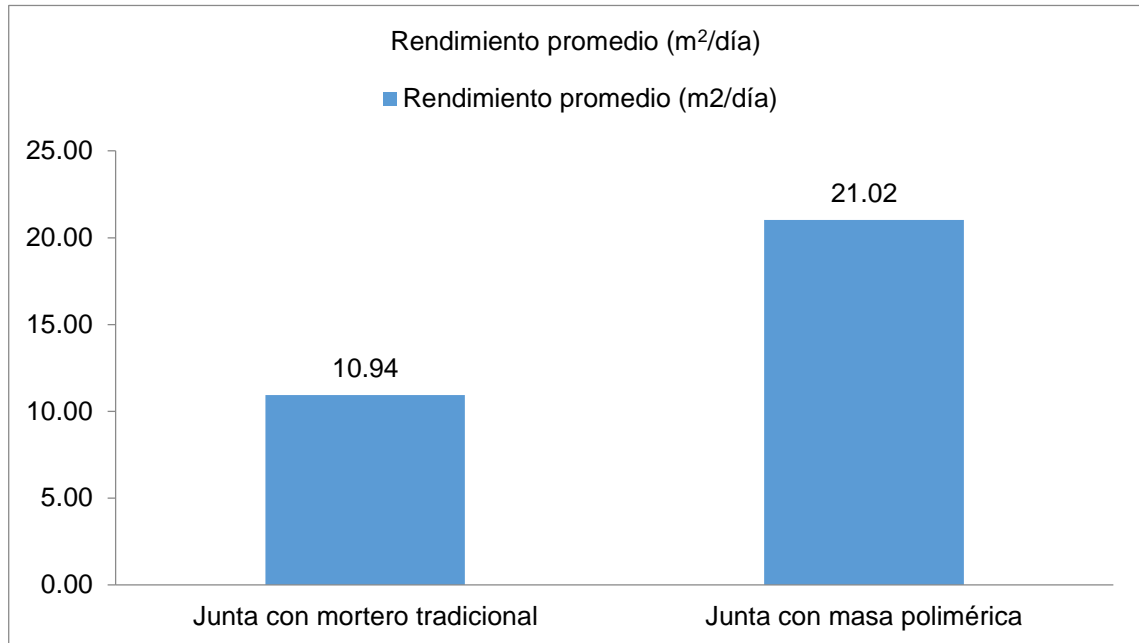


Figura 6. Gráfico comparativo del rendimiento de entre juntas con mortero tradicional y masa polimérica.

La figura anterior muestra gráficamente la diferencia de rendimiento entre el uso de juntas de mortero tradicional y masa polimérica; dicha gráfica muestra que los muretes con masa polimérica es 92.14 % más productiva que los muretes con mortero tradicional.

#### 4.3.2. Análisis de costos unitarios de murete con ladrillo pandereta y junta de mortero tradicional

Tabla 40. Rendimientos para la partida muros de ladrillo pandereta con mortero tradicional.

Análisis de precios unitarios - Murete de soga con ladrillo pandereta y junta de mortero tradicional			
Rendimiento colocación:	10.94	m <sup>2</sup> /día	Costo total (S/): 56.03
Rendimiento acarreo:	30.30	m <sup>2</sup> /día	

La tabla muestra el rendimiento de la partida de murete de ladrillo pandereta con mortero tradicional.

Tabla 41. Análisis de precios unitarios de muros de ladrillos pandereta con mortero tradicional.

Descrip.	Ud	Cuadrilla colocación	Cantidad colocación	Cuadrilla acarreo	Cantidad acarreo	Cantidad total	Precio (S/)	Parcial (S/)
<b>Mano de obra</b>								<b>20.10</b>
Operario	hh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21.01	0.00
Oficial	hh	1.00	0.73	0.00	0.00	0.73	17.04	12.46
Peón	hh	0.50	0.37	0.50	0.13	0.50	15.34	7.63
<b>Material es</b>								<b>31.29</b>
Cemento Portland Tipo I (42.5 kg)	bls		0.16			0.16	22.30	3.64
Arena Gruesa	m <sup>3</sup>		0.02			0.02	45.00	1.04
Agua	m <sup>3</sup>		0.02			0.02	1.00	0.02
Ladrillo 23 x 11 x 9.3 cm	u		38.00			38.00	0.70	26.60
<b>Equipos y herramientas</b>								<b>4.65</b>
Andamios de madera	p <sup>2</sup>		0.58			0.58	6.80	3.94
Clavos de madera 3"	kg		0.02			0.02	4.50	0.10
Herramientas manuales	%		0.03			0.60	1.00	0.60

La Tabla 40 muestra los rendimientos considerados para el análisis de precios unitarios del murete de ladrillo pandereta con mortero tradicional mostrados en la Tabla 41, siendo que la elaboración de 1 m<sup>2</sup> de murete cuesta S/ 56.03 soles.

#### 4.3.3. Análisis de costos unitarios de murete con ladrillo pandereta y junta de masa polimérica

Tabla 42. Rendimientos en muros de ladrillo pandereta con masa polimérica.

Análisis de precios unitarios - Muro de saga con mortero de masa polimérica			
Rendimiento Colocación:	21.02	m <sup>2</sup> /día	Costo total (S/): 51.30
Rendimiento Acarreo:	30.30	m <sup>2</sup> /día	

La tabla muestra el rendimiento de la partida de murete de ladrillo pandereta con masa polimérica.

Tabla 43. Análisis de precios unitarios de muros de ladrillos pandereta con masa polimérica.

Descrip.	Ud	Cuadrilla colocación	Cantidad colocación	Cuadrilla acarreo	Cantidad acarreo	Cantid ad total	Preci o (S/)	Parci al (S/)
<b>Mano de obra</b>								<b>6.49</b>
Operario	hh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21.01	0.00
Oficial	hh	1.00	0.38	0.00	0.00	0.38	17.04	6.49
Peón	hh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.34	0.00
<b>Materiales</b>								<b>40.68</b>
Masa polimérica	kg		0.67			0.67	11.66	7.78
Ladrillo 23 x 11 x 9.3 cm	u		47.00			47.00	0.70	32.90
<b>Equipos y herramientas</b>								<b>4.14</b>
Andamios de madera	p <sup>2</sup>		0.58			0.58	6.80	3.94
Herramientas manuales	%		0.03			0.19	1.00	0.20

La Tabla 42 muestra los rendimientos utilizados para el cálculo del análisis unitario de muros con ladrillos pandereta con juntas de masa polimérica mostrado en la Tabla 43, indicando que para la construcción de 1 m<sup>2</sup> de murete tiene un costo de S/ 51.30 soles.

#### 4.3.4. Comparación de costos unitarios de murete con ladrillo pandereta con junta de mortero tradicional y junta de masa polimérica

La siguiente figura muestra gráficamente la variación de los costos por metro cuadrado de murete de ladrillo pandereta construido con mortero tradicional y masa polimérica, en esta se destaca que en muretes con junta de masa polimérica el porcentaje de ahorro en mano de obra es de 67.73 %, en equipos y herramientas es de 10.91 % en comparación con el murete con mortero tradicional; no obstante, el costo de los materiales se incrementa en un 30.00 %.

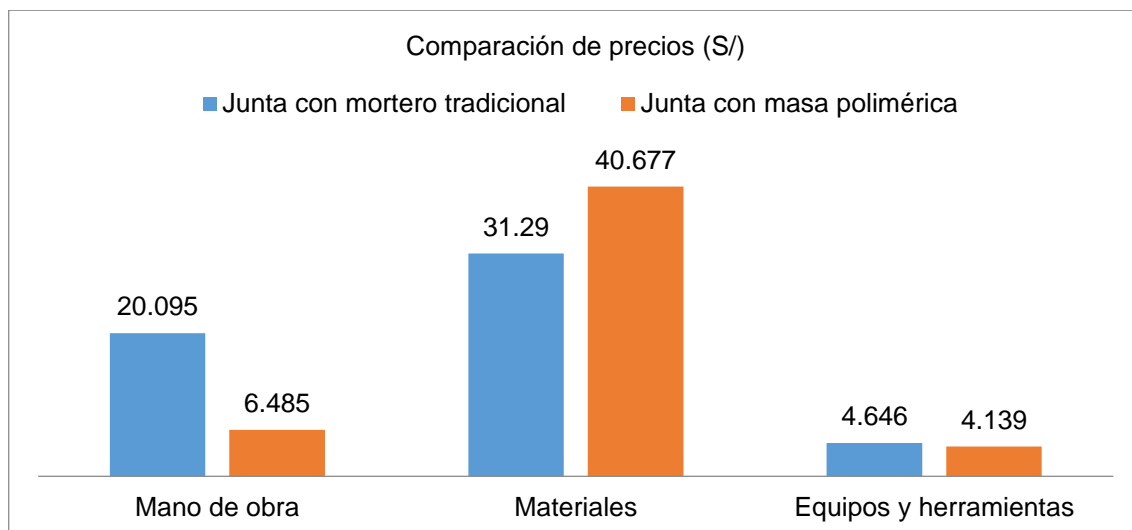


Figura 7. Comparación en costo de la mano de obra, materiales y herramientas de la elaboración de murete de ladrillo pandereta con juntas con mortero tradicional y de masa polimérica.

En general, en 1 m<sup>2</sup> de murete de ladrillo pandereta con masa polimérica se logra un ahorro de S/ 4.73 soles lo cual representa un 8.44 % menos que 1 m<sup>2</sup> de murete con mortero tradicional.

#### 4.3.5. Análisis de costos unitarios de murete con ladrillo artesanal y junta de mortero tradicional

Tabla 44. Rendimientos en muros de ladrillo artesanal con junta de mortero tradicional.

Análisis de precios unitarios – Murete de soga de ladrillo artesanal con mortero tradicional			
Rendimiento colocación:	10.94	m <sup>2</sup> /día	Costo total (S/): 52.04
Rendimiento acarreo:	30.30	m <sup>2</sup> /día	

La tabla muestra el rendimiento de la partida de murete de ladrillo artesanal con junta de mortero tradicional.

Tabla 45. Análisis de precios unitarios de muros de ladrillo artesanal con junta de mortero tradicional.

Descrip.	Ud	Cuadrilla colocación	Cantidad colocación	Cuadrilla acarreo	Cantidad acarreo	Cantidad total	Precio (S/)	Parcial (S/)
<b>Mano de obra</b>								<b>20.10</b>
Operario	hh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21.01	0.00

Oficial	hh	1.00	0.73	0.00	0.00	0.73	17.04	12.46
Peón	hh	0.50	0.37	0.50	0.13	0.50	15.34	7.63
<b>Materiales</b>								<b>27.29</b>
Cemento Portland Tipo I (42.5 kg)	bls		0.18			0.18	22.30	4.01
Arena Gruesa	m <sup>3</sup>		0.03			0.03	45.00	1.26
Agua	m <sup>3</sup>		0.020			0.02	1.00	0.02
Ladrillo artesanal	u		44.00			44.00	0.50	22.00
<b>Equipos y herramientas</b>								<b>4.65</b>
Andamios de madera	p <sup>2</sup>		0.58			0.58	6.80	3.94
Clavos de madera 3"	kg		0.02			0.02	4.50	0.10
Herramientas manuales	%		0.03			0.60	1.00	0.60

La Tabla 44 muestra los rendimientos utilizados para el cálculo del análisis unitario de muros con ladrillos artesanal con juntas de mortero tradicional mostrado en la Tabla 45, indicando que para la construcción de 1 m<sup>2</sup> de murete tiene un costo de S/ 52.04 soles.

#### **4.3.6. Análisis de costos unitarios de murete con ladrillo artesanal y junta de masa polimérica**

Tabla 46. Rendimientos de muros de ladrillo artesanal con junta de masa polimérica.

Análisis de precios unitarios - Muro de soga de ladrillo artesanal con mortero de masa polimérica			
Rendimiento Colocación:	21.02	m <sup>2</sup> /día	Costo total (S/): 45.40
Rendimiento Acarreo:	30.30	m <sup>2</sup> /día	

La tabla muestra el rendimiento de la partida de muros de ladrillo artesanal con junta de masa polimérica.

Tabla 47. Análisis de precios unitarios de muros de ladrillo artesanal con junta de masa polimérica.

Descrip.	Ud	Cuadrilla colocación	Cantidad colocación	Cuadrilla acarreo	Cantidad acarreo	Cantidad total	Precio (S/)	Parcial (S/)
<b>Mano de obra</b>								<b>6.49</b>
Operario	hh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21.01	0.00
Oficial	hh	1.00	0.38	0.00	0.00	0.38	17.04	6.49
Peón	hh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.34	0.00
<b>Materiales</b>								<b>34.78</b>
Masa polimérica	kg		0.67			0.67	11.66	7.78
Ladrillo artesanal	u		54.00			54.00	0.50	27.00
<b>Equipos y herramientas</b>								<b>4.14</b>
Andamios de madera	p <sup>2</sup>		0.58			0.58	6.80	3.94
Herramientas manuales	%		0.03			0.19	1.00	0.20

La Tabla 46 muestra los rendimientos utilizados para el cálculo del análisis unitario de muros con ladrillos artesanal con juntas de mortero tradicional mostrado en la Tabla 47, indicando que para la construcción de 1 m<sup>2</sup> de murete tiene un costo de S/ 45.40 soles.

#### **4.3.7. Comparación de costos unitarios de murete con ladrillo artesanal con junta de mortero tradicional y junta de masa polimérica**

La siguiente figura muestra gráficamente la variación de los costos por metro cuadrado de murete de ladrillo artesanal construido con mortero tradicional y masa polimérica, en esta se destaca que en muretes con junta de masa polimérica el porcentaje de ahorro en mano de obra es de 67.73 %, en equipos y herramientas es de 10.91 % en comparación con el murete con mortero tradicional; no obstante, el costo de los materiales se incrementa en un 27.42 %.

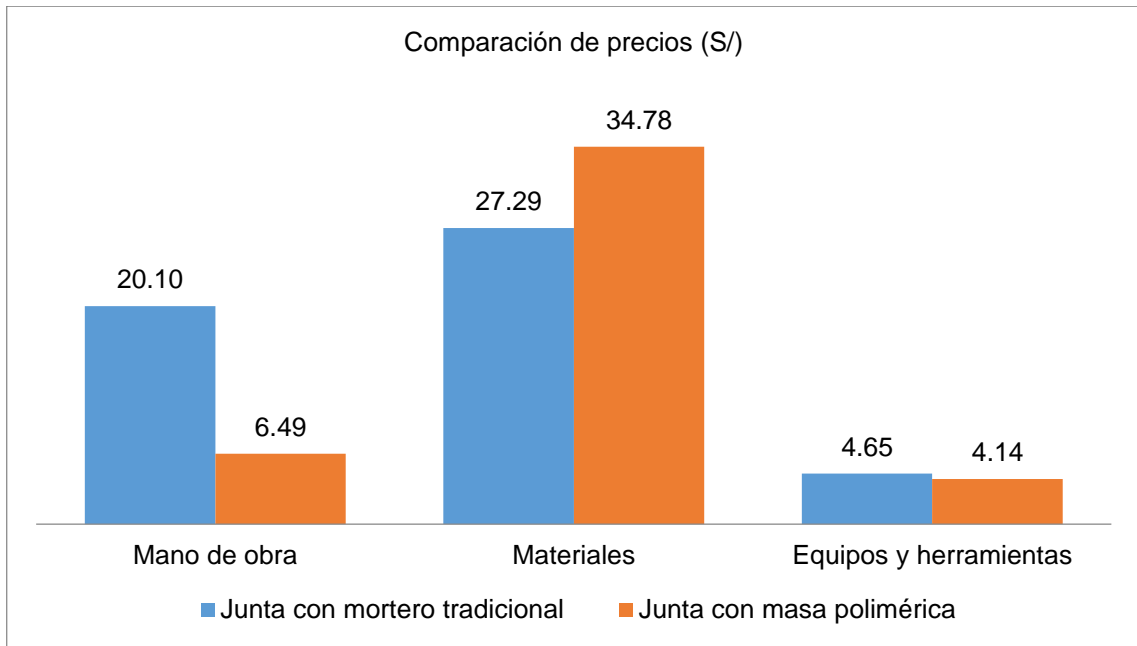


Figura 8. Comparación en costo de la mano de obra, materiales y herramientas de la elaboración de muros de ladrillo artesanal de juntas con mortero tradicional y de masa polimérica.

En general, en 1 m<sup>2</sup> de murete de ladrillo artesanal con masa polimérica se logra un ahorro de S/ 6.63 soles lo cual representa un 12.75 % menos que 1 m<sup>2</sup> de murete con mortero tradicional.

## **CAPÍTULO V**

### **DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

#### **5.1. Resistencia a compresión axial de pilas con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería**

La resistencia a la compresión axial es un ensayo que permite predecir el comportamiento de muros de albañilería frente a cargas estáticas, en la cual, el espesor de la junta influye directamente en su capacidad resistente.

En la presente investigación se ha analizado comparativamente un total de dieciséis pilas con ladrillo pandereta y artesanal tanto con mortero tradicional y masa polimérica; en la Tabla 8, Tabla 12, Tabla 16 y Tabla 20 se muestra las medidas y la carga últimas de las pilas, cabe mencionar que es necesario medir las longitudes de cada espécimen por lo menos dos veces a fin de obtener el promedio con el que se ha de determinar la resistencia a compresión axial inicial en pilas tal como se especifica en la Tabla 9, Tabla 13, Tabla 17 y Tabla 21; según el capítulo 5 de la Norma E. 070 del Reglamento Nacional de Edificaciones (MVCS, 2006) es necesario realizar la corrección por esbeltez, en tal situación los factores de corrección se plasman en la Tabla 10, Tabla 14, Tabla 18 y Tabla 22; finalmente se obtuvo la resistencia a la compresión axial característica de las



pilas analizadas restando el promedio de la resistencia axial inicial de los especímenes con una vez la desviación estándar (ver Tabla 11, Tabla 15, Tabla 19 y Tabla 23) según lo establecido en la Norma E.070 (numeral 13.7 del Capítulo 5).

De los resultados obtenidos se tiene que, que el  $f'm$  para pilas de ladrillo pandereta con juntas de masa polimérica es de  $35.68 \text{ kg/cm}^2$ , mientras que el  $f'm$  en pilas con ladrillo pandereta y junta de mortero tradicional es de  $24.09 \text{ kg/cm}^2$ , siendo la primera  $48.11 \%$  más resistente, tal como se muestra en la Figura 2; el valor obtenido con junta de masa polimérica están dentro de los límites que establece la Norma E.070 del Reglamento Nacional de Edificaciones (MVCS, 2006), mientras que el valor obtenido con mortero tradicional no cumple, sin embargo este tipo de unidades solo pueden ser usados como muros portantes de baja sismicidad o solo utilizarlos como tabiquería debido a su bajo  $f'm$ , esto concuerda con lo mencionado por Araoz y Velezmoro (2012).

Al analizar los resultados para el ladrillo artesanal se muestra el que mejor comportamiento a la compresión axial es el que tiene como junta a la masa polimérica, siendo hasta en  $4.38 \%$  más resistente que las pilas construidos con mortero tradicional, sin embargo, ninguna cumple con los valores que establece la Norma E.070 del Reglamento Nacional de Edificaciones (MVCS, 2006), por lo que solo dichas unidades solo deben utilizarse como muros de tabiquería, mas no estructural. Cabe resaltar que los valores obtenidos del  $f'm$  de pilas con ladrillo artesanal y juntas con mortero tradicional coincide con lo estimado por Guevara (2015) quien sostiene que la diferencia entre el valor obtenido y lo estipulado por

la norma se debe a la falta de control en su elaboración además que es un gran riesgo pues la mayoría de viviendas construye con este tipo de ladrillo.

## **5.2. Resistencia a compresión diagonal de muretes con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería**

Para el cálculo de la resistencia a compresión diagonal de muros de tabiquería se optado por doce muestras de muros de los cuales tres son muretes con ladrillos pandereta con junta de mortero tradicional, tres son muretes con ladrillos pandereta con junta de masa polimérica, tres son muretes con ladrillos artesanal con junta de mortero tradicional y tres son muretes con ladrillos artesanales con junta de masa polimérica; de cuales las medidas y carga última se consignan en la Tabla 25, Tabla 28, Tabla 31 y Tabla 34, cabe mencionar que es necesario medir las longitudes de cada espécimen por lo menos dos veces a fin de obtener el promedio con el que se ha de determinar la resistencia a compresión diagonal inicial en muretes tal como se especifica en la Tabla 26, Tabla 29, Tabla 32 y Tabla 35; los valores de la resistencia a compresión diagonal se han obtenido tal como especifica la Norma E.070 (MVCS, 2006): “Que la resistencia característica en muretes se obtendrá como el valor promedio de las muestras ensayadas menos una vez la desviación estándar” estos resultados se muestran en la Tabla 27, Tabla 30, Tabla 33 y Tabla 36.

De los resultados obtenidos se tiene que, los muretes con ladrillo pandereta y con junta de mortero tradicional presenta una resistencia a la compresión diagonal de  $4.47 \text{ kg/cm}^2$  lo cual se encuentra dentro del margen estipulado por la Norma E.070 en función a la resistencia característica en pilas cuyo calculo resultó  $24.09 \text{ kg/cm}^2$ ; no obstante en los muretes con ladrillo pandereta y con

junta de masa polimérica se obtuvo una resistencia a la compresión diagonal promedio de  $5.26 \text{ kg/cm}^2$  el mismo que también se encuentra dentro de lo estipulado por la Norma E.070 en función a la resistencia característica en pilas cuyo cálculo resultó  $35.68 \text{ kg/cm}^2$ ; entonces según estos valores se deduce que, la utilización de masa polimérica en muretes de ladrillo pandereta incrementa la resistencia a la compresión diagonal aproximadamente en  $17.72 \%$  aproximadamente sin sobrepasar lo estipulado por la norma E.070 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

En cuanto a los muretes con ladrillo artesanal y con junta de mortero tradicional se obtuvo una resistencia a la compresión diagonal de  $4.20 \text{ kg/cm}^2$  lo cual se encuentra dentro del margen estipulado por la Norma E.070 en función a la resistencia característica en pilas cuyo calculo resultó  $29.22 \text{ kg/cm}^2$ ; no obstante en los muretes con ladrillo pandereta y con junta de masa polimérica se obtuvo una resistencia a la compresión diagonal promedio de  $4.89 \text{ kg/cm}^2$  el mismo que también se encuentra dentro de lo estipulado por la Norma E.070 (MVCS, 2006) en función a la resistencia característica en pilas cuyo cálculo resultó  $30.50 \text{ kg/cm}^2$ ; entonces según estos valores se deduce que, la utilización de masa polimérica en muretes de ladrillo pandereta incrementa la resistencia a la compresión diagonal aproximadamente en  $14.82 \%$  aproximadamente sin sobrepasar lo estipulado por la norma E.070 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

### **5.3. Costo de muros con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería**

Para determinar el costo de la aplicación de la masa polimérica inicialmente se realizó mediciones del rendimiento de la mano de obra; las mediciones obtenidas se muestra en la Tabla 38, mientras que el promedio de las mediciones se muestran en Tabla 39, llegándose a obtener que para la elaboración de 0.87 m<sup>2</sup> de muro con junta de mortero tradicional se obtuvo un rendimiento de la mano de obra de 10.94 m<sup>2</sup>/día y para la elaboración de la misma cantidad de muro con junta de masa polimérica el rendimiento es de 21.02 m<sup>2</sup>/día, lo que significa un incremento de 92.19 %, es decir, se mejora la productividad y por ende la producción; esto concuerda con los resultados obtenidos por CAPECO (2015), en la que determino que para muros con mortero tradicional el rendimiento es de 10 m<sup>2</sup>/día mientras que los muros con masa polimérica es de 25 m<sup>2</sup>/día, dichos valores difieren con los calculados en esta investigación debido a la diferencia de ladrillo utilizado para realizar la muestra.

El costo unitario analizado para las pilas con ladrillo pandereta con juntas de mortero tradicional dio un valor de S/ 56.03 soles; mientras que el muro con masa polimérica fue de S/ 51.30 soles, obteniéndose una diferencia de S/ 4.73 soles (8.44 % de ahorro), tal como lo muestran la Tabla 41 y Tabla 43; también se determinó que, con la aplicación de la masa polimérica en vez del mortero tradicional se logra un ahorro de 67.73 % de mano de obra y 10.91 % de equipos y herramientas, sin embargo se da un incremento del 30.00 % en los materiales, valores que en general son beneficios en costo y rendimiento.

