

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



**TESIS:**

**PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE  
ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO  
MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE  
CEBADA, CHUPACA, JUNÍN 2022.**

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

**Autor: Yuvidsa Buitron Quispe (ORCID: 0000-0002-8988-2139)**

**Asesores: Dr. Ing. Abel Alberto Muñoz Paucarmayta (ORCID:0000-  
0002- 1968-9122)**

**Ing. Alfredo Miguel Otoño Rodríguez**

**Línea de Investigación: Nuevas Tecnologías y Procesos**

**Huancayo – Perú**

**2023**

## **FALSA PORTADA**

## **ASESORES**

Dr. Ing. Abel Alberto Muñiz Paucarmayta

Asesor metodológico

Ing. Alfredo Miguel Otañe Rodríguez

Asesor temático

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto de investigación a mis padres por darme fortaleza, apoyo moral y emocional para seguir adelante, a mi pareja por el apoyo incondicional y a mi hijo por ser mi inspiración de ser mejor persona cada día.

Bach. BUITRON QUISPE, Yuvidsa.



## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mi padre Dios por brindarme salud y mantenerme de pie para conseguir mis objetivos.

A los asesores por la guía y enseñanzas durante el proceso de este proyecto de investigación.

Y a la Universidad Peruana los Andes por ser alma mater en mi desarrollo profesional.

Bach. BUITRON QUISPE, Yuvidsa.

## CONSTANCIA 019

### DE SIMILITUD DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN POR EL SOFTWARE DE PREVENCIÓN DE PLAGIO TURNITIN

La Dirección de Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería, hace constar por la presente, que el informe final de tesis titulado:

“PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNÍN 2022”.

Cuyo autor(es) : YUVIDSA, BUITRON QUISPE  
Facultad : Ingeniería  
Escuela Profesional : Ingeniería Civil.  
Asesor(a) : Dr. Abel Alberto Muñoz Paucarmayta  
Ing. Alfredo Miguel Otaño Rodríguez

Que, fue presentado con fecha 24.01.2023 y después de realizado el análisis correspondiente en el software de prevención de plagio Turnitin con fecha 27.01.2023; con la siguiente configuración de software de prevención de plagio Turnitin:

- Excluye bibliografía.
- Excluye citas.
- Excluye cadenas menores de a 20 palabras.
- Otro criterio (especificar)

Dicho documento presenta un porcentaje de similitud de 29 %. En tal sentido, de acuerdo a los Criterios de porcentajes establecidos en el artículo N°11 del Reglamento de uso de software de prevención de plagio, el cual indica que no se debe superar el 30%. Se declara, que el trabajo de investigación: si contiene un porcentaje aceptable de similitud. Observaciones: ninguna.

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presenta constancia.

Huancayo 27 de Enero del 2023



Dr. Santiago Zevallos Salinas  
Director de la Unidad de Investigación

## HOJA DE CONFORMIDAD DEL JURADO

---

DR. RUBÉN DARÍO TAPIA SILGUERA  
PRESIDENTE

---

ING. NATALY LUCIA CÓRDOVA ZORRILLA  
JURADO

---

ING. ALCIDES LUIS FABIAN BRAÑEZ  
JURADO

---

ING. MAURO WILFREDO TAZZA CHAUPIS  
JURADO

---

MG. LEONEL UNTIVEROS PEÑALOZA  
SECRETARIO DE DOCENTE

## CONTENIDO

<b>ASESORES</b> .....	<b>iii</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>iv</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>v</b>
<b>HOJA DE CONFORMIDAD DEL JURADO</b> .....	<b>vi</b>
<b>CONTENIDO</b> .....	<b>vii</b>
<b>CONTENIDO DE TABLAS</b> .....	<b>x</b>
<b>CONTENIDO DE FIGURAS</b> .....	<b>xv</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xvii</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>3</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>3</b>
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	3
1.2. Delimitación del Problema.....	5
1.2.1. Delimitación Espacial.....	5
1.2.2. Delimitación Temporal.....	5
1.2.3. Delimitación Conceptual.....	5
1.3. Formulación del Problema.....	5
1.3.1. Problema General.....	5
1.3.2. Problemas Específicos.....	5
1.4. Justificación.....	6
1.4.1. Justificación Social.....	6
1.4.2. Justificación teórica.....	6
1.4.3. Justificación Metodológica.....	6
1.5. Objetivos.....	6
1.5.1. Objetivo General.....	6
1.5.2. Objetivos Específicos.....	6
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>8</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>8</b>
2.1. Antecedentes.....	8
2.1.1. Antecedentes Nacionales.....	8
2.1.2. Antecedentes Internacionales.....	11
2.2. Bases Teórica o científicas.....	13