Respecto al costo unitario analizado para las pilas con ladrillo artesanal con juntas de mortero tradicional dio un valor de S/ 52.04 soles; mientras que el muro con masa polimérica fue de S/ 45.40 soles, obteniéndose una diferencia de S/ 6.63 soles (12.75 % de ahorro), tal como lo muestran la Tabla 45 y Tabla 47; también se determinó que, con la aplicación de la masa polimérica en ves del mortero tradicional se logra un ahorro de 67.73 % de mano de obra y 10.91 % de equipos y herramientas, sin embargo se da un incremento del 27.42 % en los materiales, valores que en general también son beneficios en costo y rendimiento.

## CONCLUSIONES

1. De la evaluación de las propiedades mecánicas y costo de muros con juntas de masa polimérica, se obtuvo un mejor rendimiento técnico y económico para ser utilizados en tabiquerías.
2. La resistencia a compresión axial en pilas de ladrillo pandereta con juntas de masa polimérica es de  $35.68 \text{ kg/cm}^2$ , mientras que el  $f'm$  en pilas con ladrillo pandereta y junta de mortero tradicional es de  $24.09 \text{ kg/cm}^2$ , siendo la primera 48.11% más resistente; el valor obtenido con junta de masa polimérica están dentro de los límites que establece la Norma E.070 del Reglamento Nacional de Edificaciones, mientras que el valor obtenido con mortero tradicional no cumple. Al analizar los resultados para el ladrillo artesanal se muestra el que mejor comportamiento a la compresión axial es el que tiene como junta a la masa polimérica ( $29.22 \text{ kg/cm}^2$ ) a diferencia del murete con mortero tradicional ( $30.50 \text{ kg/cm}^2$ ), siendo hasta en 4.38 % más resistente, sin embargo, ninguna cumple con los valores que establece la Norma E.070 del Reglamento Nacional de Edificaciones.
3. La resistencia a la compresión diagonal de muros de tabiquería con ladrillo pandereta con juntas de masa polimérica es de  $5.26 \text{ kg/cm}^2$  lo cual resultó un 17.72 % más en comparación con los muros de tabiquería con ladrillo pandereta con el uso de junta de mortero tradicional ( $4.47 \text{ kg/cm}^2$ ); en muros de tabiquería con ladrillo artesanal con junta de masa polimérica la resistencia a la compresión diagonal es de  $4.83 \text{ kg/cm}^2$  lo cual resultó un 14.82 % más en comparación de los muros de tabiquería con ladrillo artesanal con junta de mortero tradicional ( $4.20 \text{ kg/cm}^2$ ). Cabe mencionar que la resistencia a

compresión diagonal ( $V_m$ ) no sobrepasa lo estipulado por el Reglamento Nacional de Edificaciones en función a la resistencia en pilas ( $f'_m$ ).

4. El costo de la elaboración de muros con juntas de masa polimérica y con mortero tradicional depende del rendimiento, para lo cual se ha demostrado de que el uso de la primera es 92.19 % más productiva que el uso de juntas con mortero tradicional; respecto al costo la construcción de 1 m<sup>2</sup> de muro con ladrillo pandereta con junta de masa polimérica tiene un valor de S/ 51.30 soles mientras que con mortero tradicional es de S/ 56.03 soles lo que significa en general un ahorro de S/ 4.73 soles por m<sup>2</sup> de muro, siendo la mano de obra la que logra reducirse hasta en un 67.73 %. Similar caso se presenta en la construcción de muros de ladrillos artesanal pues el uso de masa polimérica representa un ahorro de S/ 6.63 soles en general (12.75 % menos) y una reducción de la mano de obra en un 67.73 % y 10.91 % en equipos y herramientas.

## RECOMENDACIONES

1. De la evaluación de las propiedades mecánicas y costo de muros con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería, se recomienda realizar esta evaluación para muros portantes.
2. Respecto a los valores de la resistencia a la compresión axial de pilas con ladrillo pandereta con junta de masa polimérica se recomienda su utilización pues se encuentra dentro de lo estipulado por el Norma E.070.
3. Respecto a los valores de la resistencia a la compresión diagonal con ladrillo pandereta con junta de masa polimérica se recomienda su utilización puesto que se encuentra dentro de lo estipulado por el Norma E.070.
4. De la evaluación del costo de la elaboración de muros con junta de masa polimérica tanto con pandereta acanalada y artesanal, estos se encuentran por debajo a comparación del mortero tradicional; situación por lo que se recomienda la utilización de la masa polimérica por su mejor rentabilidad económica.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Araoz, T., & Velemoro, J. (2012). *Reforzamiento de viviendas existentes construidas con muros confinados hechos con ladrillos pandereta*. Pontificia Universidad Católica del Perú.
2. Bernal, C. (2006). *Metodología de la investigación. Para administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. (L. Gaona, Ed.) (Segunda). México: Pearson Educación.
3. Branco, P. (2014). *Estudo dos processos produtivos na construção civil objetivando ganhos de produtividade e qualidade*. Universidade Federal do Rio de Janeiro.
4. CAPECO. (2015). Premio a la Innovación Tecnológica en Productos o Servicios. Lima - Perú: Comercial Conte S.A.C.
5. CONTE. (2017). Ficha técnica - Massa DunDun. Lima - Perú: CONTE GROUP.
6. Del Cid, A., Sandoval, R., & Sandoval, F. (2007). *Investigación. Fundamentos y metodología*. (H. Rivera, Ed.) (Primera). México: Pearson Educación.
7. Eyzaguirre, C. (2010). *Costos y presupuestos para edificaciones*. (M. EIRL, Ed.) (Primera). Lima - Perú: Editorial Macro.
8. 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*. Universidad Privada del Norte.
9. Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. del P. (2014). *Metodología de la investigación*. (J. Mares, Ed.) (Sexta). México: MCGRAW-HILL.

10. Ladera, J. (2015). *Análisis de rendimientos de mano de obra en la construcción del mercado Las Américas, distrito de Abancay, región Apurímac*. Universidad Nacional de Ingeniería.
11. MVCS. (2006). Reglamento Nacional de Edificaciones. Lima - Perú: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
12. Pereira, M., & Oliveira, S. (2013). *Estudo comparativo do módulo de elasticidade das argamassas empregadas para assentamento de alvenarias e encunhamento*. Universidade Católica de Brasília.
13. Rojas, A. (2014). *Rendimiento de mano de obra en la construcción de viviendas en el distrito de Cajamarca en la partida: Construcción de muros y tabiques de albañilería*. Universidad Privada del Norte.
14. Saez, E. (2016). Panorama mundial de la construcción. Recuperado a partir de <http://www.construccion-pa.com/noticias/panorama-mundial-la-construccion/>
15. Vargas, L. (2015). Análisis comparativo de las propiedades mecánicas del mortero tradicional y el mortero no convencional en muretes de albañilería. Lima - Perú: Universidad Nacional de Ingeniería.

## **ANEXOS**

## **ANEXO N° 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA**

**Tesis: “Evaluación de las propiedades mecánicas y costo de muros con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería”.**

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p><b>Problema general:</b> ¿Cuál es el resultado de la evaluación de las propiedades mecánicas y costo de muros con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería?</p> <p><b>Problemas específicos:</b> a) ¿Cuál es la resistencia a la compresión axial de pilas con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería? b) ¿Cuál es la resistencia a la compresión diagonal de muretes con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería? c) ¿Cuál es el costo de muros con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería?</p>	<p><b>Objetivo general:</b> Evaluar las propiedades mecánicas y costo de muros con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b> a) Determinar la resistencia a la compresión axial de pilas con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería. b) Calcular la resistencia a la compresión diagonal de muretes con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería. c) Estimar el costo de muros con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería.</p>	<p><b>Hipótesis general:</b> De la evaluación de las propiedades mecánicas y costo de muros con juntas de masa polimérica, se tiene un mejor rendimiento técnico y económico para ser utilizado en tabiquería.</p> <p><b>Hipótesis específicas:</b> a) La resistencia a la compresión axial de pilas con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería, es mayor en comparación a pilas con mortero tradicional (cemento, agregado y agua). b) La resistencia a la compresión diagonal de muretes con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería, es mayor en comparación a muretes con mortero tradicional (cemento, agregado y agua). c) El costo de muros con juntas de masa polimérica para emplearse en tabiquería, es menor en comparación a muros de tabiquería con mortero tradicional (cemento, agregado y agua).</p>	<p><b>Variable independiente (X):</b> Masa polimérica</p> <p><b>Dimensiones:</b> - Cantidad de masa polimérica.</p> <p><b>Variable dependiente 1 (Y<sub>1</sub>):</b> Propiedades del muro de tabiquería</p> <p><b>Dimensiones:</b> -Propiedades mecánicas.</p> <p><b>Variable dependiente 2 (Y<sub>2</sub>):</b> Costo</p> <p><b>Dimensiones:</b> -Rendimiento económico.</p>	<p><b>Método:</b> Método científico.</p> <p><b>Tipo:</b> Aplicada.</p> <p><b>Nivel:</b> Descriptivo - Explicativo</p> <p><b>Diseño:</b> Cuasi experimental, de corte transversal.</p> <p><b>Población y muestra:</b> <b>Población:</b> Corresponde a 12 muretes y 16 pilas de tabiquería elaborados en el distrito y provincia de Concepción, región Junín.</p> <p><b>Muestra:</b> Se utilizó el método del censo, debido a que la población es pequeña.</p>

## **ANEXO N° 02: INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

Los instrumentos de investigación que se utilizaron fueron:

- Equipo de compresión axial.
- Equipo de compresión diagonal.
- Ficha para la determinación del rendimiento.

**ANEXO N° 03: VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE  
INVESTIGACIÓN**



### Alfa de Cronbach

Expertos	Items										Total fila	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Supo Carpio David	95	96	95	90	95	95	90	96	95	96	943	
Martínez Gálvez, Luis Martin	90	95	90	96	95	95	90	95	96	95	937	
Aguirre Gaspar, Rosa	96	95	96	90	95	90	96	95	90	95	938	
Total columna	28	28	28	27	28	28	27	28	28	28	2818	
Promedio	93. 7	95. 3	94	92	95	93. 3	92	95. 3	93. 7	95. 3	939.333 33	
Desviación estándar	3.2 1	2.7 1	4.6	3	2	2.5	3	0.5	2.7 1	2.2 2	13.4257 22	
Suma de varianza al cuadrado											80	180.25
Total de items											10	

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right] = 0.6180$$







**ANEXO N° 04: CERTIFICADO DE ENSAYOS**



## Universidad Peruana Los Andes

### Fondos de escala de los canales analógicos:

Fuerza: 98.066 kN    Posición: 400.000 mm    Auxiliar 1: 10.000 V    Auxiliar 2: 10.000 V

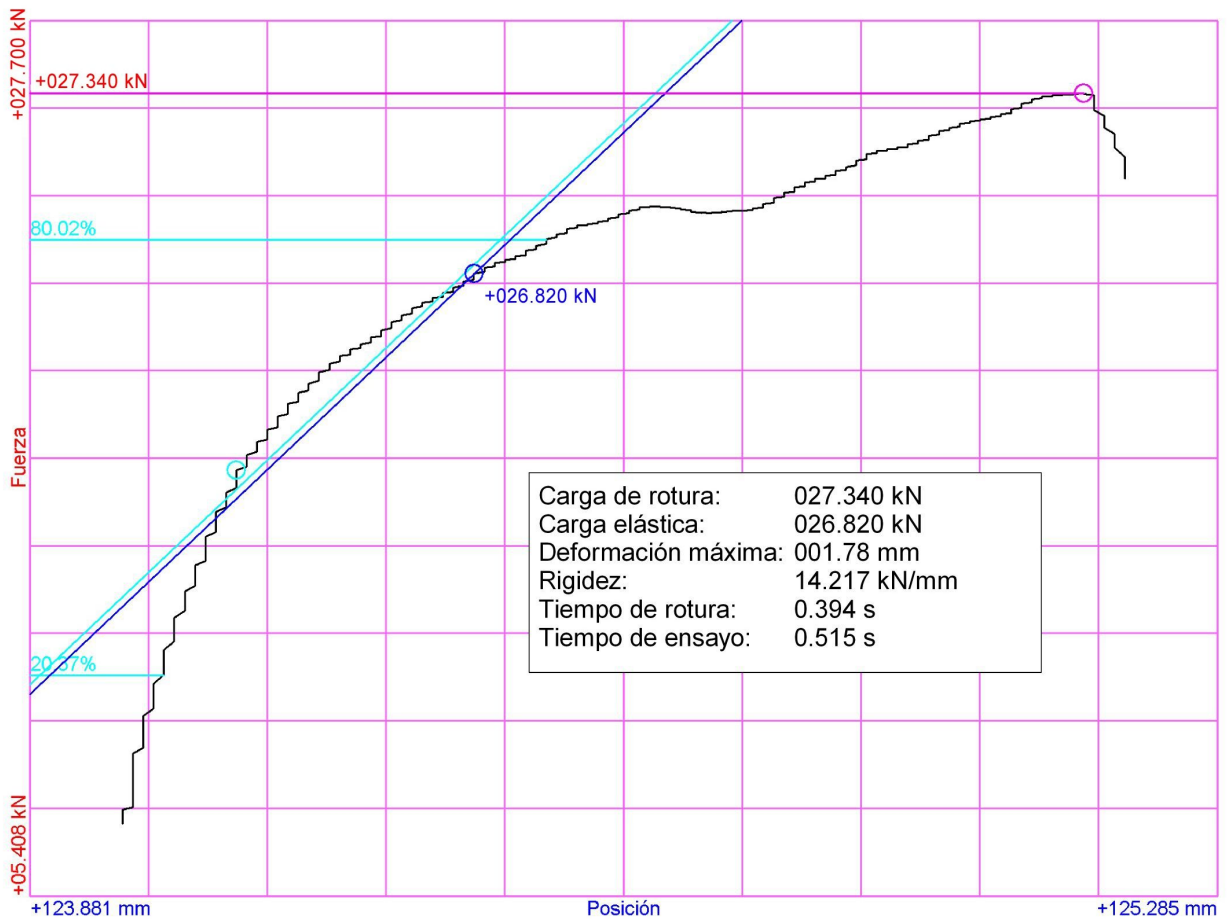
### Referencias:

Fecha: 26/02/2018  
Probeta: murete concreto 1

### Parámetros:

Sentido: Compresión  
Límite superior: 80.00 %  
Límite inferior: 20.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 002.50 mm/s  
Parámetro destino: Fuerza

Nombre de archivo: murete concreto 1





## Universidad Peruana Los Andes

### Fondos de escala de los canales analógicos:

Fuerza: 98.066 kN    Posición: 400.000 mm    Auxiliar 1: 10.000 V    Auxiliar 2: 10.000 V

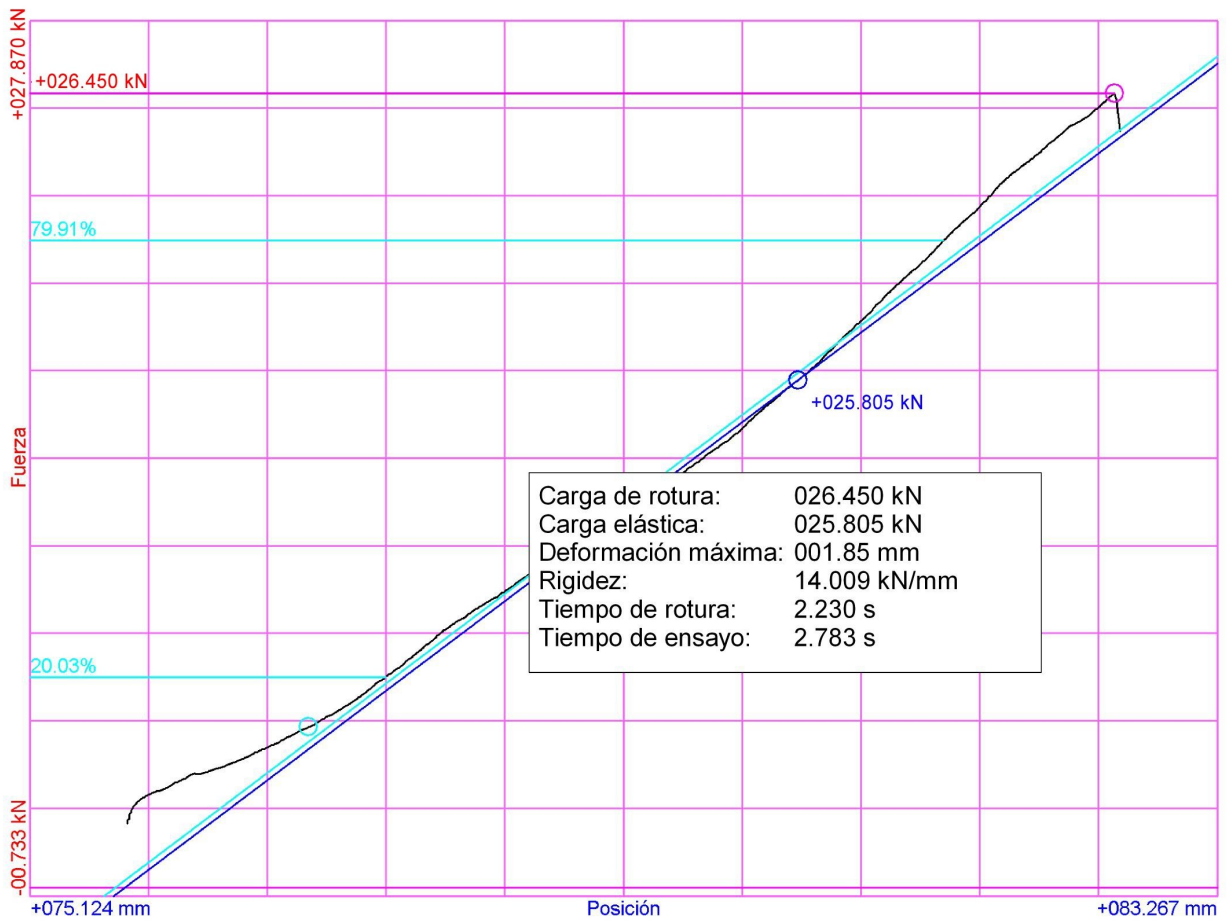
### Referencias:

Fecha: 15/02/2018  
Probeta: muro concreto 2

### Parámetros:

Sentido: Compresión  
Límite superior: 80.00 %  
Límite inferior: 20.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 002.50 mm/s  
Parámetro destino: Fuerza

Nombre de archivo: muro concreto 2





## Informe de Ensayo de Tracción - Compresión [B]

Universidad Peruana Los Andes

### Fondos de escala de los canales analógicos:

Fuerza: 294.20 kN Posición: 200.000 mm Auxiliar 1: 10.000 V Auxiliar 2: 10.000 V

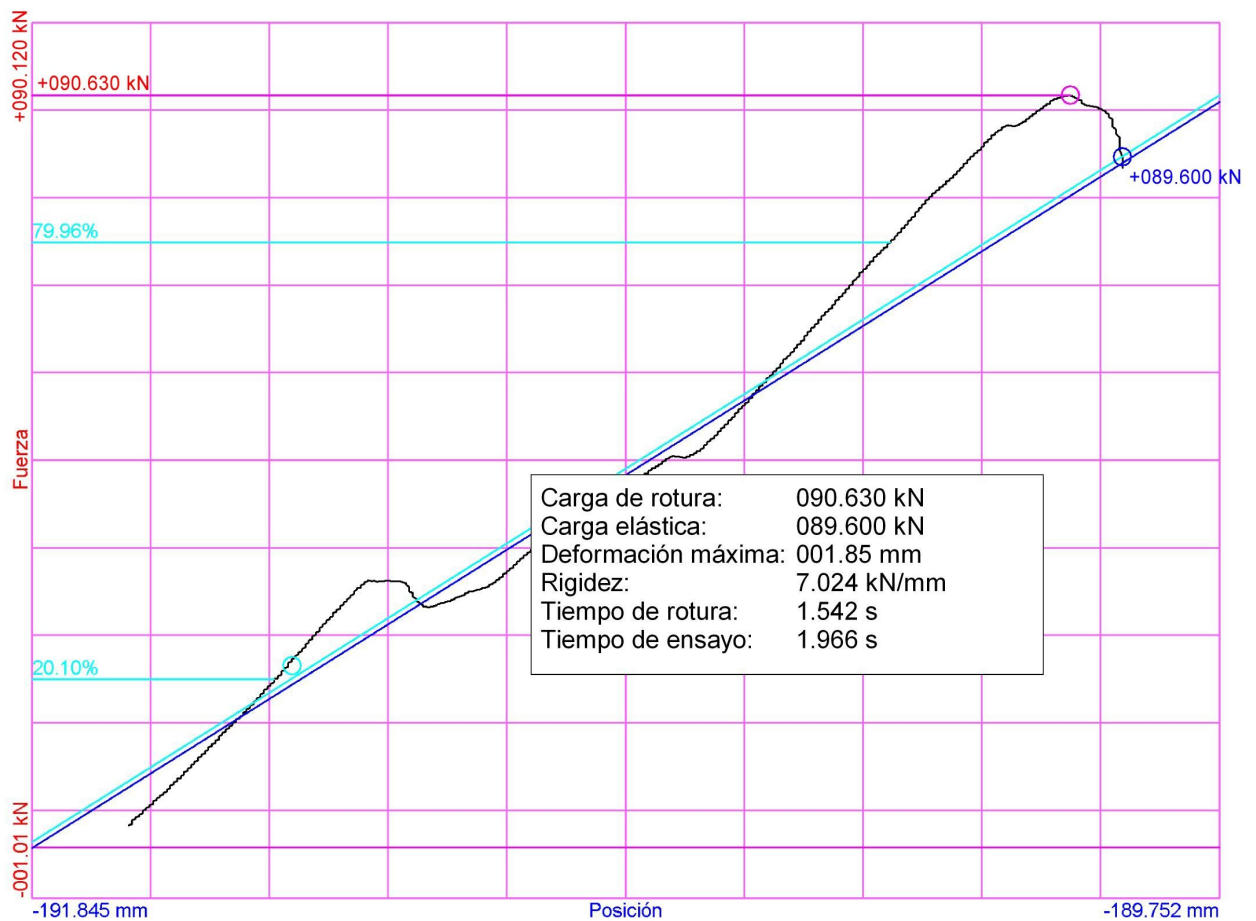
### Referencias:

Fecha: 23/02/2018  
Probeta: pila dundun 1

### Parámetros:

Sentido: Compresión  
Límite superior: 80.00 %  
Límite inferior: 20.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 000.90 mm/s  
Parámetro destino: Fuerza  
Destino relativo: 294.20 kN

Nombre de archivo: pila dundun 1







## Informe de Ensayo de Tracción - Compresión [B]

Universidad Peruana Los Andes

### Fondos de escala de los canales analógicos:

Fuerza: 294.20 kN Posición: 200.000 mm Auxiliar 1: 10.000 V Auxiliar 2: 10.000 V

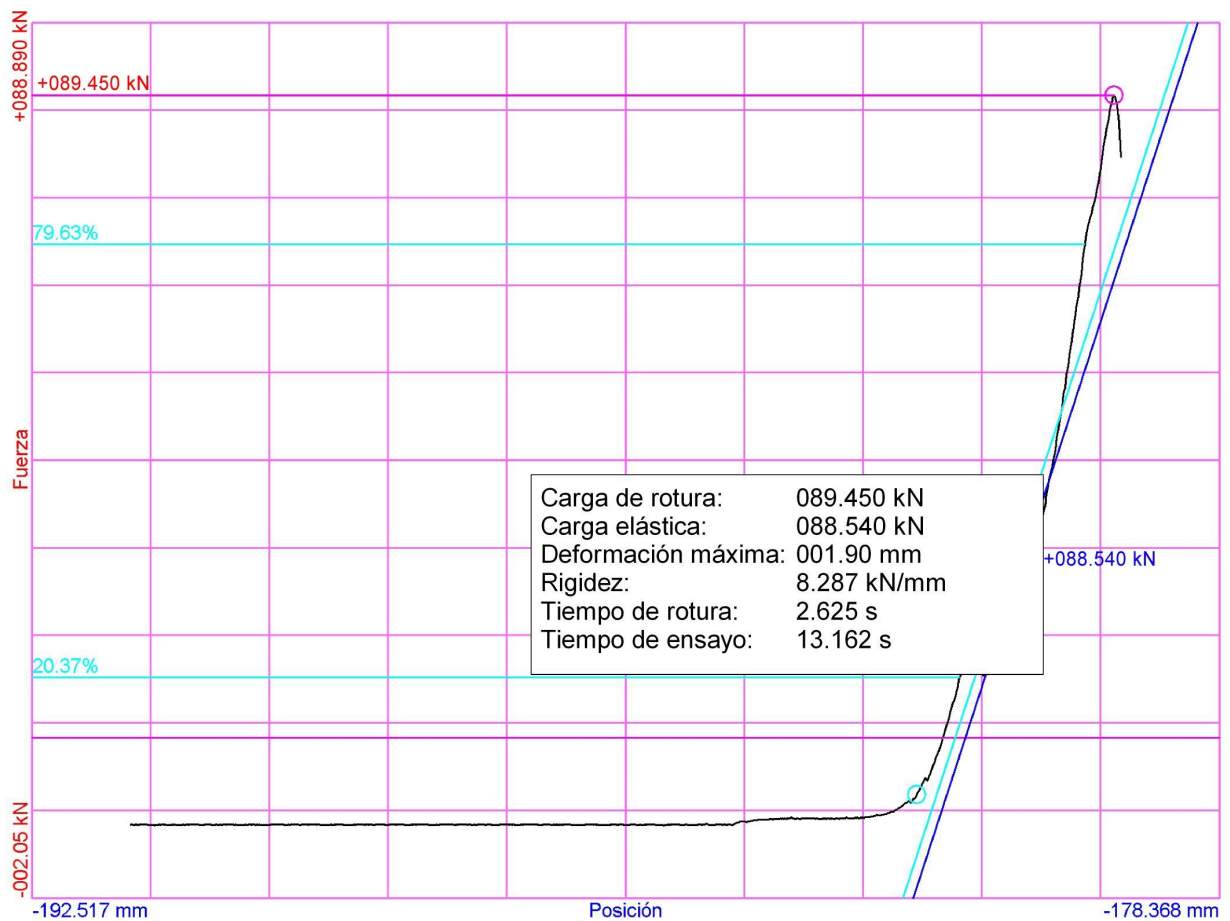
### Referencias:

Fecha: 23/02/2018  
Probeta: pila dundun 2

### Parámetros:

Sentido: Compresión  
Límite superior: 80.00 %  
Límite inferior: 20.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 000.90 mm/s  
Parámetro destino: Fuerza  
Destino relativo: 294.20 kN

Nombre de archivo: pila dundun 2





## Informe de Ensayo de Tracción - Compresión [B]

Universidad Peruana Los Andes

### Fondos de escala de los canales analógicos:

Fuerza: 294.20 kN Posición: 200.000 mm Auxiliar 1: 10.000 V Auxiliar 2: 10.000 V

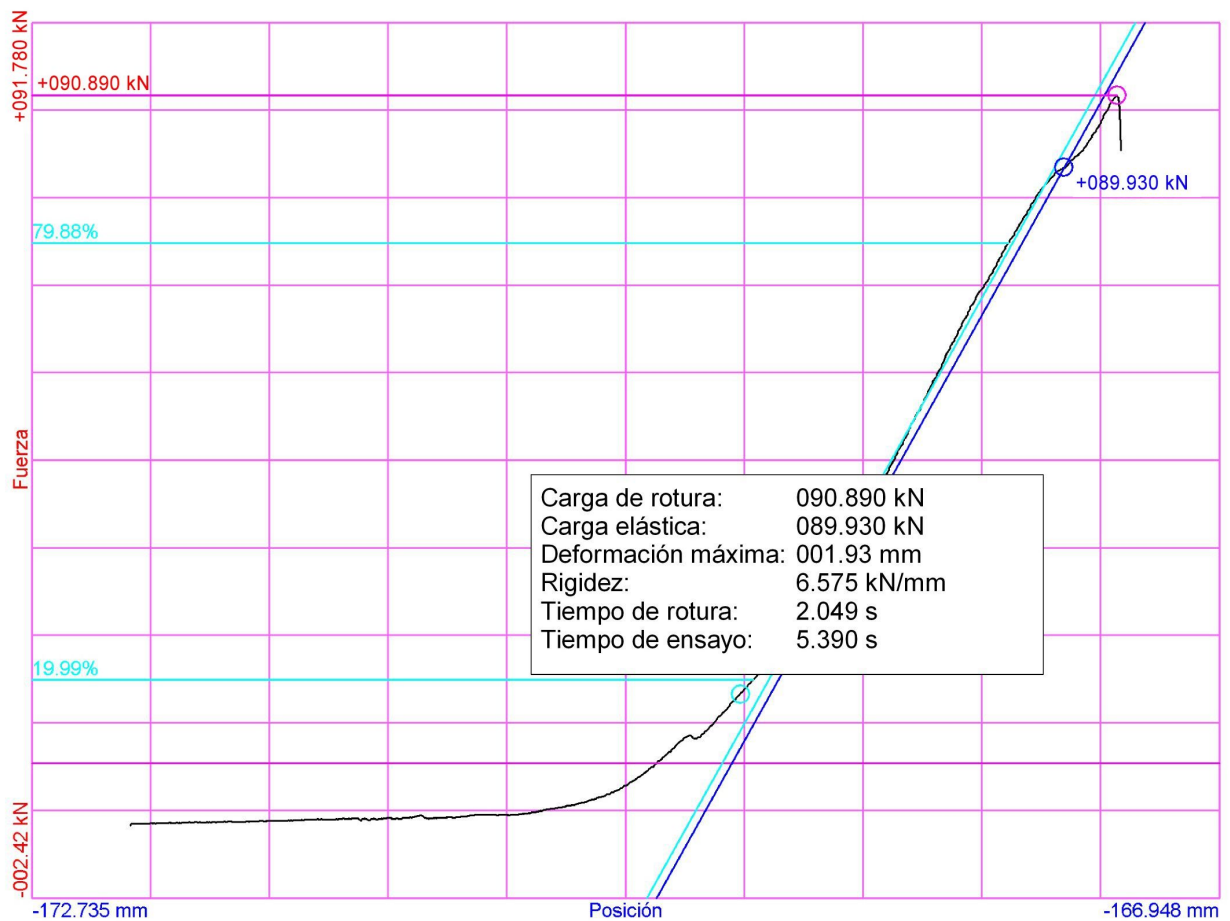
### Referencias:

Fecha: 23/02/2018  
Probeta: pila dundun 3

### Parámetros:

Sentido: Compresión  
Límite superior: 80.00 %  
Límite inferior: 20.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 000.90 mm/s  
Parámetro destino: Fuerza  
Destino relativo: 294.20 kN

Nombre de archivo: pila dundun 3





## Informe de Ensayo de Tracción - Compresión [B]

Universidad Peruana Los Andes

### Fondos de escala de los canales analógicos:

Fuerza: 294.20 kN Posición: 200.000 mm Auxiliar 1: 10.000 V Auxiliar 2: 10.000 V

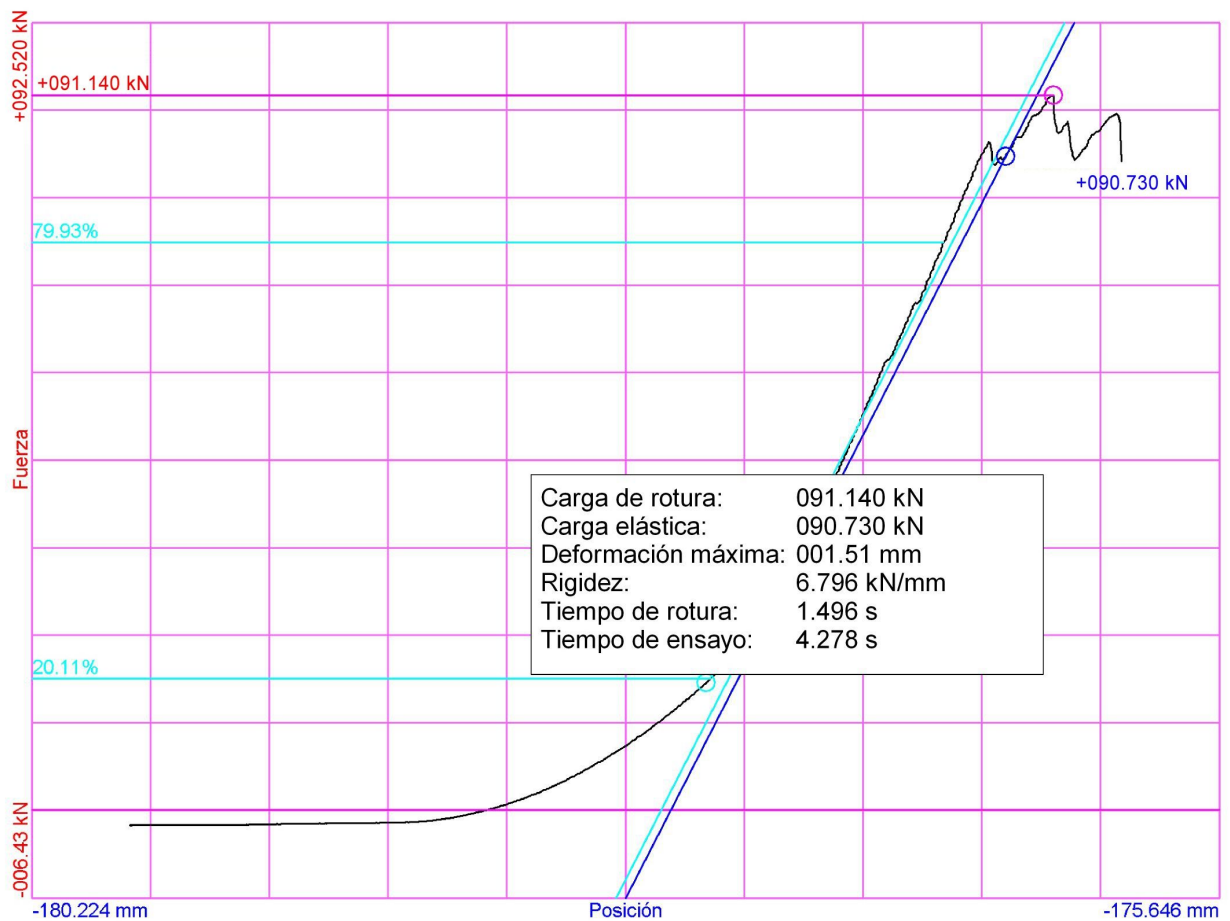
### Referencias:

Fecha: 23/02/2018  
Probeta: pila dundun 4

### Parámetros:

Sentido: Compresión  
Límite superior: 80.00 %  
Límite inferior: 20.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 000.90 mm/s  
Parámetro destino: Fuerza  
Destino relativo: 294.20 kN

Nombre de archivo: pila dundun 4





## Informe de Ensayo de Tracción - Compresión [B] Universidad Peruana Los Andes

### Fondos de escala de los canales analógicos:

Fuerza: 294.20 kN    Posición: 200.000 mm    Auxiliar 1: 10.000 V    Auxiliar 2: 10.000 V

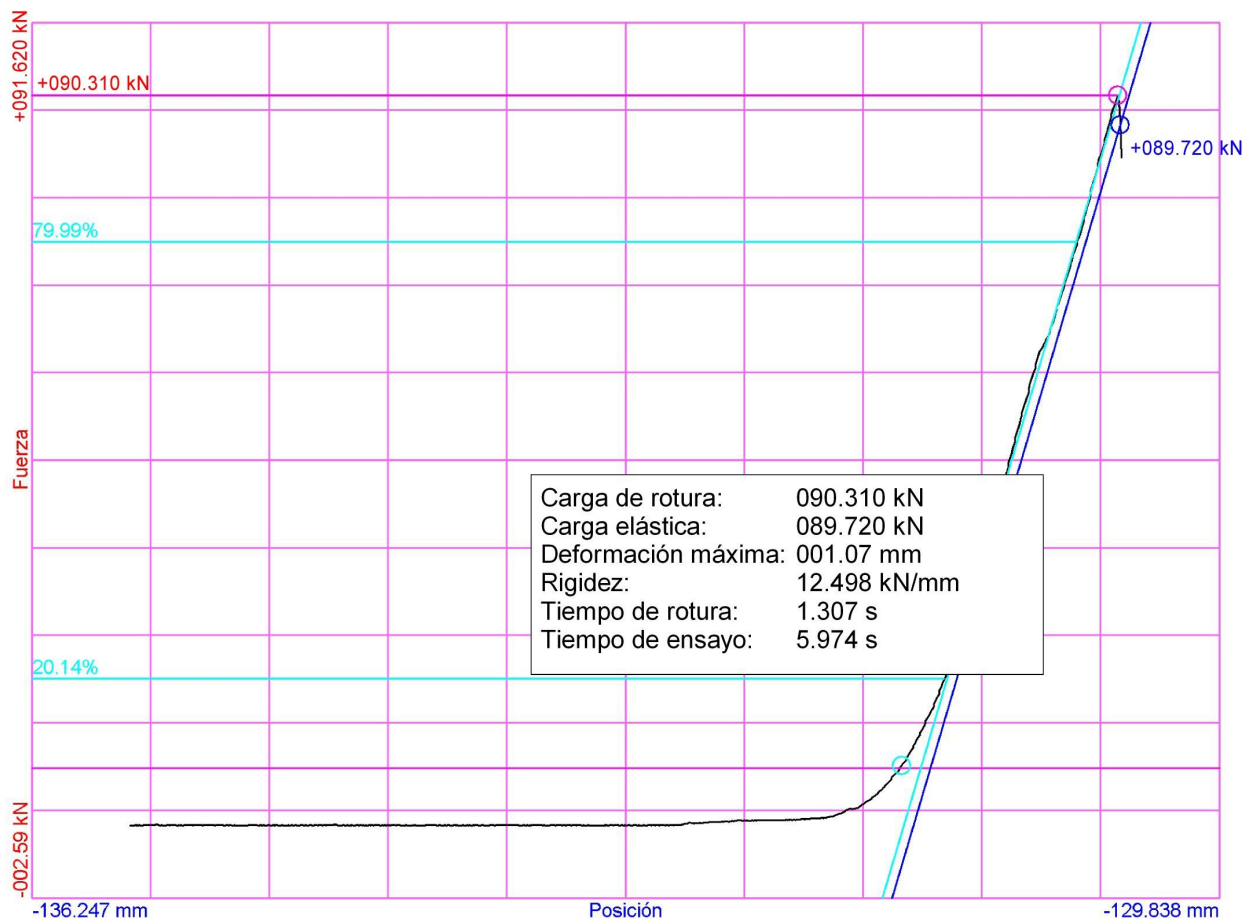
### Referencias:

Fecha: 23/02/2018  
Probeta: pila dundun 5

### Parámetros:

Sentido: Compresión  
Límite superior: 80.00 %  
Límite inferior: 20.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 000.90 mm/s  
Parámetro destino: Fuerza  
Destino relativo: 294.20 kN

Nombre de archivo: pila dundun 5





## Informe de Ensayo de Tracción - Compresión [B]

Universidad Peruana Los Andes

### Fondos de escala de los canales analógicos:

Fuerza: 294.20 kN Posición: 200.000 mm Auxiliar 1: 10.000 V Auxiliar 2: 10.000 V

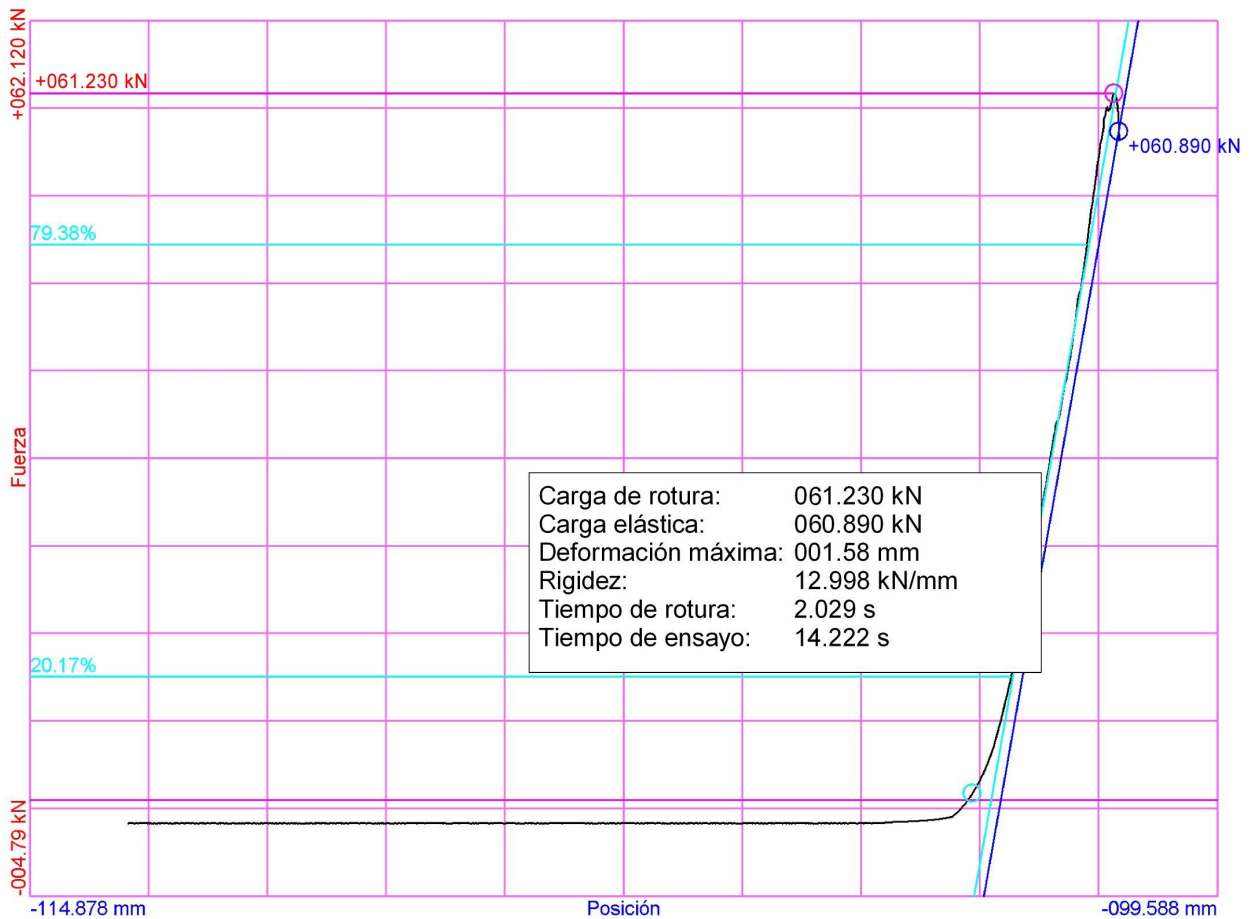
### Referencias:

Fecha: 23/02/2018  
Probeta: pila mortero 1

### Parámetros:

Sentido: Compresión  
Límite superior: 80.00 %  
Límite inferior: 20.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 000.90 mm/s  
Parámetro destino: Fuerza  
Destino relativo: 294.20 kN

Nombre de archivo: pila mortero 1





## Informe de Ensayo de Tracción - Compresión [B]

Universidad Peruana Los Andes

### Fondos de escala de los canales analógicos:

Fuerza: 294.20 kN Posición: 200.000 mm Auxiliar 1: 10.000 V Auxiliar 2: 10.000 V

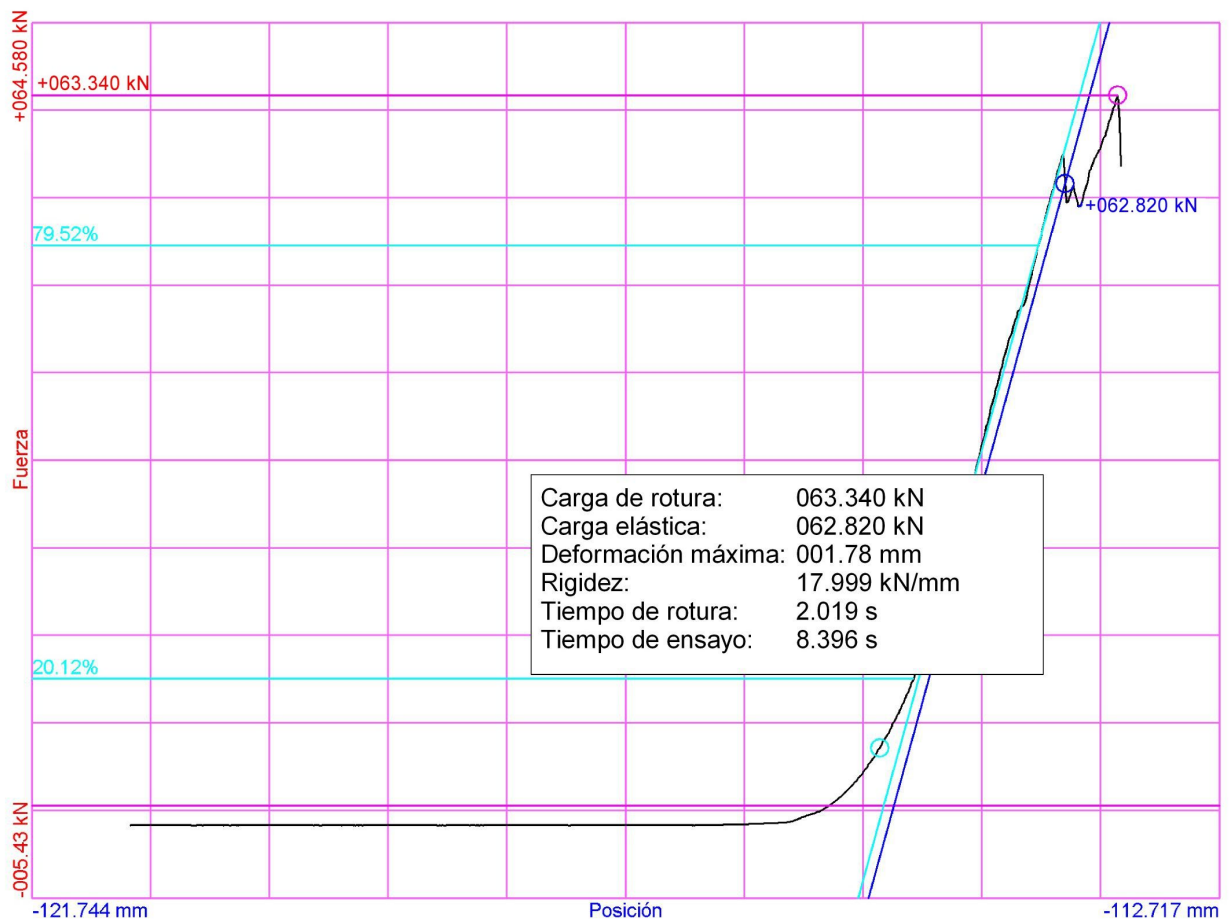
### Referencias:

Fecha: 23/02/2018  
Probeta: pila mortero 2

### Parámetros:

Sentido: Compresión  
Límite superior: 80.00 %  
Límite inferior: 20.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 000.90 mm/s  
Parámetro destino: Fuerza  
Destino relativo: 294.20 kN

Nombre de archivo: pila mortero 2





## Informe de Ensayo de Tracción - Compresión [B]

Universidad Peruana Los Andes

### Fondos de escala de los canales analógicos:

Fuerza: 294.20 kN Posición: 200.000 mm Auxiliar 1: 10.000 V Auxiliar 2: 10.000 V

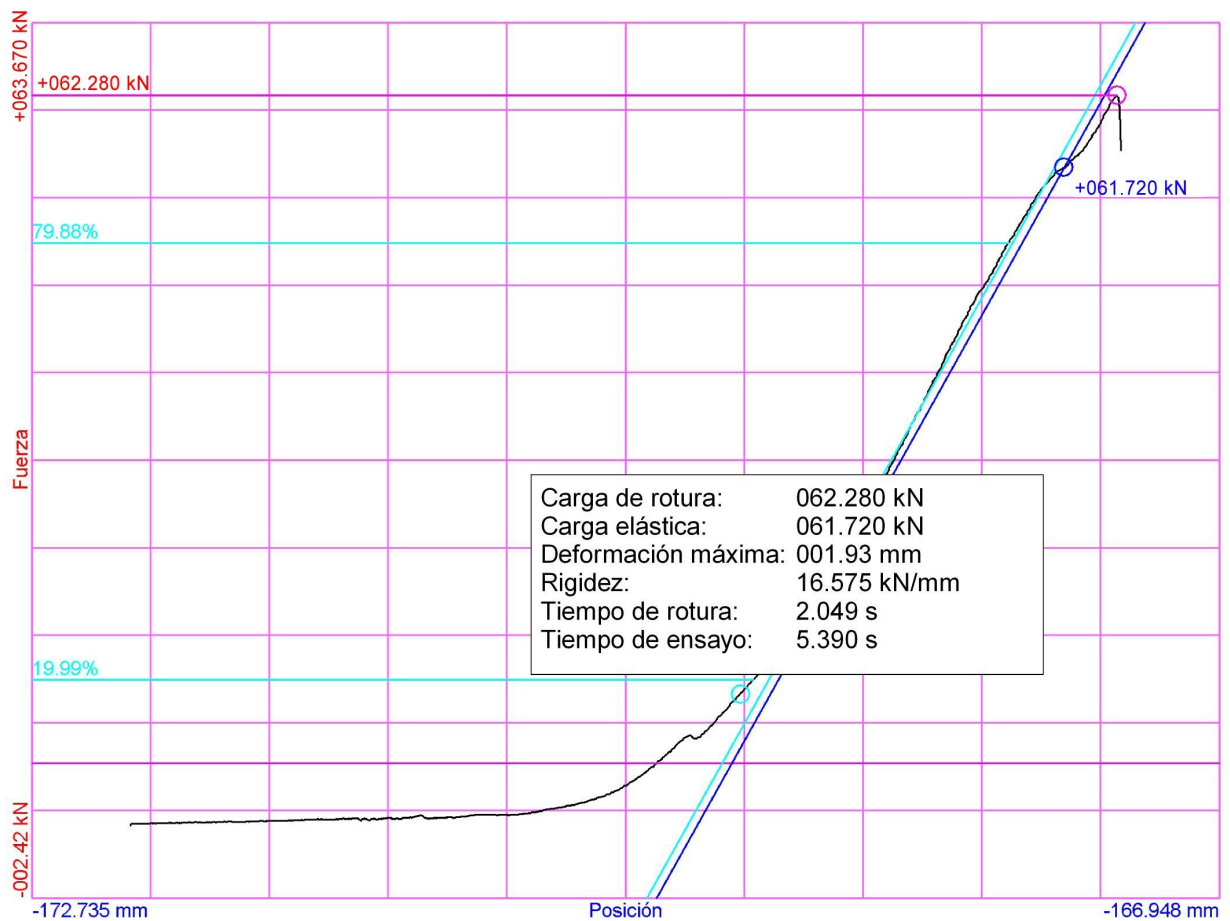
### Referencias:

Fecha: 23/02/2018  
Probeta: pila mortero 3

### Parámetros:

Sentido: Compresión  
Límite superior: 80.00 %  
Límite inferior: 20.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 000.90 mm/s  
Parámetro destino: Fuerza  
Destino relativo: 294.20 kN

Nombre de archivo: pila mortero 3







## Informe de Ensayo de Tracción - Compresión [B]

Universidad Peruana Los Andes

### Fondos de escala de los canales analógicos:

Fuerza: 294.20 kN Posición: 200.000 mm Auxiliar 1: 10.000 V Auxiliar 2: 10.000 V

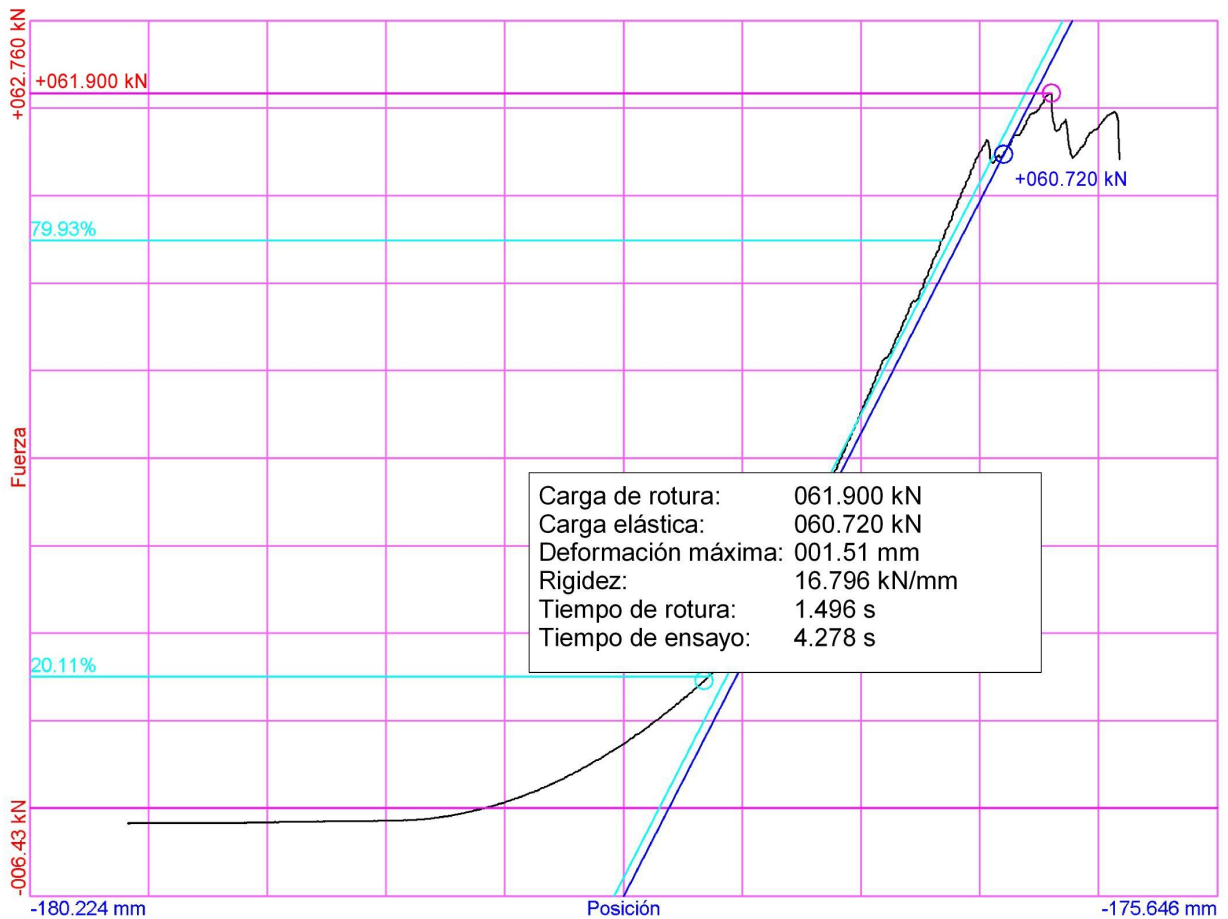
### Referencias:

Fecha: 23/02/2018  
Probeta: pila moretero 4

### Parámetros:

Sentido: Compresión  
Límite superior: 80.00 %  
Límite inferior: 20.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 000.90 mm/s  
Parámetro destino: Fuerza  
Destino relativo: 294.20 kN

Nombre de archivo: pila mortero 4







## Informe de Ensayo de Tracción - Compresión [B]

Universidad Peruana Los Andes

### Fondos de escala de los canales analógicos:

Fuerza: 294.20 kN Posición: 200.000 mm Auxiliar 1: 10.000 V Auxiliar 2: 10.000 V

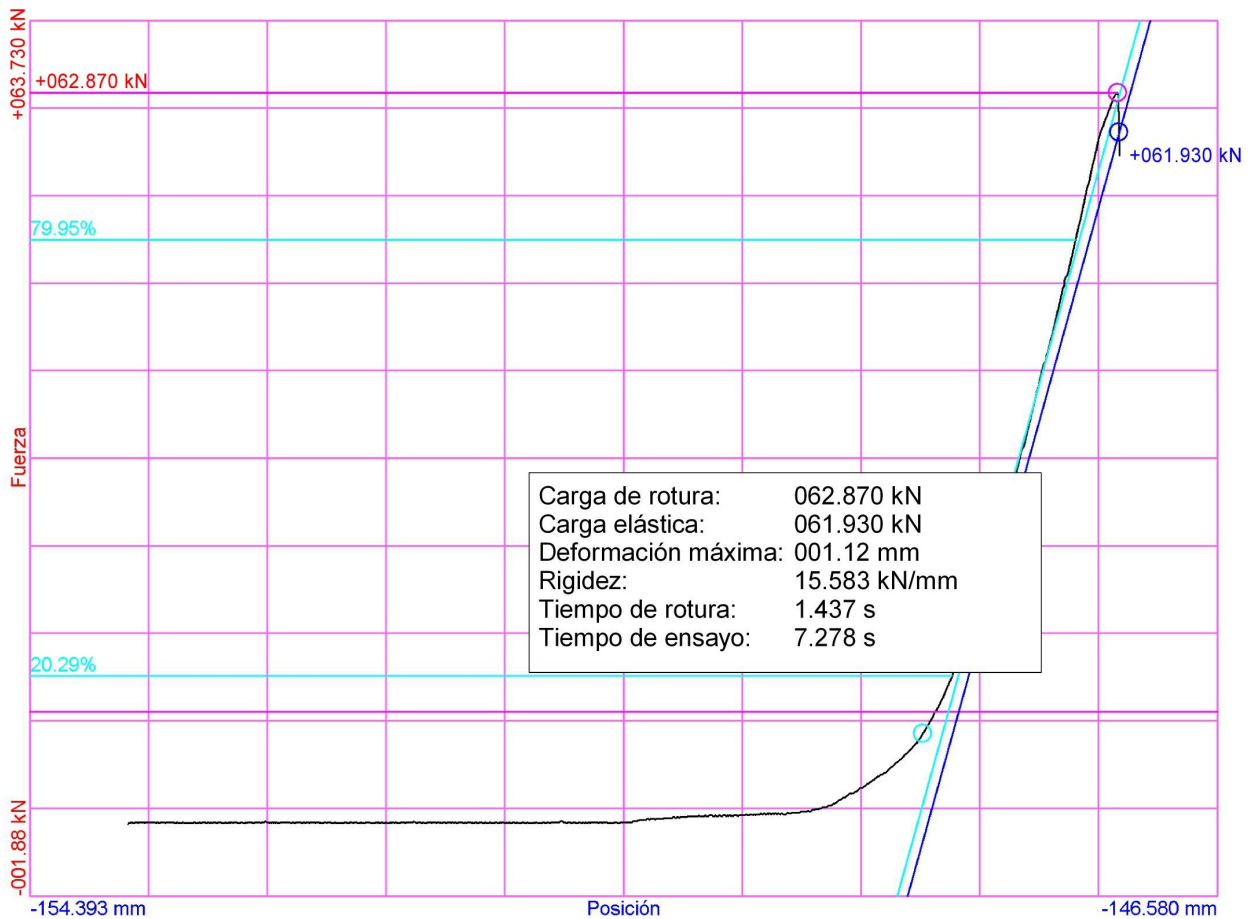
### Referencias:

Fecha: 23/02/2018  
Probeta: pila mortero 5

### Parámetros:

Sentido: Compresión  
Límite superior: 80.00 %  
Límite inferior: 20.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 000.90 mm/s  
Parámetro destino: Fuerza  
Destino relativo: 294.20 kN

Nombre de archivo: pila mortero 5





Universidad Peruana Los Andes

Fondos de escala de los canales analógicos:

Fuerza: 98.066 kN Posición: 400.000 mm Auxiliar 1: 10.000 V Auxiliar 2: 10.000 V

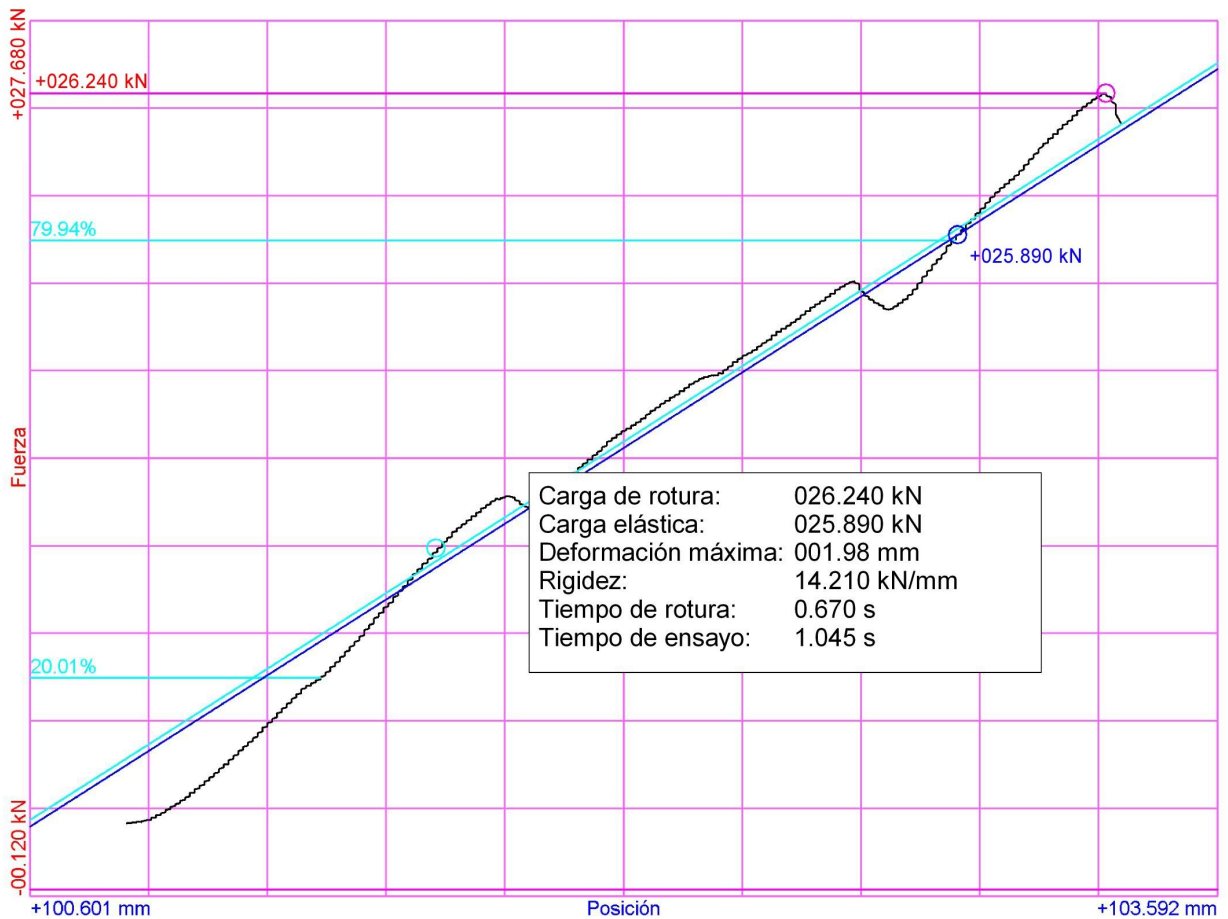
Referencias:

Fecha: 15/02/2018  
Probeta: muro concreto 3

Parámetros:

Sentido: Compresión  
Límite superior: 80.00 %  
Límite inferior: 20.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 002.50 mm/s  
Parámetro destino: Fuerza

Nombre de archivo: muro concreto 3





## Informe de Ensayo de Tracción - Compresión [B]

Universidad Peruana Los Andes

### Fondos de escala de los canales analógicos:

Fuerza: 294.20 kN Posición: 200.000 mm Auxiliar 1: 10.000 V Auxiliar 2: 10.000 V

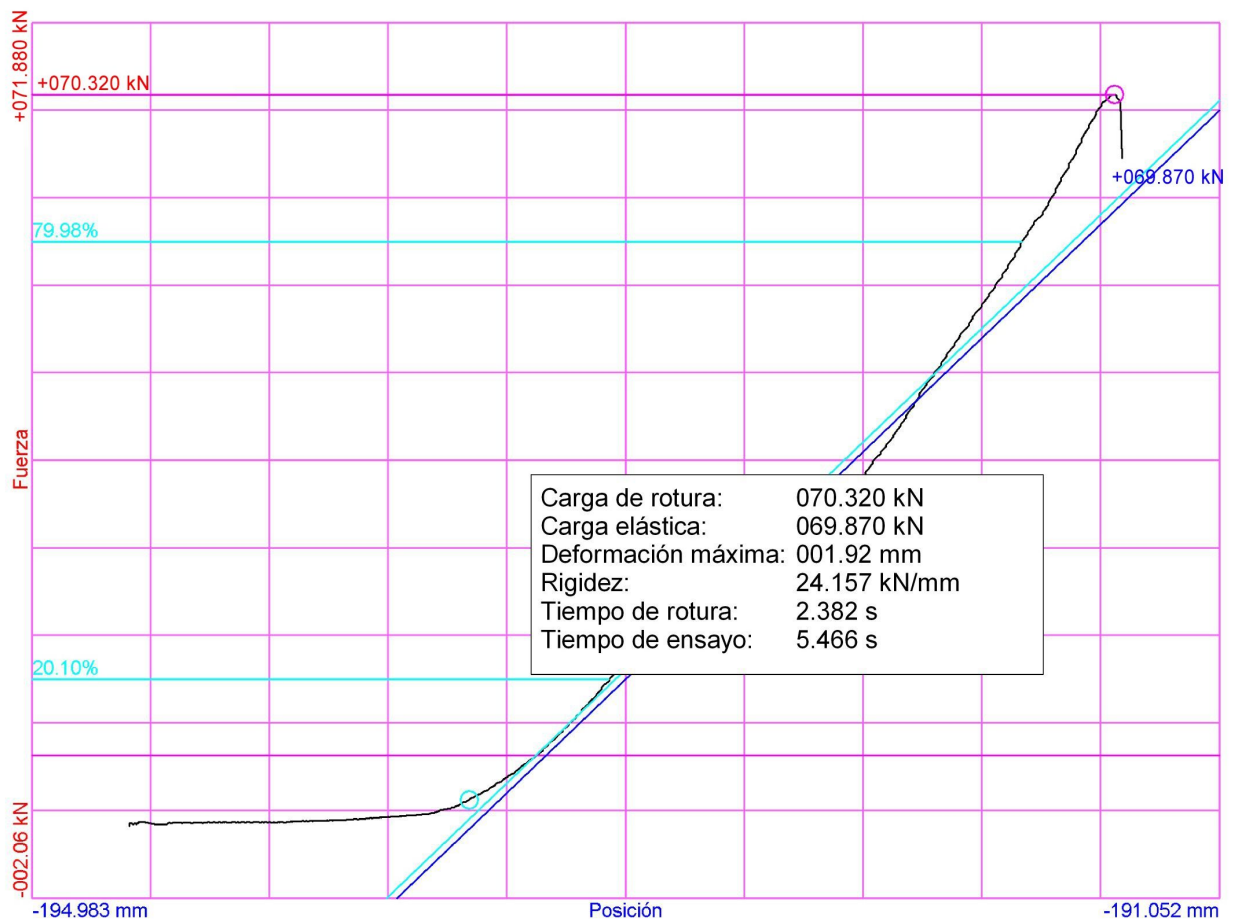
### Referencias:

Fecha: 23/02/2018  
Probeta: pila artesanal mortero 1

### Parámetros:

Sentido: Compresión  
Límite superior: 80.00 %  
Límite inferior: 20.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 000.90 mm/s  
Parámetro destino: Fuerza  
Destino relativo: 294.20 kN

Nombre de archivo: pila artesanal moretero 1





## Informe de Ensayo de Tracción - Compresión [B]

Universidad Peruana Los Andes

### Fondos de escala de los canales analógicos:

Fuerza: 294.20 kN Posición: 200.000 mm Auxiliar 1: 10.000 V Auxiliar 2: 10.000 V

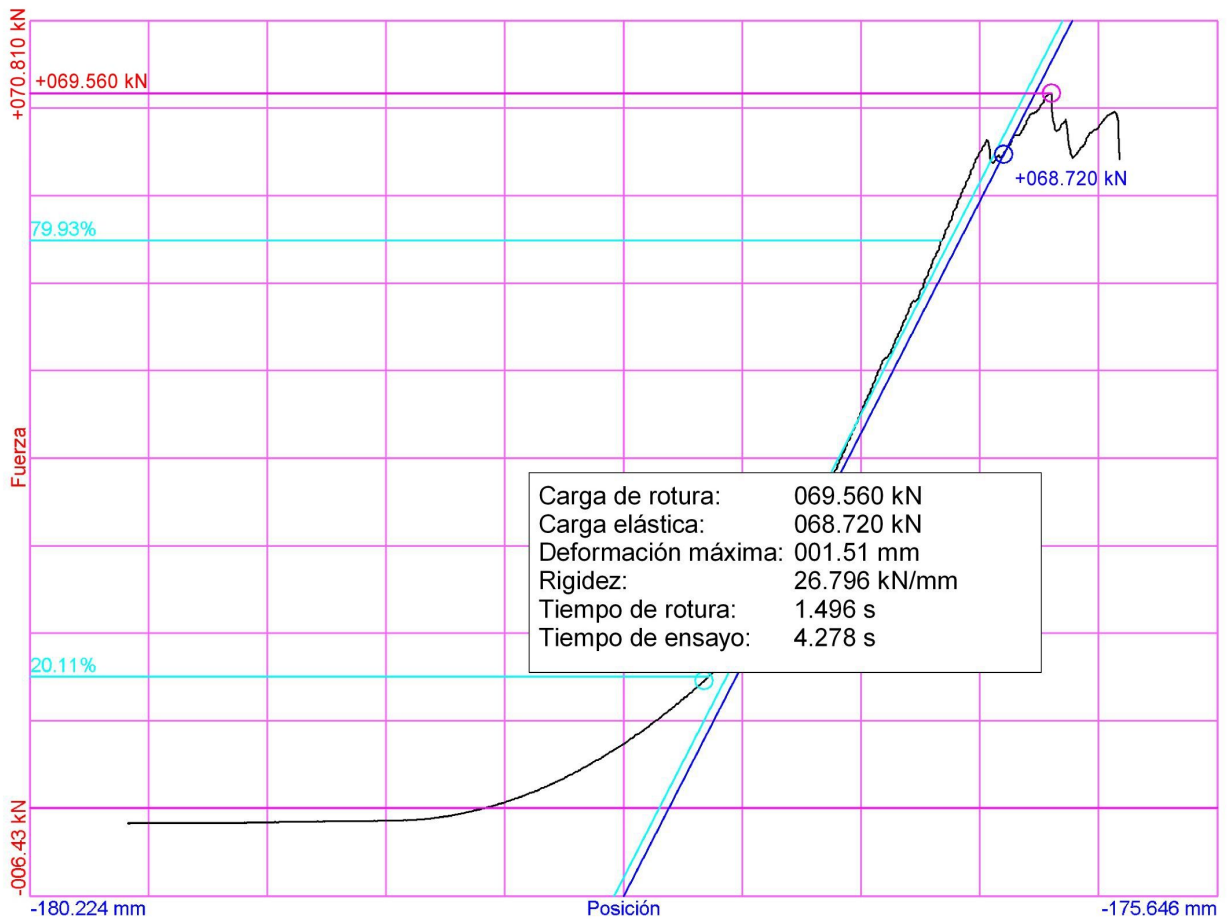
### Referencias:

Fecha: 23/02/2018  
Probeta: pila artesanal mortero 2

### Parámetros:

Sentido: Compresión  
Límite superior: 80.00 %  
Límite inferior: 20.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 000.90 mm/s  
Parámetro destino: Fuerza  
Destino relativo: 294.20 kN

Nombre de archivo: pila artesanal mortero 2





## Informe de Ensayo de Tracción - Compresión [B] Universidad Peruana Los Andes

### Fondos de escala de los canales analógicos:

Fuerza: 294.20 kN Posición: 200.000 mm Auxiliar 1: 10.000 V Auxiliar 2: 10.000 V

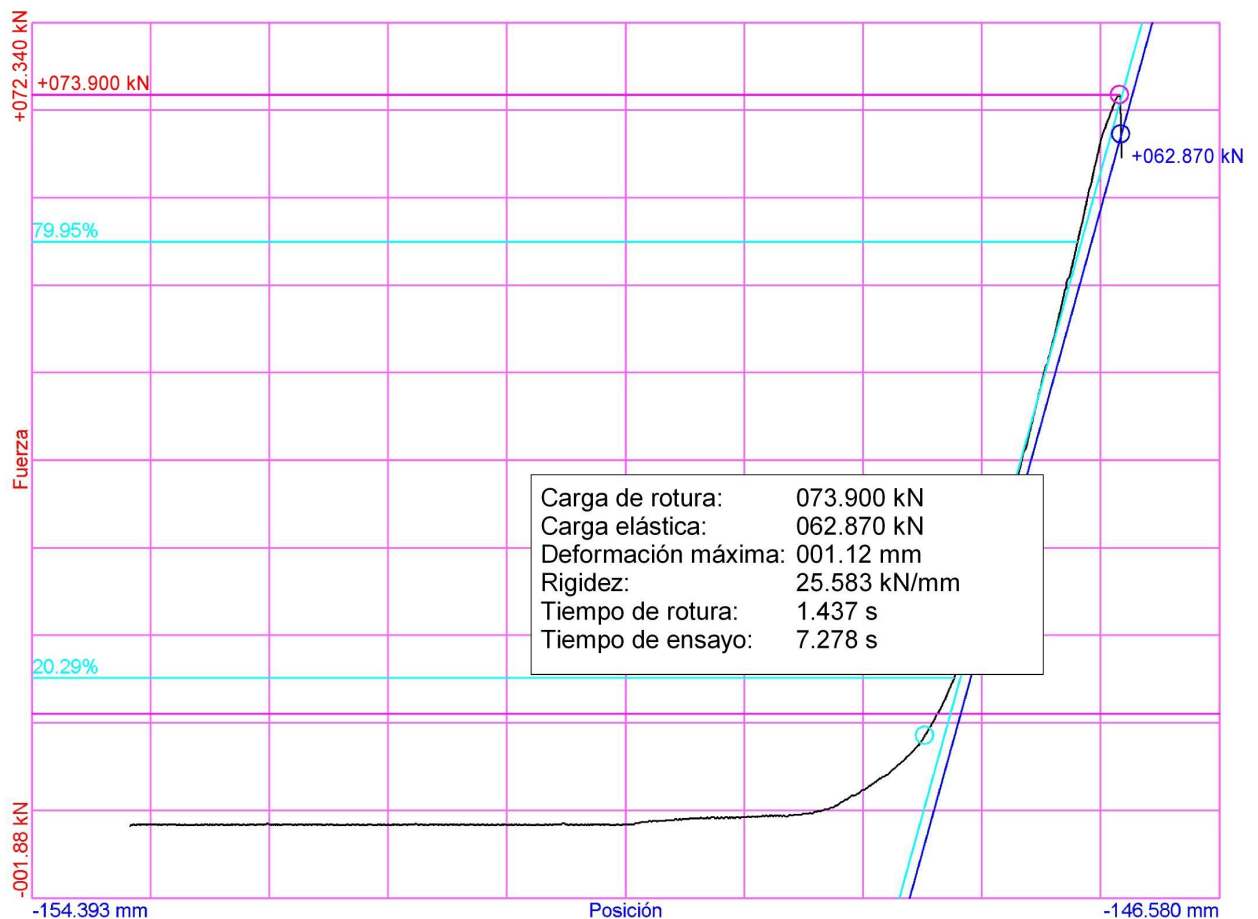
### Referencias:

Fecha: 23/02/2018  
Probeta: pila artesanal mortero 3

### Parámetros:

Sentido: Compresión  
Límite superior: 80.00 %  
Límite inferior: 20.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 000.90 mm/s  
Parámetro destino: Fuerza  
Destino relativo: 294.20 kN

Nombre de archivo: pila artesanal mortero 3





## Informe de Ensayo de Tracción - Compresión [B]

Universidad Peruana Los Andes

### Fondos de escala de los canales analógicos:

Fuerza: 294.20 kN Posición: 200.000 mm Auxiliar 1: 10.000 V Auxiliar 2: 10.000 V

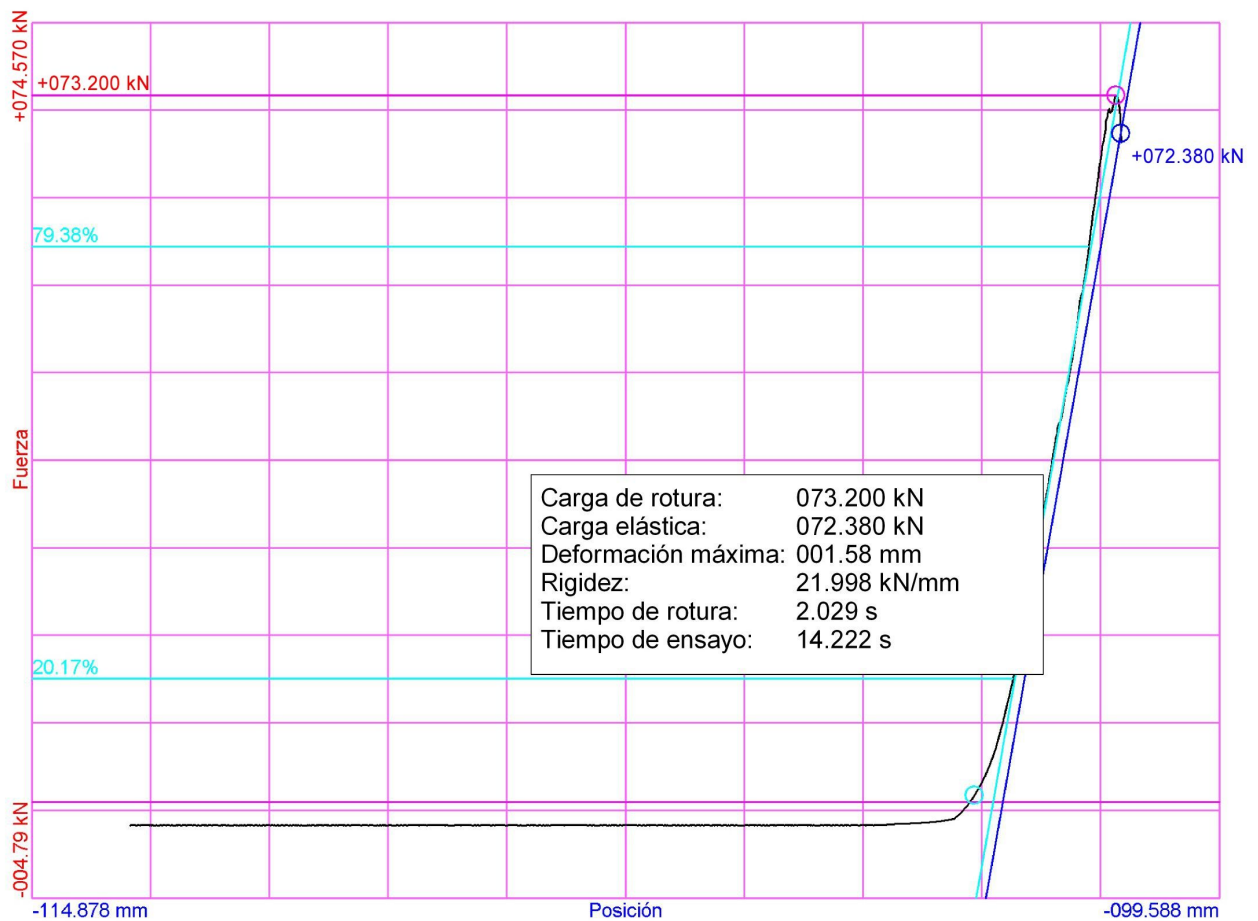
### Referencias:

Fecha: 23/02/2018  
Probeta: pila artesanal dundun 1

### Parámetros:

Sentido: Compresión  
Límite superior: 80.00 %  
Límite inferior: 20.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 000.90 mm/s  
Parámetro destino: Fuerza  
Destino relativo: 294.20 kN

Nombre de archivo: pila artesanal dundun 1





## Informe de Ensayo de Tracción - Compresión [B]

Universidad Peruana Los Andes

### Fondos de escala de los canales analógicos:

Fuerza: 294.20 kN Posición: 200.000 mm Auxiliar 1: 10.000 V Auxiliar 2: 10.000 V

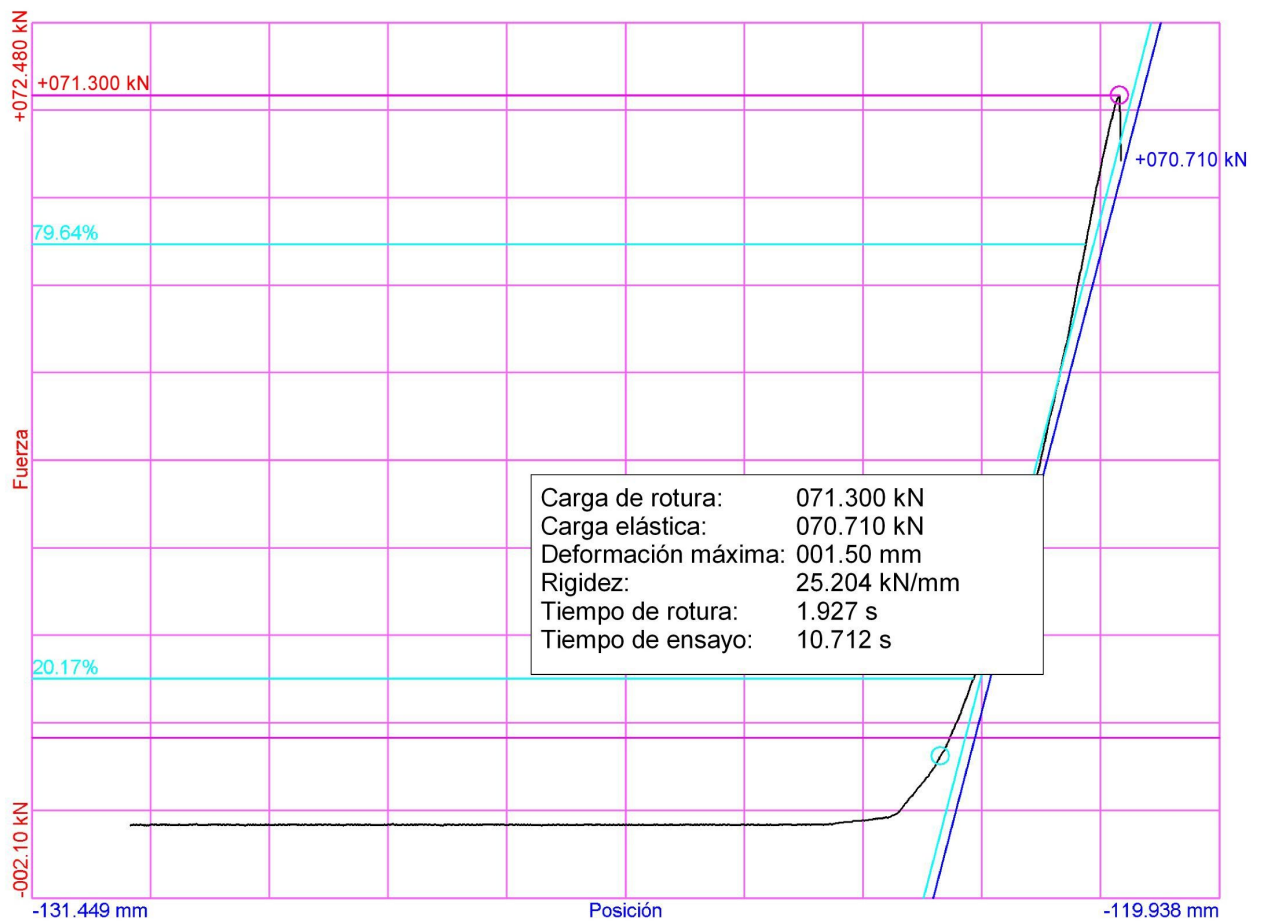
### Referencias:

Fecha: 23/02/2018  
Probeta: pila artesanal dundun 2

### Parámetros:

Sentido: Compresión  
Límite superior: 80.00 %  
Límite inferior: 20.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 000.90 mm/s  
Parámetro destino: Fuerza  
Destino relativo: 294.20 kN

Nombre de archivo: pila artesanal dundun 2







## Informe de Ensayo de Tracción - Compresión [B]

Universidad Peruana Los Andes

### Fondos de escala de los canales analógicos:

Fuerza: 294.20 kN    Posición: 200.000 mm    Auxiliar 1: 10.000 V    Auxiliar 2: 10.000 V

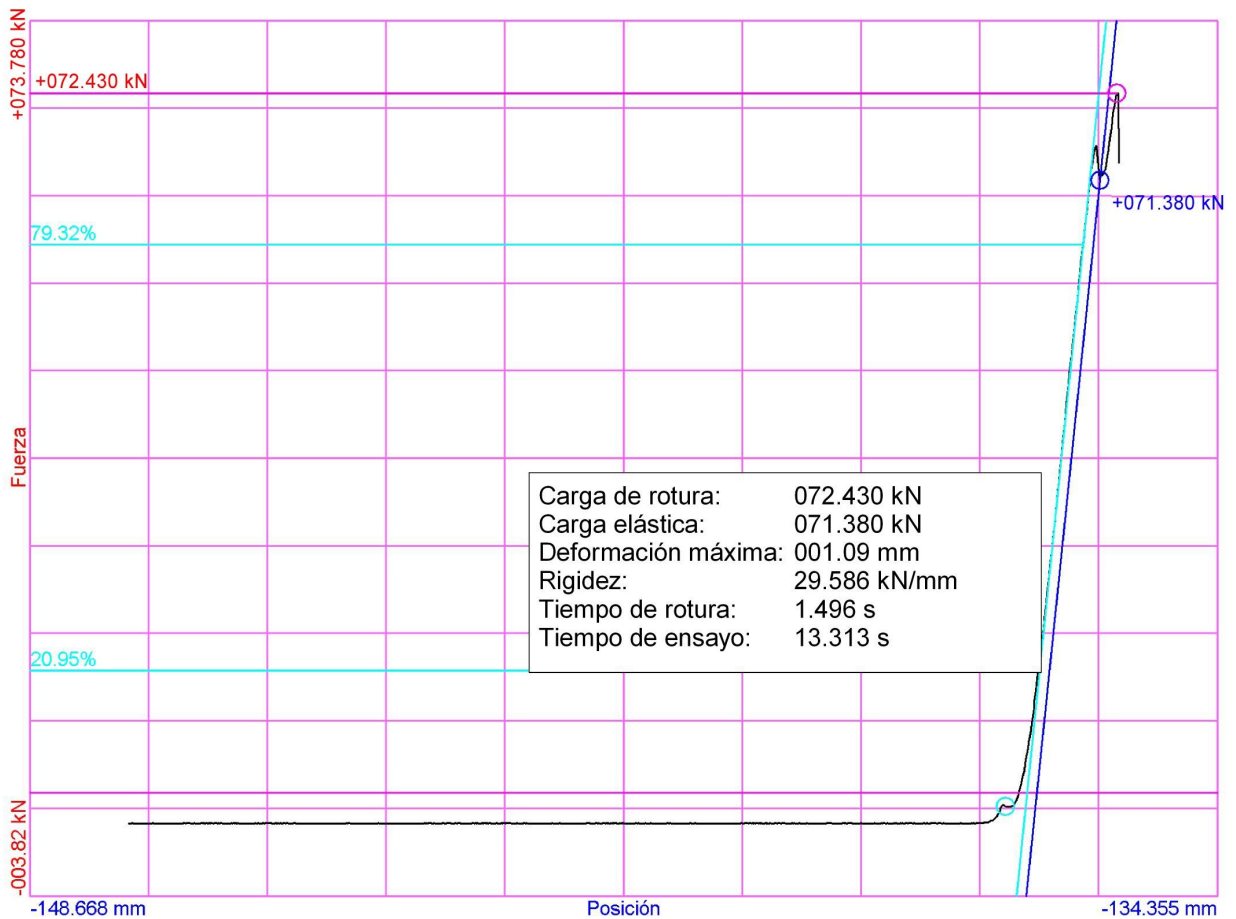
### Referencias:

Fecha: 23/02/2018  
Probeta: pila artesanal dundun 3

### Parámetros:

Sentido: Compresión  
Límite superior: 80.00 %  
Límite inferior: 20.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 000.90 mm/s  
Parámetro destino: Fuerza  
Destino relativo: 294.20 kN

Nombre de archivo: pila artesanal dundun 3







Universidad Peruana Los Andes

Fondos de escala de los canales analógicos:

Fuerza: 98.066 kN Posición: 400.000 mm Auxiliar 1: 10.000 V Auxiliar 2: 10.000 V

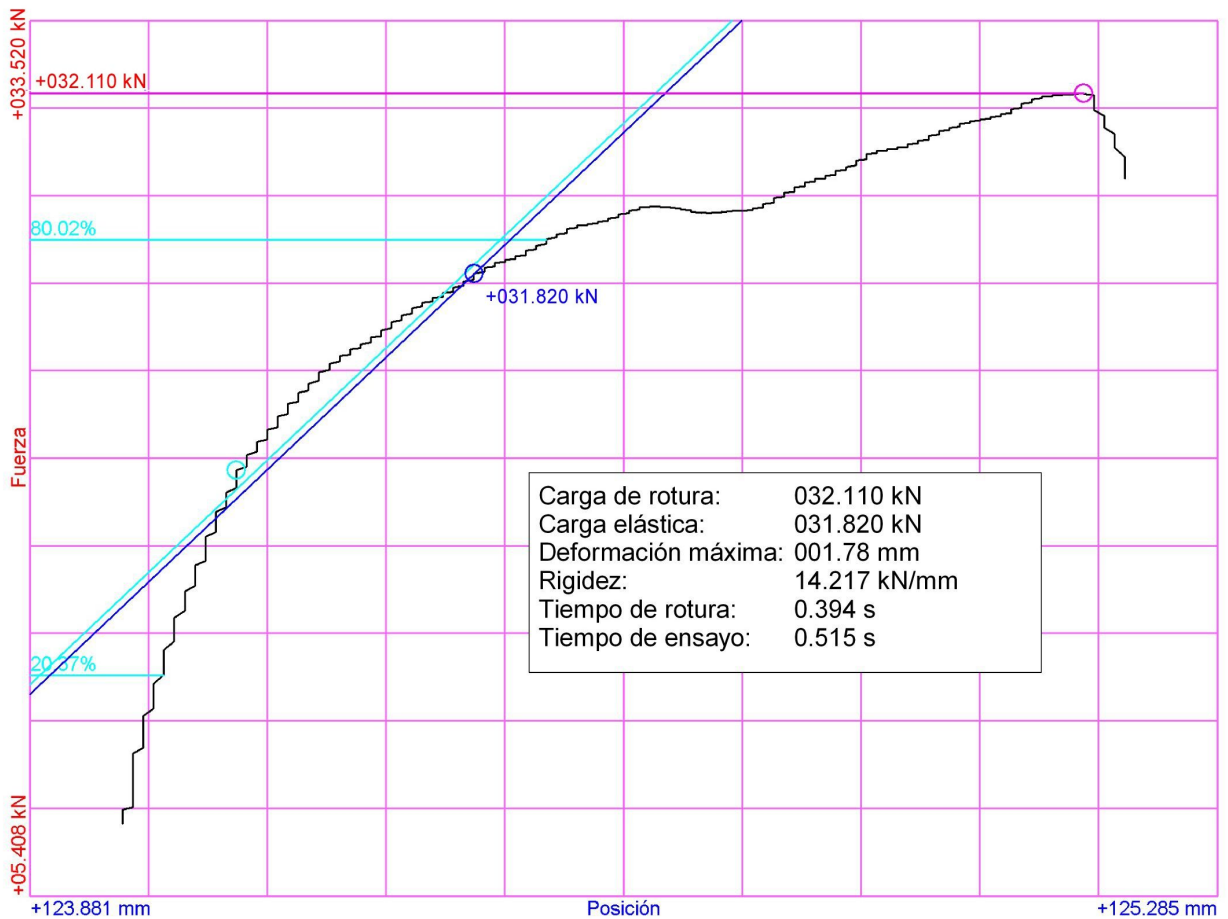
Referencias:

Fecha: 26/02/2018  
Probeta: muro pandereta mortero 1

Parámetros:

Sentido: Compresión  
Límite superior: 80.00 %  
Límite inferior: 20.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 002.50 mm/s  
Parámetro destino: Fuerza

Nombre de archivo: muro pandereta mortero 1





Universidad Peruana Los Andes

Fondos de escala de los canales analógicos:

Fuerza: 98.066 kN Posición: 400.000 mm Auxiliar 1: 10.000 V Auxiliar 2: 10.000 V

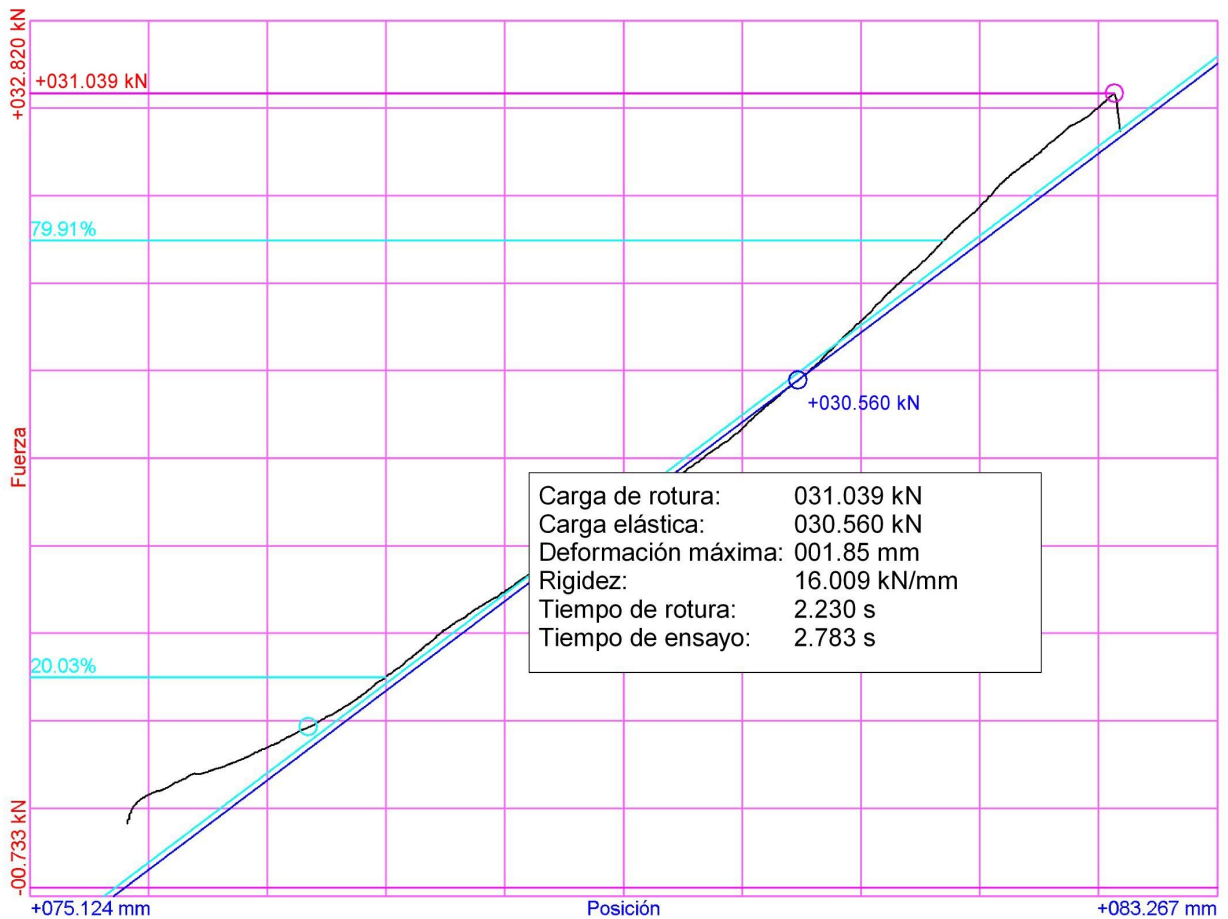
Referencias:

Fecha: 15/02/2018  
Probeta: muro pandereta mortero 2

Parámetros:

Sentido: Compresión  
Límite superior: 80.00 %  
Límite inferior: 20.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 002.50 mm/s  
Parámetro destino: Fuerza

Nombre de archivo: muro pandereta moretero 2





### Universidad Peruana Los Andes

**Fondos de escala de los canales analógicos:**

Fuerza: 98.066 kN Posición: 400.000 mm Auxiliar 1: 10.000 V Auxiliar 2: 10.000 V

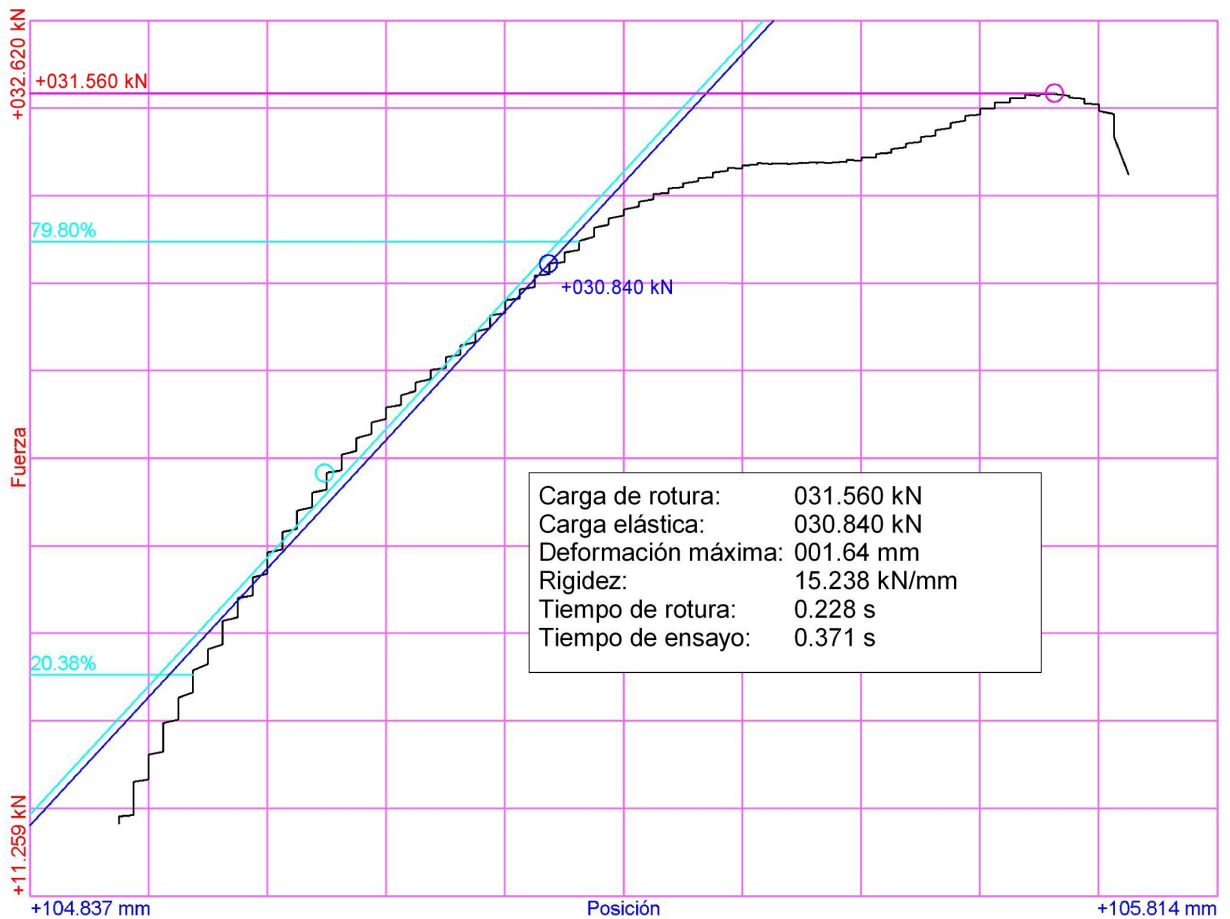
**Referencias:**

Fecha: 15/02/2018  
Probeta: muro pandereta mortero 3

**Parámetros:**

Sentido: Compresión  
Límite superior: 80.00 %  
Límite inferior: 20.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 002.50 mm/s  
Parámetro destino: Fuerza

Nombre de archivo: muro pandereta mortero 3





### Universidad Peruana Los Andes

**Fondos de escala de los canales analógicos:**

Fuerza: 98.066 kN Posición: 400.000 mm Auxiliar 1: 10.000 V Auxiliar 2: 10.000 V

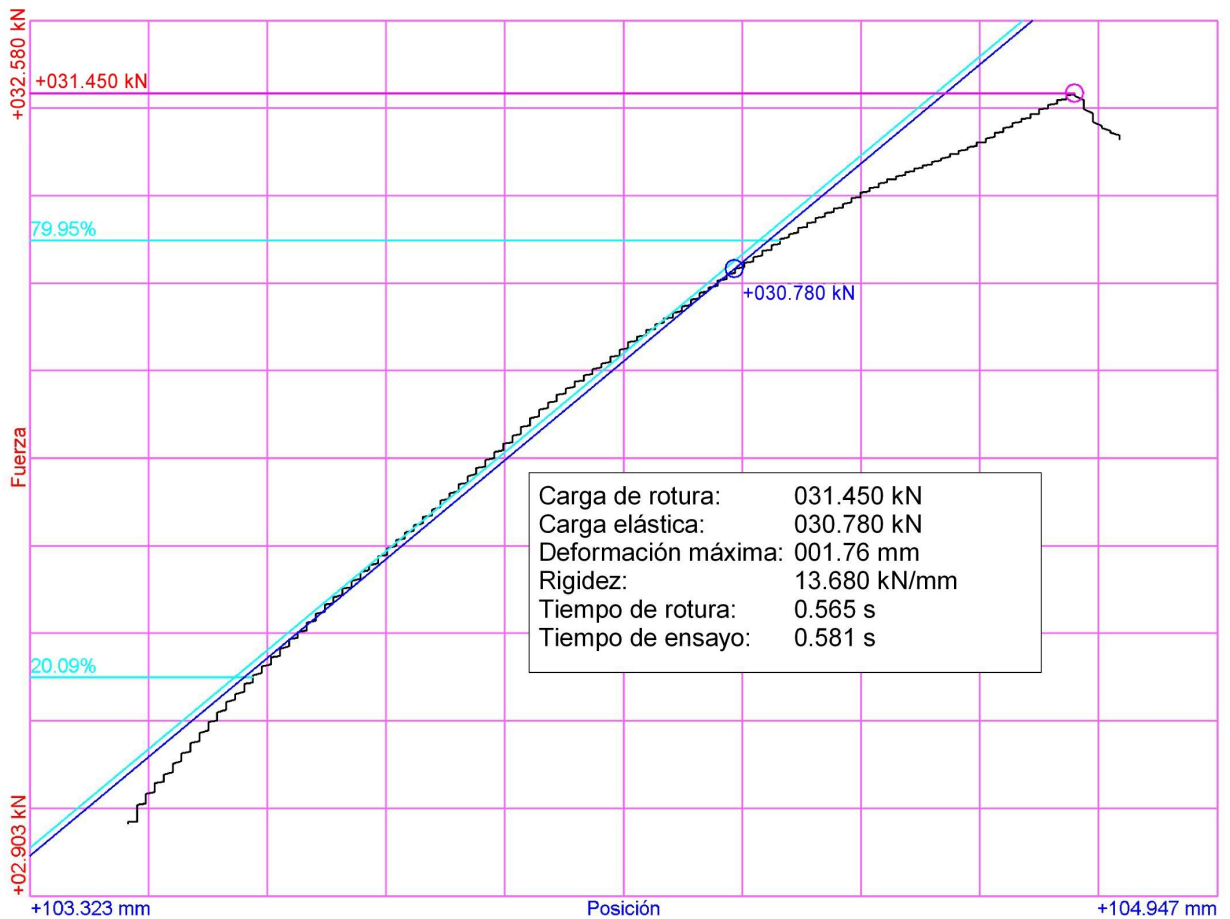
**Referencias:**

Fecha: 15/02/2018  
Probeta: muro artesanal dundun 1

**Parámetros:**

Sentido: Compresión  
Límite superior: 80.00 %  
Límite inferior: 20.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 002.50 mm/s  
Parámetro destino: Fuerza

Nombre de archivo: muro artesanal dundun 1





Universidad Peruana Los Andes

Fondos de escala de los canales analógicos:

Fuerza: 98.066 kN Posición: 400.000 mm Auxiliar 1: 10.000 V Auxiliar 2: 10.000 V

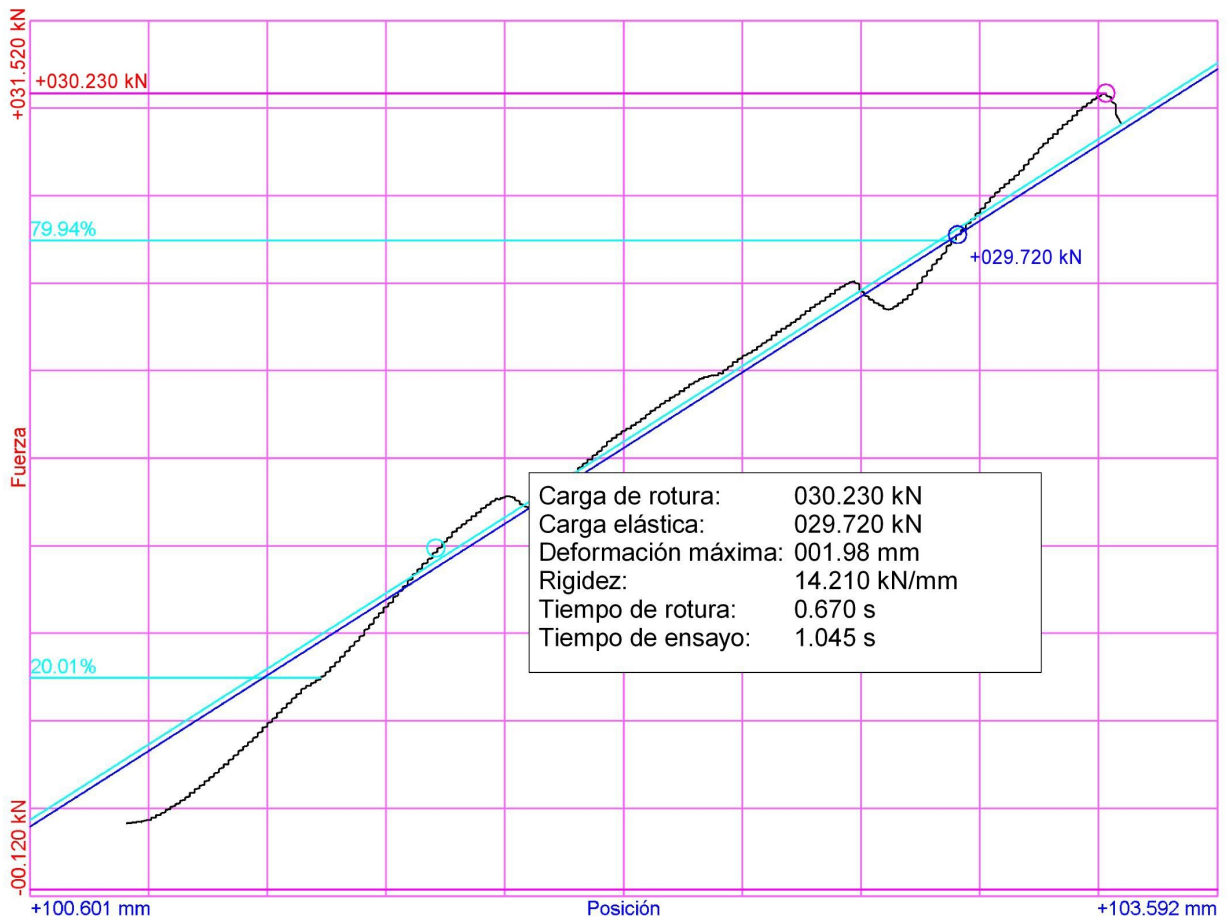
Referencias:

Fecha: 15/02/2018  
Probeta: muro artesanal dundun 2

Parámetros:

Sentido: Compresión  
Límite superior: 80.00 %  
Límite inferior: 20.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 002.50 mm/s  
Parámetro destino: Fuerza

Nombre de archivo: muro artesanal dundun 2





## Informe de Ensayo de Tracción - Compresión [B]

Universidad Peruana Los Andes

### Fondos de escala de los canales analógicos:

Fuerza: 294.20 kN Posición: 200.000 mm Auxiliar 1: 10.000 V Auxiliar 2: 10.000 V

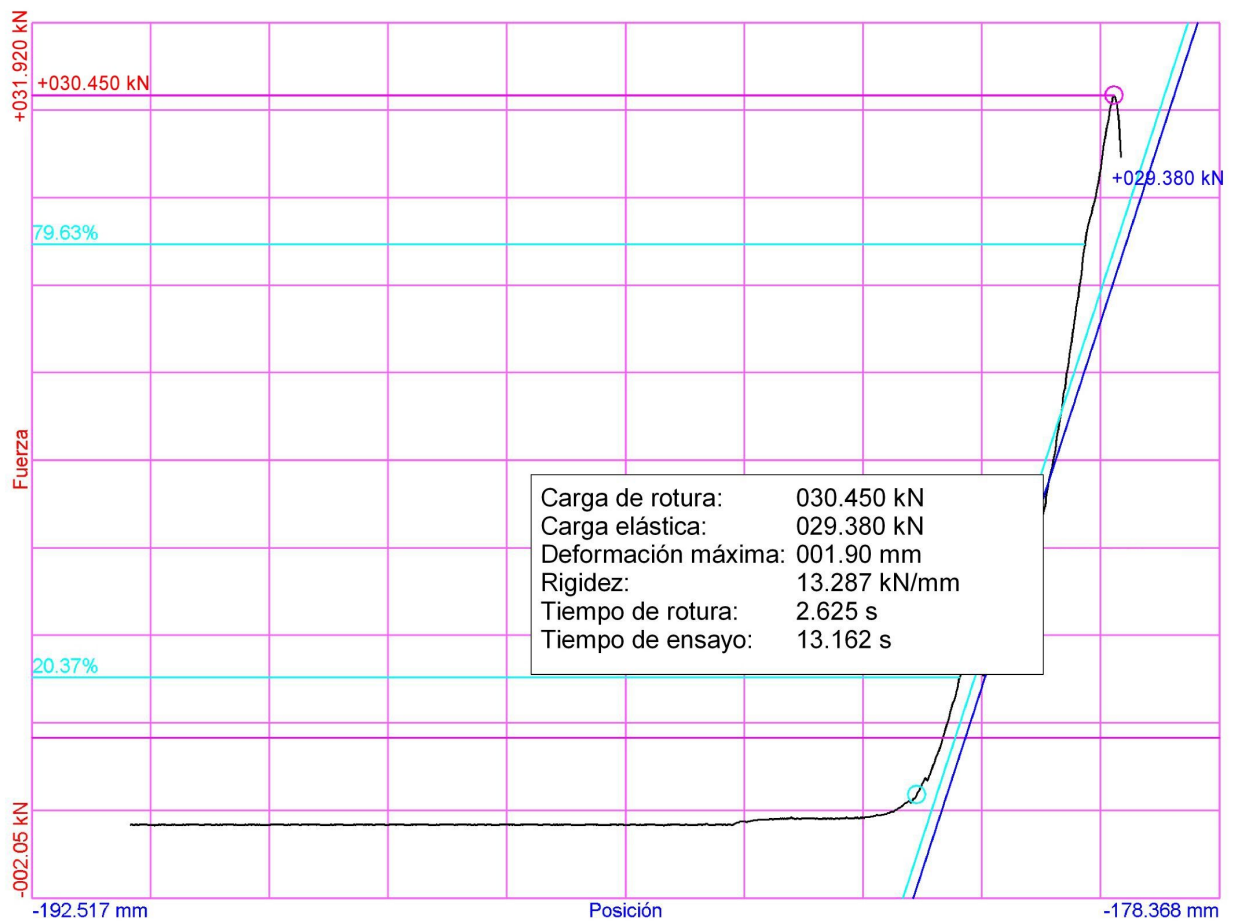
### Referencias:

Fecha: 23/02/2018  
Probeta: muro artesanal dundun 3

### Parámetros:

Sentido: Compresión  
Límite superior: 80.00 %  
Límite inferior: 20.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 000.90 mm/s  
Parámetro destino: Fuerza  
Destino relativo: 294.20 kN

Nombre de archivo: muro artesanal 3





## Universidad Peruana Los Andes

### Fondos de escala de los canales analógicos:

Fuerza: 98.066 kN    Posición: 400.000 mm    Auxiliar 1: 10.000 V    Auxiliar 2: 10.000 V

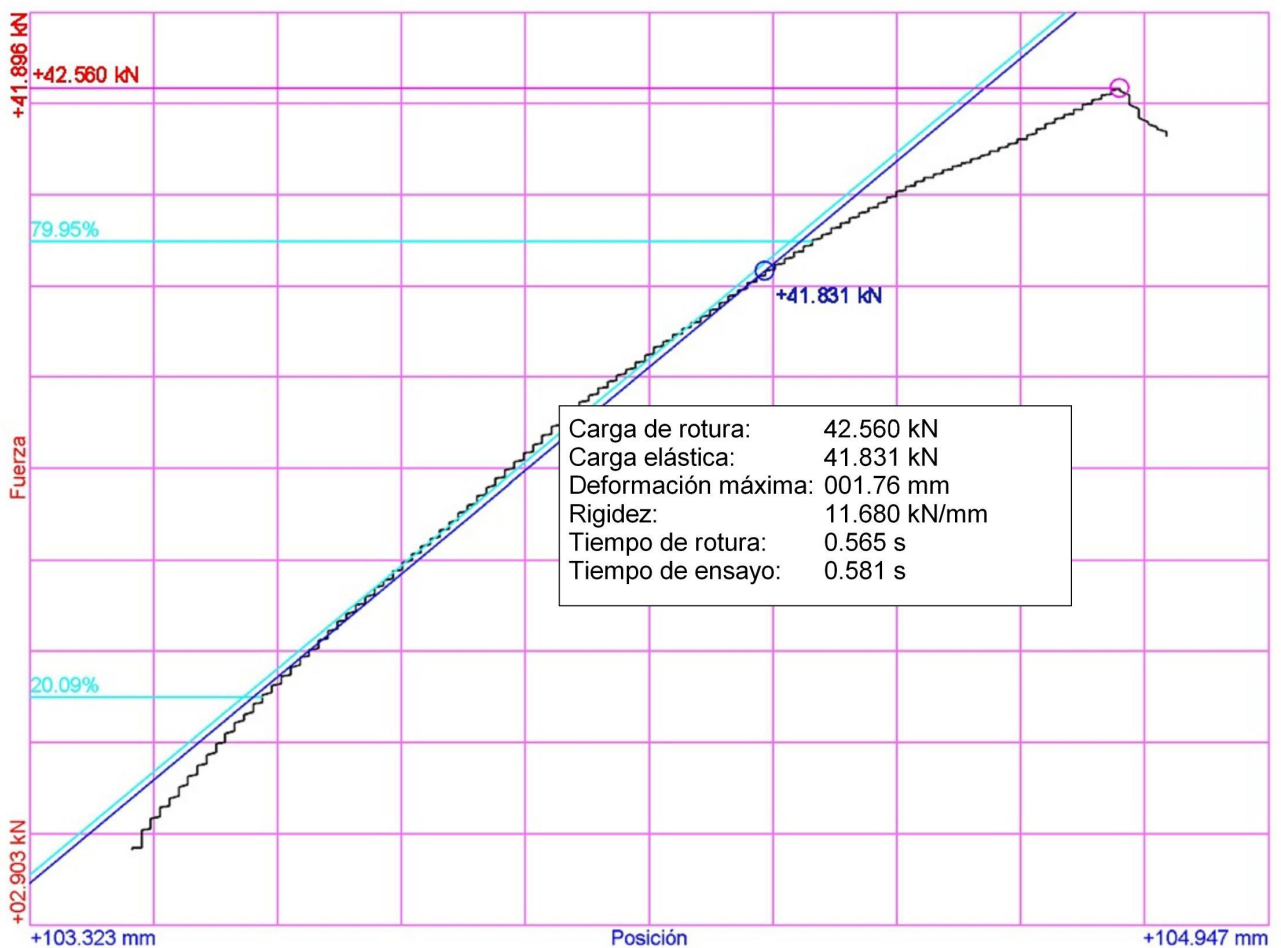
### Referencias:

Fecha: 15/02/2018  
Probeta: muro tundun 3

### Parámetros:

Sentido: Compresión  
Límite superior: 80.00 %  
Límite inferior: 20.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 002.50 mm/s  
Parámetro destino: Fuerza

Nombre de archivo: muro dundun 3







## Universidad Peruana Los Andes

### Fondos de escala de los canales analógicos:

Fuerza: 98.066 kN    Posición: 400.000 mm    Auxiliar 1: 10.000 V    Auxiliar 2: 10.000 V

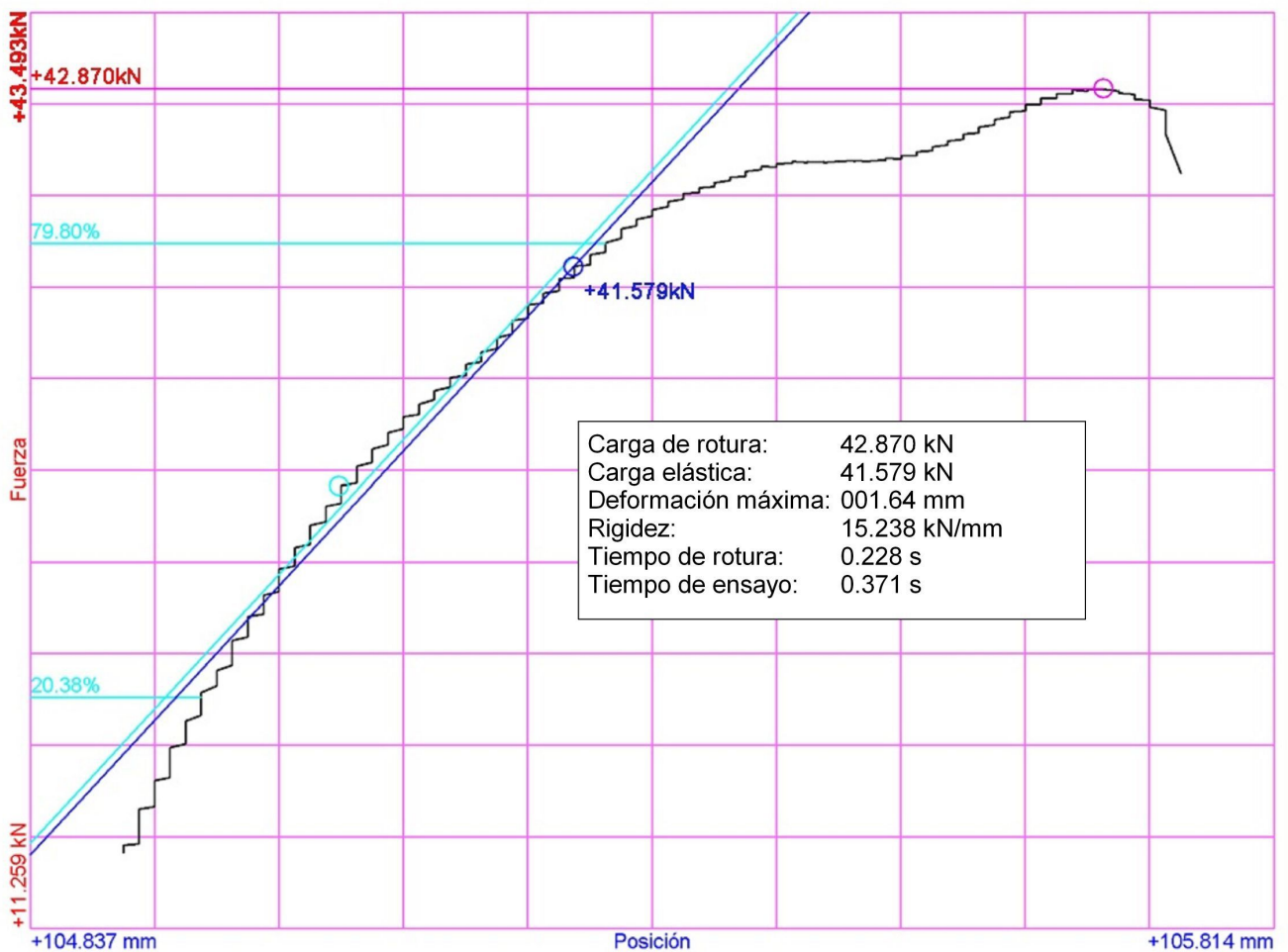
### Referencias:

Fecha: 15/02/2018  
Probeta: muro tundun 2

### Parámetros:

Sentido: Compresión  
Límite superior: 80.00 %  
Límite inferior: 20.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 002.50 mm/s  
Parámetro destino: Fuerza

Nombre de archivo: muro dundun22







## Universidad Peruana Los Andes

### Fondos de escala de los canales analógicos:

Fuerza: 98.066 kN    Posición: 400.000 mm    Auxiliar 1: 10.000 V    Auxiliar 2: 10.000 V

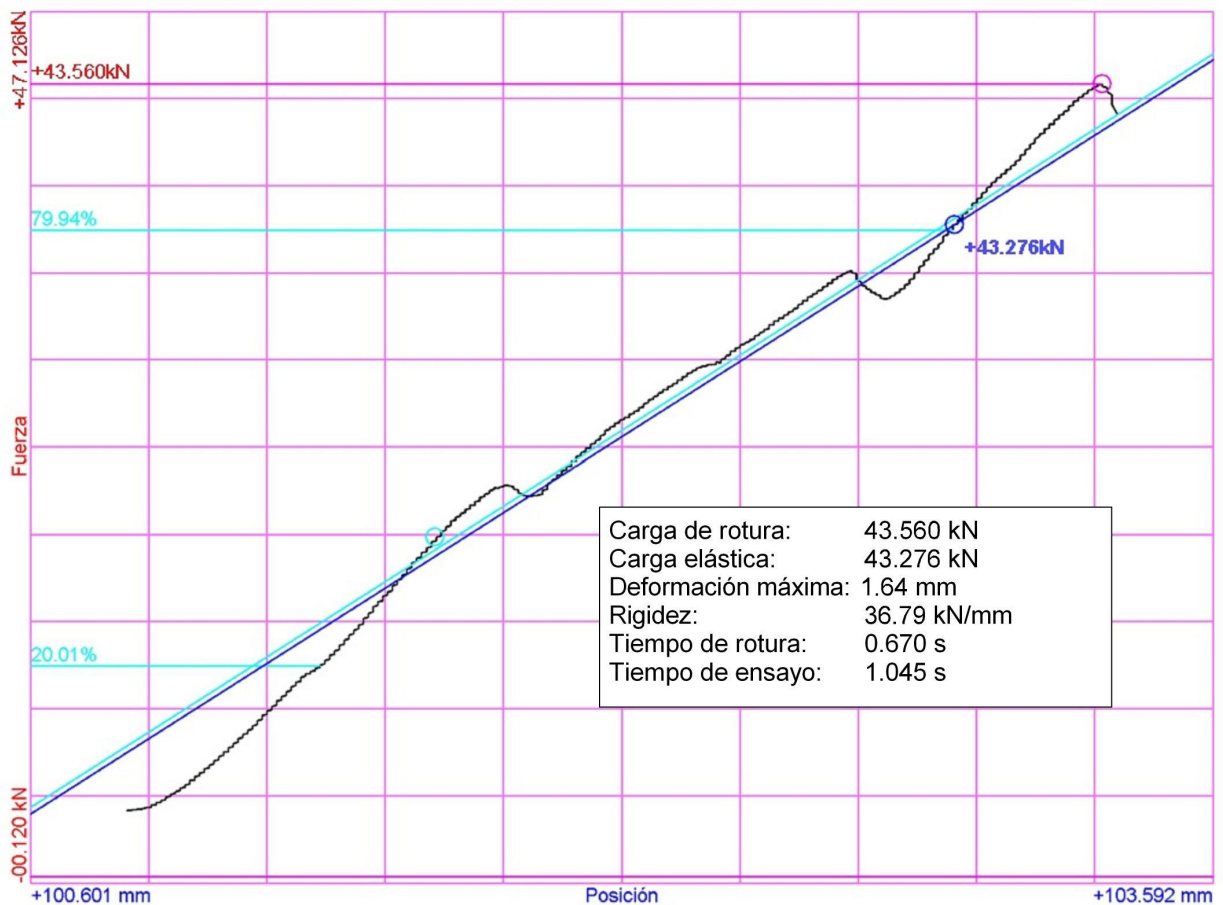
### Referencias:

Fecha: 15/02/2018  
Probeta: muro dundunn 1

### Parámetros:

Sentido: Compresión  
Límite superior: 80.00 %  
Límite inferior: 20.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 002.50 mm/s  
Parámetro destino: Fuerza

Nombre de archivo: muro dundunn 1



**ANEXO N° 05: PANEL FOTOGRÁFICO**



Fotografía 1. Vista de mortero para la utilización en pilas y muretes.



Fotografía 2. Proceso de humedecimiento de unidades de albañilería.





Fotografía 3. Elaboración de las pilas de ladrillo pandereta con mortero tradicional (cemento, agregado y agua).

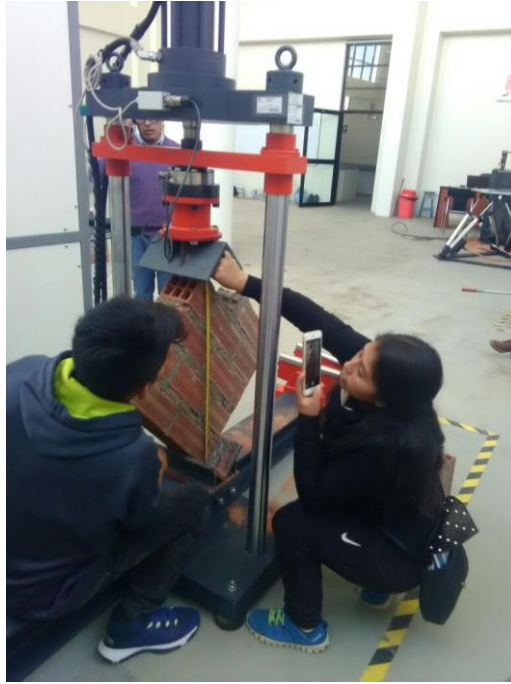


Fotografía 4. Elaboración de murete de ladrillo pandereta con junta de mortero tradicional (cemento, agregado y agua).



Fotografía 5. Ensayo de compresión axial en pila de ladrillo pandereta con junta de mortero tradicional (cemento, agregado y agua).





Fotografía 6. Ensayo de compresión diagonal en murete de ladrillo pandereta con junta de mortero tradicional (agua, cemento y agregado).



Fotografía 7. Elaboración de pilas de ladrillo pandereta con junta de masa polimérica.



Fotografía 8. Elaboración de murete de ladrillo pandereta con junta de masa polimérica.



Fotografía 9. Nivelación de murete de ladrillo pandereta con junta de masa polimérica.





Fotografía 10. Ensayo de compresión axial en pila de ladrillo artesanal con junta de masa polimérica.



Fotografía 11. Ensayo de compresión diagonal en murete de ladrillo artesanal con junta de masa polimérica.



**ANEXO N° 06: OTROS DOCUMENTOS DE IMPORTANCIA**



## BOLETÍN TÉCNICO

Revisión: 00 – Jun14

### Massa Dun Dun para el asentamiento de ladrillos o bloquetas

**Característica:** Masa adhesiva, sin cemento, desarrollada para asentamiento de ladrillos, bloquetas de hormigón o bloques cerámicos de albañilería. Presenta una excelente resistencia a la compresión y a la tracción en flexión. Viene listo para usar, no requiere adición de agua. El proceso total de secado varía entre 24 y 72 horas, dependiendo de la temperatura y la humedad.

**Aplicación:** Recomendado para el asentamiento de ladrillos, bloquetas de hormigón y bloques cerámicos de albañilería.

#### Los Valores Típicos:

Densidad:	1,85 g/cm <sup>3</sup>
Color:	Gris claro
Aspecto:	Pastoso

**Parámetros más importantes a tener en cuenta:** Temperatura y la humedad ambiental (el bajo contenido de humedad y el calor aceleran el secado del producto). La calidad y la uniformidad de ladrillos o bloquetas (piezas desparejas perjudican la aplicación). Cantidad de producto utilizado (el exceso de producto perjudica la resistencia de adhesión).

**Cómo utilizar:** Aplique dos líneas de 1 cm de espesor directamente sobre ladrillo o bloqueta como se indica en las instrucciones contenidas en el embalaje. Utilizar el Aplicador DunDun, tubo de plástico, o directamente desde el propio embalaje del producto. Para usar el embalaje del producto como aplicador, hacer un corte de 1,5 cm en la punta del paquete. Aplique el adhesivo en superficies limpias y libres de polvo. Utilice los ladrillos o bloquetas de tamaño uniforme y proporciones regulares, evitando los ladrillos o bloquetas de mala calidad. El producto se puede almacenar en el aplicador hasta por una semana si está sellado adecuadamente. Antes de almacenar el aplicador vacío, es muy importante lavar con agua el aplicador hasta retirar completamente todo residuo del producto para evitar el secado y endurecimiento.

**Almacenamiento:** Mantenga en un lugar seco, fresco y ventilado a temperaturas entre 5°C y 35°C. Apilamiento máximo de 5 cajas. Es común que las cajas de protección sufran daños durante el transporte siempre y cuando esto no perjudique la integridad de los embalajes plásticos internos. Conforme las condiciones de almacenamiento, el producto puede presentar una separación ligera de líquido dentro del embalaje; En estos casos, mezclar bien los envases de plástico manualmente antes de abrir. Después de abierto, selle bien los envases de plástico y utilizar el producto dentro de 30 días. Cuando está vacío, el embalaje de plástico se debe desechar y no debe ser reutilizado.

**Precauciones:** Producto no tóxico. No inflamable. Mantener fuera del alcance de los niños y los animales. Para más información consultar la hoja de seguridad del producto (MSDS).

*La información proporcionada en este documento es indicativo, según los resultados de las pruebas sistemáticas realizadas en nuestros laboratorios. No somos responsables por el uso indebido de este producto. Para más información contacte con nuestro equipo técnico para aclarar cualquier duda.*



Grupo **FCC**

FCC RS: Rua Paineira, 20 - Campo Bom- RS - Brasil  
Fone: (51) 2129-2200 - Fax: (51) 2129-2202  
FCC BA: Av. Getúlio Vargas, s/nº - Conceição do Jacuípe-BA - Brasil  
Fone: (75) 3243-4800 - Fax: (75) 3243-4831  
FCC CE - Rua Antônio de Castro, 1076 - Morada Nova CE - Brasil  
Fone/Fax: (88) 3422-2550

# ficha técnica

Massa DunDun



## CARACTERÍSTICAS

Masa adhesiva a base de resinas poliméricas, cargas minerales, agua y aditivos especiales. No contiene cemento en su formulación y está listo para su uso.

## INDICACIÓN

Adecuado para asentamiento de ladrillos y bloques de hormigón en albañilería no portante.

## VALORES TÍPICOS

Adecuado para asentamiento de ladrillos y bloques de hormigón en albañilería no portante.

Densidad:	1,85 g/cm <sup>3</sup>
Tiempo de Cura:	72 hrs. depende temperatura y humedad
Resistencia a tracción NBR14.081:	>=1mPa
Color:	Gris
Apariencia:	Pastoso

## USO

La Massa DunDun, ha sido diseñada para la elevación de muros de mampostería en obra, para su uso al interior y exterior de la edificación. Uso excluyente para elevación de tabiques del tipo "junta trabajada". No sustituye la estructura portante de la edificación. La adhesión de los ladrillos es realizada por contacto en juntas menores iguales a los 3mm.

## LADRILLOS

- Uso indicado certificado en: Ladrillos de arcilla, bloquetas de cemento y ladrillos sílico calcáreo.
- Se indica la utilización de ladrillos de alta industrialización y estandarización dimensional, como se describe en el art. 05 del RNE. Diferencias dimensionales mayores a 3 mm, presentarán dificultades para la nivelación y alineación del tabique durante la aplicación; por lo que se recomienda utilizar el ladrillo tipo V descrito en la tabla 01 del Capítulo 03, art. 05 del RNE. La superficie de contacto del ladrillo debe de ser óptima para los encuentros entre trabas horizontales y detalles de fijación vertical con el sistema estructural de la edificación.

## SUPERFICIES

- La superficie de los ladrillos a utilizar debe de estar limpia, libre de arena, grasa, aceite o polvo; para garantizar una adherencia óptima en el contacto entre ladrillos;
- La aplicación del producto en partes ligeramente humedecidas aumentará su tiempo de curado, sin alterar la resistencia mecánica y garantía sobre la estabilidad y adhesión del tabique;
- No se recomienda su uso bajo precipitaciones de gran intensidad o grandes caudales de agua que provoquen un "lavado" del material recién aplicado eliminando el contacto y adhesión entre ladrillos.

## SOPORTE Y NIVELACIÓN

- Es necesario que la base, replanteo e inicio de ejecución del tabique, sea perfectamente horizontal antes de comenzar con la aplicación del producto. Se recomienda que la primera hilada sea realizada con mortero tradicional, corrigiendo las deficiencias existentes en el soporte, brindando una perfecta nivelación, que optimizará el uso de la Massa DunDun en cuanto a sus propiedades adhesivas y rendimientos, con juntas menores iguales a 3mm.

## DOSIFICACIÓN

- La aplicación se debe realizar en dos cordones de Massa DunDun de 1 cm de diámetro sobre la superficie de asentamiento horizontal, en una aplicación continua.
- Se recomienda un exhaustivo control en cuanto al corte del dosificador indicado en el envase y las correctas condiciones de la superficie de contacto entre los ladrillos a utilizar.
- Se indica la aplicación de un tercer hilo adicional en caso que existan problemas geométricos que alteren cualquier superficie de contacto entre ladrillos o entre ladrillos-estructura.
- Para detalles particulares que requieren la alteración-corte del ladrillo a utilizarse se indica un estudio previo y aprobación por parte del técnico responsable en obra, y consulta profesional con el soporte técnico de Massa DunDun en Perú.

## JUNTAS

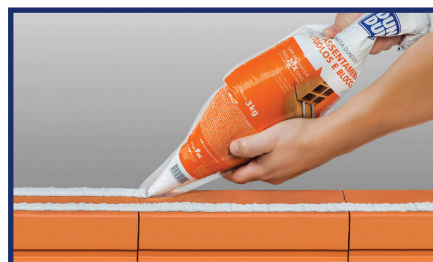
- La estabilidad y resistencia mecánica del tabique para su elevación con Massa DunDun está certificada para su aplicación, únicamente en la junta horizontal entre ladrillos.
- Con la excepción de casos de estudio, se indica la no aplicación sobre las juntas verticales; dejando en su lugar un espacio entre ladrillos de dimensiones 1-3mm que permitirá un correcto asentamiento propias del tabique.
- La aplicación adicional en juntas verticales representa un incremento de la resistencia estructural del tabique y será indicado específicamente para el contacto tabique-sistema estructural de la edificación, y en casos excepcionales de cargas no convencionales que requieran incremento de la resistencia mecánica certificada (ej. Carga de viento).
- En tal caso las modificaciones a la aplicación convencional del producto serán supervisadas por el técnico responsable de otra y/o respaldo de técnico de DunDun Perú.

## NIVELES Y PLOMO

- En caso de existir problema de nivelación y plomo del tabique durante la elevación del tabique se indica la utilización de cuñas de soporte para ajustes menores, iguales a 3mm.
- Para correcciones excepcionales mayores a 4mm en la nivelación del tabique se recomienda la aplicación de una hilada con mortero convencional antes de proceder con la aplicación de Massa DunDun.
- Se sugiere la utilización del detalle particular de nivelación con mezcla tradicional en caso de muro doble interior-exterior



Nivelamiento primera hilada



Dosificación con sachet



Dosificación con aplicador

# ficha técnica

Massa DunDun



con la aplicación de elementos metálicos de cohesión estructural (refuerzo con platina de refuerzo de acero zincado o barra corrugada menor a 5mm de diámetro), evitando el corte, perforación o anclaje químico del ladrillo.

## CONTACTO-ESTRUCTURA

- El vínculo del tabique de mampostería con el sistema estructural del edificio se ha de realizar con la aplicación de Massa DunDun en la junta vertical, logrado para un mínimo de dos cordones continuos en el vínculo del ladrillo con el pilar, con un procedimiento de presión lateral de 10 a 15 segundos que garantice el contacto entre ambas superficies.
- La sustitución de elementos metálicos de sujeción (refuerzo horizontal) por un contacto de adherencia con Massa DunDun, estará sujeto a un especial control sobre la continuidad en la superficie de adherencia entre tabique y estructura;
- Se indica para la correcta resolución del detalle en estudio, un ladrillo liso, sin la aplicación de cortes u alteraciones que reduzcan la superficie de contacto entre mampostería y estructura.
- Se sugiere un estudio a detalle por parte del técnico responsable en obra de todos los encuentros no coplanares, que requieren realización de cortes en el ladrillo o la inclusión de un anclaje mecánico metálico debido a problemas en el contacto entre los planos soporte.

## ORDEN DE EJECUCIÓN

- El método escalado en un orden de escalera hacia el contacto estructural; garantiza la correcta realización del detalle y procedimiento de contacto-presión-lateral relatado. Eliminando la necesidad de comprometer cortes en los ladrillos exteriores en contacto con el plano estructural. Los ajustes, cortes y excepciones estarán localizados al centro del tabique.
- Para el caso de elevación en el método tradicional de "agregado en hiladas horizontales" generalizado para el territorio nacional se indica un especial control en el remate de contacto tabique-pilar, aplicando una alteración en el orden de colocación que permita la correcta presión de carga lateral del ladrillo exterior del tabique.
- Se indica especial evaluación preliminar del procedimiento a ejecutar por parte de la dirección técnica de la obra en coordinación con el equipo de soporte técnico de DunDun Perú en instancias de capacitación en obra.

## ACUÑADO

- El sistema de acuñado y terminación del tabique es indicado en sistema de espuma de poliuretano para óptimo desempeño de la productividad de la obra;
- No obstante puede ser realizado con mortero tradicional.

- En ningún caso se indica la utilización de Massa DunDun para la resolución y carga de justa de relleno posterior a la elevación de tabiques conforme al manual.

## ALTURA

- Se recomienda para un correcto asiento de tabiques no sobrepasar los 3 metros de altura en una jornada. Asegurando para la reanudación de los trabajos un tiempo de curado parcial de 8hrs.

## AJUSTES DURANTE LA ELEVACIÓN

- Una vez aplicados los hilos en junta horizontal sobre la superficie del ladrillo. Se indica un tiempo máximo de corrección, asentamiento y colocación de los ladrillos de 10-15 minutos.

## TIEMPO DE CURADO

- El secado inicial del producto se produce entre 8 y 12 horas, en la cual el tabique adquiere una resistencia apta para la continuidad en la altura de elevación.
- La resistencia y curado final se alcanza después de 72 horas en climas cálidos y secos.
- El tiempo de curado puede ser afectado en función de los tipos de bloques utilizados, condiciones meteorológicas y carga de humedad de las superficies previo a la elevación del tabique.
- Para el caso de tabiques elevados con gran carga de humedad directa, producto de precipitaciones o "escurrimientos" ocurridos al inicio de la aplicación, el tiempo de curado del producto comenzará solo después que el bloque se encuentre seco. Se indica especial precaución en el asentamiento y altura máxima de elevación debido a que el producto se encontrará en estado fresco durante un lapso mayor al relatado par condiciones normales.

## CORRECCIONES Y AJUSTES

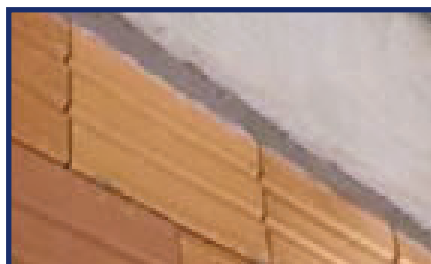
- En caso de necesidad de corrección o relocalización de los ladrillos posterior a su asentamiento inicial, se indica la reposición del producto sobre las afectadas, con especial precaución de obtener una carga continua, sobre las superficies para lograr la adherencia óptima.

## CONSERVACIÓN

- Una vez abierto el envase, el producto puede ser utilizado en un lapso de 30 días siempre y cuando se haga un cierre en el extremo del aplicador.
- El producto sin abrirse tiene una duración de un año de envasado. En la práctica se demostró que pasado este tiempo hasta dos años de prueba el producto que se utiliza no pierde ninguna de sus propiedades.



Nivel y plomo



Acuñamiento



Distancia entre bloques

REPRESENTANTE EXCLUSIVO

CONTE GROUP  
S.A.C.

Para mayor información ingresa a [www.contegroup.org/massadundunperu](http://www.contegroup.org/massadundunperu) . [dundun@contegroup.org](mailto:dundun@contegroup.org)

**Sede Principal:** Av. Separadora Industrial 1591 Urb. San Francisco, Ate - Teléfono: (01) 708 2600

**Sede Norte:** Calle Los Nogales 228 Urb. Shangrila, Puente Piedra - Teléfono: (01) 719 5890

**Sede Arequipa:** Urb. Santa María Mz G Lt 4 Cerro Colorado, Arequipa - Teléfono: (054) 652 808

Síguenos como  
Massa DunDun Perú





# AHORRE

## Dinero, Tiempo y Mano de Obra

MASSA DUNDUN ES LA EVOLUCIÓN EN CONSTRUCCIÓN

400%+  
ADHERENCIA<sup>(1)</sup>



40%+  
AHORRO<sup>(2)</sup>






48m<sup>2</sup>  
EN UN DÍA<sup>(3)</sup>



DUN  
DUN

Rendimiento   Sachet de 3kg	
Ladrillo pandereta	2 m <sup>2</sup>
Ladrillo king kong 18 huecos	2 m <sup>2</sup>
Bloqueta de cemento	3 m <sup>2</sup>
Ladrillo sílico calcáreo	3 m <sup>2</sup>

Síguenos como  
Massa DunDun Perú

Busca en nuestra web site la  
Red Nacional de Distribución

(1)Pruebas realizadas en el laboratorio N°1 de la Facultad de Ingeniería Civil de la UNI. (2)Cálculos realizados y comprobados por el Análisis de Precio Unitario.  
(3)Jornada según tabla publicada por Capeco.

REPRESENTANTE EXCLUSIVO

CONTE  GROUP  
S.A.C.

[www.contegroup.org/massadundunperu](http://www.contegroup.org/massadundunperu)

SEDE PRINCIPAL: Av. Separadora Industrial 1591 - Ate - Lima ☎(51 1) 708 2600 ✉[dundun@contegroup.org](mailto:dundun@contegroup.org)  
SEDE PUENTE PIEDRA: Calle Los Nogales 228 - Urb. Shangrila - Lima ☎(51 1) 719 5890 ✉[norte@conte.com.pe](mailto:norte@conte.com.pe)  
SEDE AREQUIPA: Urb. Santa María Mz. G Lt. 4 (Río Seco) Cerro Colorado - Arequipa ☎(51 54) 652 808 ✉[aqpventas2@conte.com.pe](mailto:aqpventas2@conte.com.pe)

DUN  
DUN

Massa  
DunDun



# Bienvenido al futuro de la construcción

SÚPER MORTERO, RINDE 20 VECES MÁS QUE EL MORTERO TRADICIONAL

**MASSA DUNDUN**, HA SIDO DISEÑADA PARA LA ELEVACIÓN DE MUROS DE MAMPOSTERÍA EN OBRA, PARA SU USO AL **INTERIOR Y EXTERIOR DE LA EDIFICACIÓN**.

Se puede utilizar en:

- Ladrillos de arcilla.
- Ladrillos sílico calcáreo.
- Bloquetas de cemento.

Es importante utilizar ladrillos maquinados con diferencias dimensionales menores a 3 mm.

Se debe emplantillar y nivelar la superficie considerando que la junta vertical es mínima y la junta horizontal es de 1mm.

Los ladrillos a utilizar deben estar limpios, libre de arena, grasa, aceite o polvo, no deben ser humectados para garantizar una adherencia óptima.

### SOPORTE Y NIVELACIÓN



Es necesario que la base o sobrecimiento sea **perfectamente horizontal** antes de comenzar con la aplicación del producto. Caso contrario, se recomienda que la primera hilada sea realizada con mortero tradicional, corrigiendo las deficiencias existentes del sobrecimiento, que optimizará el uso de la Massa DunDun en cuanto a sus propiedades adhesivas y rendimientos.

### DOSIFICACIÓN



Aplique dos líneas continuas de **1 cm de diámetro** sobre la superficie horizontal del ladrillo o bloqueta. Se recomienda un exhaustivo control en cuanto al corte del dosificador indicado en el envase y las correctas condiciones de la superficie de contacto entre los ladrillos a utilizar.

### JUNTAS



Por su alta capacidad de **adherencia comprobada**, es suficiente la aplicación en la superficie horizontal del ladrillo o bloqueta. Si el muro no va ser tarrejeado, se puede rellenar la junta vertical finamente después de haber construido el muro.

### NIVELES Y PLOMO



En caso de existir problemas de nivelación y plomo durante la elevación del tabique, se indica la utilización de **cuñas de nivelación** para ajustes  $\leq$  a 3mm. Para correcciones excepcionales mayores a 4mm en la nivelación del tabique se recomienda la aplicación de una hilada con mortero tradicional antes de proceder con la aplicación de Massa DunDun.

### REFUERZO HORIZONTAL



En la construcción de un muro de albañilería confinada, cada 3 hiladas se debe usar dos **flejes de metal paralelos** de 25mm de ancho por 0.8mm o de 1mm de espesor, considerando 2,5 veces la longitud según el tipo de ladrillo o bloqueta que se utilice.

### ALTURA



Se recomienda para un correcto asiento de tabiques no sobrepasar los **3 metros de altura** en una jornada. Asegurando para la reanudación de los trabajos un tiempo de curado parcial de 8hrs.

### TIEMPO DE CURADO



El secado inicial del producto se produce entre 8 a 12 horas, en el cual el tabique adquiere una resistencia apta para la continuidad del proceso constructivo. La resistencia y curado final se alcanza después de **72 horas**. El tiempo de curado puede ser afectado en función de los tipos de bloques utilizados, condiciones meteorológicas y carga de humedad de las superficies previo a la elevación del tabique.

### ACUÑADO O TERMINACIÓN



Para el sistema de acuñado o terminación del tabique lo indicado es un **sistema de espuma de poliestireno**; no obstante puede ser realizado con mortero tradicional. En ningún caso se indica la utilización de Massa DunDun para la terminación posterior a la elevación del tabique.

### AJUSTES DURANTE ELEVACIÓN



Una vez aplicados los hilos en junta horizontal sobre la superficie del ladrillo, se indica un tiempo máximo de corrección, asentamiento o colocación de los ladrillos de **10 a 15 minutos**.

### CONSERVACIÓN



Una vez abierto el envase, el producto puede ser utilizado en un lapso de **30 días** siempre y cuando se haga un cierre adecuado en el extremo donde fue cortado. El producto sin abrirse tiene una duración de un año de envasado. En la práctica y pruebas realizadas se demostró que dura hasta dos años sin perder ninguna de sus propiedades.



## DIRECTO A TRABAJAR. NUEVO CONCEPTO PARA CONSTRUCCIÓN DE MUROS.



**LA INGENIERA CIVIL MIRIAM TRIVIÑOS JUNTO CON SUS COLEGAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNSA EN AREQUIPA COMPROBÓ QUE USANDO MASSA DUNDUN EN EL ASENTADO DE LADRILLOS, EL RENDIMIENTO ES EL DOBLE FRENTE AL MORTERO TRADICIONAL, NOS CUENTA SU EXPERIENCIA.**

### ¿Cómo afecta el rendimiento, que el albañil directamente empiece a edificar el muro?

El rendimiento se ve incrementado en aproximadamente el doble, y esto se debe principalmente a que se genera un ahorro de tiempo, respecto a acarreo de materiales, selección, preparación de la masa y su adecuada dosificación.

### ¿La programación de obra, variará con estos cambios?

En toda medida afectará la programación de obra y para bien, ya que al contar con un mayor rendimiento en dicha actividad es que podremos ocupar un menor tiempo y planificar de forma eficiente.

### ¿Se modificará la logística de suministro de estos materiales en esta partida?

Al tener como principal premisa que una bolsa de 3kg. de producto equivalen al trabajo que realizaría 60kg. de mortero (arena, cemento, etc.); es que se puede apreciar que la puesta en obra del producto será mucho más sencilla.

### ¿Cómo se verán afectados los inventarios?

Se contará con un inventario ágil y ordenado, en el cual el producto podrá ser fácilmente cuantificado, debido a su presentación en bolsas aplicadoras de 3kg.

### El control de obra; ¿Será más fácil ver el rendimiento diario de un albañil?

Sí, en definitiva. Es conocido que en una actividad que presente menor cantidad de actividades complementarias o de segundo orden, es más fácil controlar eficazmente el rendimiento del albañil. Y es así que este producto, al presentar un mortero preparado y listo para usar, facilita las labores del albañil permitiéndole enfocarse en su actividad principal.



### ¿Qué pruebas en campo podría hacer para comprobar la efectividad de este nuevo mortero?

La prueba más rápida consiste en realizar un murete y posteriormente aplicarle una fuerza de empuje, de tal manera que luego de la caída podamos ver como se rompe el murete, comprobando así una de sus mayores características que es la adherencia.

### ¿Cuáles serán los procedimientos constructivos, antes, durante y después de construir un muro?

En campo se deberá verificar, ANTES de construir el muro, la habilitación y colocación estratégica de las unidades de albañilería, tener la cantidad necesaria del producto (nuevo mortero) y las herramientas convencionales para el asentado. DURANTE la construcción es necesario que la primera hilada esté bien nivelada, lo mismo para las posteriores filas. Finalmente, DESPUÉS de la construcción, es evidente que ya no se realizan los trabajos convencionales como el curado de muro, ni de completar el muro en dos partes. Eso permite continuar con otra actividad en la misma jornada.

### ¿Qué filosofía se podría aplicar a estos cambios?

Con los beneficios de este producto y el estudio de esta nueva metodología en comparación con la convencional, notamos claramente que se su



aplicación es más compatible con la filosofía Lean Construction.

### ¿Los cambios que se puedan representar en el programa S10, al análisis de tiempo, de qué manera se mejorarán?

Una de las actividades más grandes en cuestión de tiempo y volumen es el asentado de muros. Con este nuevo producto, que nos ofrece un mayor rendimiento, podemos reducir en más de la mitad la duración de la actividad, así como el ahorro de estructuras por tener menor peso en los muros. Para ingresar de manera más efectiva esta partida con los nuevos cambios en el programa S10, es preferible crear una nueva actividad en vez de modificar la ya existente por defecto en el programa.

### ¿Qué otras partidas se beneficiarán con estos cambios?

Se benefician todas las actividades sucesoras a partir del vaciado de muro, ya que les permite tener una mayor holgura y las partidas que se benefician más directamente son el encofrado y vaciado de columnas, ya que en el mismo día de trabajo se puede realizar estas actividades. En la partida de tarrajeo también tendremos un ahorro significativo, se disminuye el grosor del mismo y si se trabaja con bloquetas de concreto solo se limitaría a hacer un solaqueo.

Más información en redes sociales como Massa DunDun Perú

▼ **TEAM DUNDUN.** Llegando a la ciudad de Abancay donde fuimos convocados por un distribuidor para capacitar a especialistas del rubro de construcción.

# Massa Dun Dun método alternativo para la construcción de muros.



Convencido de la nueva tecnología para la construcción de muros, el **Ing. Carlos Patiño**, lleva la construcción al siguiente nivel, presentando **Massa DunDun**, producto que proporciona un desempeño mecánico y durabilidad, pues utiliza nanopartículas organizadas en estructuras que garantizan una óptima distribución de sus compuestos poliméricos.

**N**o remojar los ladrillos (como consecuencia no activar la eflorescencia) minimizar las mermas, mejores acabados, tarrajear y disminuir el espesor al mínimo posible, disminuyendo peso a las estructuras, todo esto es posible gracias a que Massa DunDun reemplaza al mortero tradicional en una relación de 1 a 20, eso es eficiencia.

## ¿Qué pensó cuando le presentaron Massa DunDun por primera vez?

Como polímero pensé que no tenía las cualidades del mortero, la verdad nunca lo había visto.

## ¿Qué lo convenció en poder impulsar la Massa DunDun y ser parte del comité técnico?

Por encargo de la empresa Conte Group que es el distribuidor exclusivo de Massa DunDun en el Perú, me encargaron realizar las pruebas que se describen en el Reglamento Nacional de Edificaciones y pude constatar que los resultados estaban por encima del mortero tradicional, eso me impulsó a seguir estudiando el producto.

## ¿Cumple con la normativa sismo resistente?

Hemos realizado el análisis estructural en SAP 2000 colocando el valor del esfuerzo cortante ( $V'm$ ),

así como el de compresión en pilas ( $f'm$ ) y si cumple con la norma. El esfuerzo cortante se obtiene del esfuerzo diagonal en murete y el esfuerzo de compresión se obtiene en esfuerzo de compresión en pilas, esos 2 valores son los que se colocan en el cálculo estructural.

## ¿Qué tipos de muros se pueden construir con Massa DunDun?

Todos los tipos de muros, con los distintos tipos de ladrillos para muros confinados y de albañilería estructural.

## ¿Cómo fueron los resultados con los ladrillos panderetas, king kong de 18 huecos y bloquetas de concreto?

Los ladrillos panderetas normalmente no deberían usarse. Los de 18 huecos deben ser tipo INFES, las bloquetas de concreto si están cumpliendo las normas, el esfuerzo cortante y el esfuerzo de compresión en pilas.

La primera vez que hicimos pruebas de compresión en pilas con las bloquetas de concreto quizás por no indicarle bien a los albañiles de la Universidad Nacional de Ingeniería le colocaron el espesor de 1.5 cm. de Massa DunDun, ahora se han hecho otras pruebas

donde se ve claramente que las pruebas de compresión en pilas se la lleva el ladrillo no el mortero.

Entonces técnicamente hablando ¿el mortero es más fuerte que el ladrillo?, por supuesto que sí, en un muro la parte más frágil es el ladrillo, quien se va a romper no es el mortero.

De ahí que la fuerza de compresión se lo lleva el ladrillo.



▲ Prueba de adherencia en la UNI.

*Pude constatar que los resultados estaban por encima del mortero tradicional, eso me impulsó a seguir estudiando el producto.*



### ¿Qué tipo de ladrillos deben usarse para construir muros y que sea antisísmico?

El tema antisísmico no es solo un tema del muro, defínese que tan rígido y que tan elástico diseñamos nuestros muros. La práctica y experiencia han demostrado que debemos usar ladrillos que cumplan las normas internacionales, una de las principales normas es que los ladrillos de arcilla deben tener máximo 30% de vacíos, en Perú tenemos más de 50% de vacíos, entonces es muy importante exigir a las fábricas de ladrillos que le demos las facilidades al maestro de obra para los temas sanitarios y eléctricos, los ladrillos esquineros, los medios ladrillos, es momento que las fábricas de ladrillos hagan ese tipo de cambios, de lo contrario vamos a seguir picando muros, picando ladrillos, vamos a seguir rompiendo con la espátula el ladrillo a ver que tal queda.

La ingeniería es cálculo, con estas facilidades podemos bajar costos de instalaciones, un muro se puede dejar acabado en un solo día. El tarrajeo, el sanitario, el tema eléctrico se puede hacer máximo en 48 horas, eso es elevar la productividad y bajar costos.

### ¿Cómo controlan la mezcla tradicional en obra?

Aquí hay mucho que hablar del diseño de mezcla, la palabra diseño significa medir al detalle, para medir necesito ver las propiedades de lo que voy a medir, cuanta absorción tengo, cuanta humedad tiene mi producto, ver que cantidad de relación de vacíos tiene mi arena. El módulo de fineza está muy relacionado a la curva granulométrica, si este es alto, sería demasiado grueso, si es bajo sería demasiado fino, mi módulo de fineza se debe de mantener entre 1.6 a 2.5.

Por último no deberían utilizarse arenas que contengan sales que producirían la eflorescencia del mortero y como consecuencia la corrosión del acero.

Es muy importante tener una arena graduada, que esté dentro de la curva es muy difícil, entonces siempre el punto flaco de mi mezcla va ser mi agregado.

### ¿Cómo logran hasta el 40% de ahorro usando Massa DunDun?

Este es un tema de productividad, si tengo un buen maestro de obra que tiene buena técnica para asentar los



▲ Naves Industriales - Huaycoloro, Lima.



▲ Muro perimétrico - La Molina.



▲ Edificio Multifamiliar - Trujillo.

ladrillos, le quito tiempo valioso al hacer el mortero.

Hacer un mortero que estemos controlando la humedad, que se le esté chorreando, palmeteando, cayendo, un trabajo completamente sucio, creo que a cualquier maestro lo desanima a avanzar sin limpieza. Si me pongo hablar de las filosofías de hoy en día: merma cero, la logística justo a tiempo, el planeamiento estratégico, tendríamos que tomar en cuenta el Lean Construction, Last Planning (El último planeador), donde yo tenga que ver que mi logística esté detallada, que el muro se haga en el día indicado, que el operario tenga todos sus insumos, entonces todos esos costos que influyen directa o indirectamente hacen que Massa DunDun se vuelva altamente productivo. De ahí es que tenemos hasta el 40% de ahorro.

### ¿Qué le dirías a los ingenieros civiles u operarios que no están de acuerdo con los materiales de innovación en la construcción?

Que recuerden lo que pasó con la masilla de vidrios, antes nadie suplantaba la masilla para colocar vidrios hasta que apareció la silicona.

Que recuerden también a los que diseñan autos, antes no cambiaban su para choque de acero por uno de plástico, ahora nadie pondría un para choque de acero a sus carros por que saben las consecuencias.

Si nos ponemos la mano al pecho los morteros no lo hacemos bien, entonces si queremos hacer las cosas

bien debe haber un control estándar de calidad, esto significa que el proceso sea repetitivo, estoy seguro que nadie puede hacer el mismo mortero de un día para otro, porque le cambiaron la arena, el agua o le cambiaron el humor de hacer las cosas bien al maestro de obra en ese momento. Así de sensible es hacer el mortero eso les diría a los ingenieros que innoven con otra cosa, con nuevos productos donde no se desgaste la mano de obra del albañil y se emplee productivamente.

### ¿Qué beneficios a la salud tenemos al usar Massa DunDun?

El ergonómico, esencialmente de dejar de cargar 20 kg. y bajar a 3 kg. eso es maravilloso.

Otro punto es la generación de polvo al momento de hacer el mortero en obra, cuando hago el mortero vierto el cemento y empiezo a inhalarlo, incluso a veces hago el mortero cuando el ambiente está cerrado, porque empiezo a cerrar mis compartimentos de albañilería cuando ya el edificio está hecho, entonces no hay mucho flujo de circulación de aire, vaciando la bolsa de cemento sobre la tina y mezclarla con el badilejo genera bastante polución, obviamente toda esto va a mis pulmones. También al no ser un producto cementicio eliminamos la dermatosis.

Otra parte es la contaminación ambiental, el proceso productivo del cemento genera una grandísima cantidad de dióxido de carbono al ambiente, el quemar carbonato de



▲ Capacitación en Sencico - Lima.



▲ Ponencia en el Colegio de Ingenieros del Perú.



▲ Visita técnica en obra - Huancayo.

calcio es eliminar el CO2 que de frente contamina la atmósfera.

### ¿Cuáles serían las buenas prácticas para construir un muro?

Es hacer un buen planeamiento. El arquitecto debe decirle al ingeniero que es lo que quiere en la obra, ya con todo definido, sentarse con los especialistas de las partidas sanitarias y eléctricas, una vez que tengan todo claro no debería haber interferencia entre las 4 especialidades.

Es muy importante juntar al maestro obra, los oficiales, los operarios, los ayudantes, comentarles como será el muro desde los cimientos, decirles porque se toman las decisiones y definir los materiales que vamos a emplear, capacitarnos bien.

Capacitarnos significa tomar en conocimiento los planos que vamos a construir, ya que cada casa o edificio es distinta una de otra.

### ¿Hacen capacitaciones para operarios de construcción?

Si, en institutos técnicos de prestigio como Capeco y Sencico, constantemente vamos a capacitar a operarios, oficiales y ayudantes. Los ingenieros debemos de tener mayor capacitación, a veces decimos soy el ingeniero y nunca

hemos agarrado un badilejo para levantar un muro, los rendimientos, lo sabemos porque alguien calculó en una tabla o matemáticamente, pero en el campo es distinto, yo no digo que un ingeniero se ponga a tirar lata, simplemente sepa utilizar un buen cono de Abrams, hacer un diseño de mezcla, utilizar un laboratorio, lo que son unas chatas alargadas, caras fracturadas en una roca, que es abrasión Los Angeles, que es proctor, que investigue lo que da la naturaleza, cuantificarlas significa un avance, esta es la capacitación que debe tener el ingeniero y no que solamente sea teórico.

### ¿Cuáles son las principales obras construidas con Massa DunDun?

Tenemos obras en el norte del país, hace poco un edificio multifamiliar en Trujillo, aquí en Lima en La Molina, Chorrillos y Huaycoloro, en Cerro de Pasco hay varias obras construidas, también estamos cerrando en Huancayo un edificio donde se empleará Massa DunDun.

El trabajo es de hormiga, mucha gente es muy escéptica a la capacidad de adherencia que tiene el ladrillo.

Es un tema de cambio que va a demorar, en otros países hay edificios completos con Massa DunDun, como en Sao Paulo, Río

de Janeiro, en Buenos Aires hace poco se ha inaugurado el más grande centro comercial de la ciudad hecho íntegramente con nuestro producto.

### Este año ha recorrido el país, coméntenos su experiencia.

Encontré mucho más de lo que esperaba, porque si acá en Lima nos pasa el tema de la arena y el cemento, imagínese en las provincias, no es por desestimar pero lo único bueno que he encontrado es que las empresas se esmeran en hacer un buen ladrillo y si lo hacen bien en algunas provincias, porque tienen una sola cantera de caolín y todos hacen un ladrillo de un solo tamaño, la volumetría es exacta, pero no tienen una buena arena, el cemento les llega a destiempo, no saben hacer un diseño de mezcla y para los ingenieros de las provincias la desventaja es que los laboratorios de las universidades no son completos, sería muy bueno que el gobierno, así como ha dado licencia para muchas universidades, les exija laboratorios completos, más aún a las universidades que dictan las cátedras de ingeniería civil, así todos hablaremos el mismo idioma, tendríamos un solo proceso y si hablamos de procesos, hablamos de laboratorios, esa es la cadena.

### ¿Quién representa Massa DunDun en el Perú?

La empresa Conte Group, es una empresa de prestigio que tiene más de 40 años en el mercado, se ha dedicado a importar productos muy sensibles, a desarrollar cauchos, hacen unas mezclas fabulosas, tienen laboratorios específicos con personal capacitado en ese rubro y eso ha dado el *expertise* para dar saltos a meterse en temas de construcción, así como son líderes en la industria del caucho, están trayendo productos de innovación para la industria de la construcción. Massa DunDun de la mano del grupo va cambiar la construcción en el Perú.

En facebook puedes encontrar más información en Massa DunDun Perú



Presentes en las principales ferias de construcción.



Massa  
**DunDun**

---

Ensayo  
de Resistencia  
a la Adherencia





## INFORME

Del : Laboratorio N°1-Ensayo de Materiales  
A : **COMERCIAL CONTE SAC**  
Asunto : Ensayo de Adherencia.  
Expediente : 14-2238  
Factura : 42096  
Fecha : 05 de Noviembre de 2014

### 1.- ANTECEDENTES :

Se recibió en el LEM N°1, tres muestras de pegamento para unidades de albañilería denominado; PEGAMENTO DUN DUN y además veinte ladrillos pasteleros, para determinar su resistencia a la adherencia del pegamento con el ladrillo pastelero.

### 2. PROCEDIMIENTO:

El ensayo de adherencia se realizó de acuerdo a un procedimiento interno AT-PR- 27. Se tienen como referencia las normas técnicas, COVENIN 3521:1999 (IRAM 1756:1993) y la ISO 13007-2 CERAMIC – TEST METHODS FOR ADHESIVES.

El equipo utilizado es denominado, BAND TESTER, modelo PC-7300, serie N° 40152-22158, de procedencia USA.

### 3. PREPARACIÓN DE LA MEZCLA :

El mortero denominado DUN DUN, viene envasado en un elemento plastificado de forma cónica, el pegamento listo sale por la parte final del envase por una boquilla.

Para la aplicación del mortero, se aplicó en tres líneas sobre la base del ladrillo pastelero de una sección de 7.5 cm x 7.5 cm y se procedió a adherir sobre una base de concreto. La pasta aplicada tiene un ancho de 1.2 a 1.5 cm de espesor y una altura de 1 cm en promedio.

La forma de la aplicación de la pasta fue indicado por el solicitante.

### 4. RESULTADOS :

Se muestran los resultados de los ensayos de adherencia a los siete y catorce días de elaborado. Los resultados se aprecian en el cuadro N° 1)



Ensayo a siete días:

Fecha de elaboración; 22 de Octubre del 2014.

Fecha de rotura; 29 de Octubre del 2014.

Ensayo a catorce días:

Fecha de elaboración; 22 de Octubre del 2014.

Fecha de rotura; 5 de Noviembre del 2014.

CUADRO N°1: RESULTADOS ENSAYOS DE ADHERENCIA

TIEMPO EN (días)	IDENTIFICACION Y DIMENSIONAMIENTO			ENSAYO DE ADHERENCIA			
	IDENTIFICACION	SECCION TRANSVERSAL (cm x cm)	AREA DE PEGADO (cm <sup>2</sup> )	FUERZA DE ADHERENCIA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA (PSI)	RESISTENCIA (N/mm <sup>2</sup> )
7	M1 - 1: PEGAMENTO DUN DUN	7.5 x 7.5	56.25	224.3	4.0	56.7	0.4
7	M1 - 2: PEGAMENTO DUN DUN	7.5 x 7.5	56.25	285.5	5.1	72.2	0.5
7	M1 - 3: PEGAMENTO DUN DUN	7.5 x 7.5	56.25	224.3	4.0	56.7	0.4
14	M1 - 4: PEGAMENTO DUN DUN	7.5 x 7.5	56.25	305.9	5.4	77.4	0.5
14	M1 - 5: PEGAMENTO DUN DUN	7.5 x 7.5	56.25	285.5	5.1	72.2	0.5
14	M1 - 6: PEGAMENTO DUN DUN	7.5 x 7.5	56.25	305.9	5.4	77.4	0.5

Hecho por : Ing. C. Villegas.

Técnicos : Sr. D.A.Z. – V.G.

  
 Ms. Ing. Ana Torre  
 Jefe de Laboratorio





Massa  
**DunDun**

---

Ensayo  
de Resistencia  
a la Compresión





**INFORME**

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales  
 A : COMERCIAL CONTE SAC  
 Obra : CONTROL DE CALIDAD  
 Ubicación : NO INDICA  
 Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión en Pilas de Unidades de Albañilería  
 Expediente N° : 14-2238  
 Recibo N° : 42096  
 Fecha de emisión : 03/11/2014

**1.0. DE LA MUESTRA** : Bloques de concreto, marca UNICON.

La Pila fue elaborada con una proporción de mortero de y un espesor de junta de 1 cm.

El mortero de adherencia consistía en una muestra epoxica denominada DUN DUN, aplicada en un espesor promedio de 1 cm en los bordes extremos del ladrillo.

El tipo de aplicación fue indicada por el solicitante.

**2.0. DEL EQUIPO** : Máquina de ensayo uniaxial, TINIUS OLSEN  
 Certificado de Calibración CMC-084-2014

**3.0. MÉTODO DE ENSAYO** : Normas de referencia NTP 399.605:2012 y E-070 del RNE.  
 Procedimiento interno AT-PR-08.

**4.0. RESULTADOS** :

MUESTRA	FECHA DE OBTENCIÓN	FECHA DE ENSAYO	DIMENSIONES (cm)			ÁREA (cm²)	CARGA DE ROTURA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA (Kg/cm²)
			LARGO	ANCHO	ALTO			
L - 1	19/08/2014	26/08/2014	39,0	14,0	58,5	546	28000	49
L - 2	19/08/2014	26/08/2014	38,9	14,0	58,2	545	27000	48
L - 3	19/08/2014	26/08/2014	38,7	14,0	58,2	542	30000	53
L - 4	19/08/2014	16/09/2014	39,0	14,0	58,0	546	28500	50
L - 5	19/08/2014	16/09/2014	39,0	14,0	58,2	546	31000	54
L - 6	19/08/2014	16/09/2014	39,0	14,0	58,0	546	29000	51

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

NOTA: COPIA FIEL DEL ORIGINAL

Hecho por : Ing. C. Villegas M.  
 Técnico : Sres. R. V. M. / D. A. Z.



*[Signature]*

Ms. Ing. Ana Torre Carrillo  
 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.





Massa  
**DunDun**

---

Ensayo  
de Resistencia  
a la Flexión



## INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales  
 A : COMERCIAL CONTE SAC  
 Obra : CONTROL DE CALIDAD  
 Ubicación : NO INDICA  
 Asunto : Ensayo de Resistencia a la Flexión en murete de Albañilería  
 Expediente N° : 14-2238  
 Recibo N° : 42096  
 Fecha de emisión : 03/11/2014

**1.0. DE LA MUESTRA** : Bloques de concreto, marca UNICON.

El mortero de adherencia consistía en una muestra epoxica denominada DUN DUN, aplicada en un espesor promedio de 1 cm en los bordes extremos del ladrillo.

El tipo de aplicación fue indicada por el solicitante.

**2.0. DEL EQUIPO** : Máquina de ensayo uniaxial, TINIUS OLSEN  
 Certificado de calibración SNM: LFP-445-2013

**3.0. MÉTODO DEL ENSAYO** : Norma de referencia NTP 399.613:2005.  
 Procedimiento interno AT-PR-01.

**4.0. RESULTADOS** :

MUESTRAS	DISTANCIA ENTRE APOYOS (cm)	DIMENSIONES (cm)			ÁREA (cm <sup>2</sup> )	CARGA DE ROTURA (Kg)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (Kg/cm <sup>2</sup> )
		LARGO	ANCHO	ALTURA			
M - 1	66,3	14,0	76,3	38,7	1068,2	1.800	2,20
M - 2	66,4	13,9	76,4	38,7	1062,0	2.000	2,46
M - 3	66,6	14,0	76,6	38,7	1072,4	1.680	2,04
M - 4	66,3	14,0	76,3	38,9	1068,2	1.750	2,14
M - 5	66,6	14,0	76,6	38,8	1072,4	2.070	2,52
M - 6	66,7	14,1	76,7	38,8	1081,5	2.600	3,14

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

NOTA: COPIA FIEL DEL ORIGINAL

Hecho por : Ing. C. Villegas M.  
 Técnico : Sres. R. V. M. / D. A. Z.



Ms. Ing. Ana Torre Carrillo  
 Jefe 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.