2.2.1	Bloque de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada.....	13
2.2.2	Propiedades mecánicas de muros de albañilería .....	17
2.2.2.1	Resistencia a compresión axial .....	18
2.2.2.2	Resistencia a la flexión por adherencia.....	19
2.2.2.3	Resistencia a Compresión Diagonal .....	19
2.3.	Marco conceptual .....	20
<b>CAPÍTULO III.....</b>		<b>22</b>
<b>HIPÓTESIS .....</b>		<b>22</b>
3.1.	Hipótesis General .....	22
3.2.	Hipótesis Especificas.....	22
3.3.	Variables .....	22
3.3.1.	Definición conceptual de la variable.....	22
3.3.2.	Definición operacional de la variable .....	23
3.3.3.	Operacionalización de variables .....	23
<b>CAPÍTULO IV.....</b>		<b>25</b>
<b>METODOLOGÍA .....</b>		<b>25</b>
4.1.	Método de investigación: método científico.....	25
4.2.	Tipo de investigación: aplicada .....	25
4.3.	Nivel de investigación: explicativo.....	25
4.4.	Diseño de la investigación: experimental .....	26
4.5.	Población y muestra .....	26
4.5.1.	Población.....	26
4.5.2.	Muestra.....	26
4.5.3.	Muestreo.....	27
4.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	27
4.6.1.	Técnica .....	27
4.6.2.	Instrumento de recolección de datos.....	27
4.7.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....	29
4.8.	Aspectos éticos de la investigación .....	29
<b>CAPÍTULO V .....</b>		<b>30</b>
<b>RESULTADOS .....</b>		<b>30</b>
5.1.	Descripción del diseño tecnológico .....	30
5.1.1.	Estudios de laboratorio .....	30
5.1.2.	Cuantificación de la variación de la resistencia a compresión de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada. ....	31

5.1.3.	Análisis de la variación de la resistencia a la flexión por adherencia de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada. ....	52
5.1.4.	Estimación de la variación de la resistencia a compresión diagonal de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada. ....	54
5.1.5.	Determinación de la variación de las propiedades mecánicas de muros de albañilería con bloques de concreto modificados con cenizas de rastrojo de cebada. ....	56
5.2.	Descripción de Resultados.....	56
5.3.	Contrastación de hipótesis .....	61
<b>CAPÍTULO VI.....</b>		<b>66</b>
<b>ANÁLISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS .....</b>		<b>66</b>
6.1.	Cuantificación de la variación de la resistencia a compresión de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada.....	66
6.2.	Análisis de la variación de la resistencia a la flexión por adherencia de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada .....	67
6.3.	Estimación de la variación de la resistencia a compresión diagonal de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada. ....	67
6.4.	Determinación de la variación de las propiedades mecánicas de muros de albañilería con bloques de concreto modificados con cenizas de rastrojo de cebada. ....	68
<b>CONCLUSIONES.....</b>		<b>70</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>		<b>72</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>		<b>73</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>77</b>

## CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 2.1. Clases de unidad de albañilería para fines estructurales. ....	13
Tabla 2.2. Clasificación de los bloques según su densidad. ....	15
Tabla 2.3. Resistencias características de la albañilería Mpa (kg/cm <sup>2</sup> ). ....	17
Tabla 2.4. Factores de corrección de por f' m y v' m por edad. ....	18
Tabla 2.5. Incremento de f' m y v' m por edad. ....	18
Tabla 4.1. Muestra de la investigación. ....	26
Tabla 4.2. Rangos de Validez. ....	28
Tabla 4.3. Validez de contenido de variables por juicio de expertos externos. ....	28
Tabla 4.4. Rangos de Confiabilidad. ....	28
Tabla 5.1. Estudios de laboratorio. ....	30
Tabla 5.2. Caracterización de agregados. ....	31
Tabla 5.3. Propiedades físicas de las cenizas de rastrojo de cebada. ....	31
Tabla 5.4. Propiedades químicas de las cenizas de rastrojo de cebada. ....	31
Tabla 5.5. Diseño de mezcla para bloque de concreto patrón, bloque modificado con 3%, 5%, 8% y 10% de ceniza de rastrojo de cebada. ....	32
Tabla 5.6. Ensayo de variación dimensional en el bloque de concreto control. ....	32
Tabla 5.7. Ensayo de variación dimensional en el bloque de concreto modificado con 3% de ceniza de rastrojo de cebada. ....	33
Tabla 5.8. Ensayo de variación dimensional en el bloque de concreto modificado con 5% de ceniza de rastrojo de cebada. ....	33
Tabla 5.9. Ensayo de variación dimensional en el bloque de concreto modificado con 8% de ceniza de rastrojo de cebada. ....	34
Tabla 5.10. Ensayo de variación dimensional en el bloque de concreto modificado con 10% de ceniza de rastrojo de cebada. ....	34
Tabla 5.11. Resumen de variación dimensional en bloques de concreto control y modificado al 3%, 5%, 8% y 10%. ....	35
Tabla 5.12. Ensayo de absorción en el bloque de concreto control. ....	35
Tabla 5.13. Ensayo de absorción en el bloque de concreto modificado con 3% de ceniza de rastrojo de cebada. ....	35
Tabla 5.14. Ensayo de absorción en el bloque de concreto modificado con 5% de ceniza de rastrojo de cebada. ....	36
Tabla 5.15. Ensayo de absorción en el bloque de concreto modificado con 8% de ceniza de rastrojo de cebada. ....	36
Tabla 5.16. Ensayo de absorción en el bloque de concreto modificado con 10% de ceniza de rastrojo de cebada. ....	36
Tabla 5.17. Resumen de absorción en bloques de concreto control y modificado al 3%, 5%, 8% y 10%. ....	37
Tabla 5.18. Ensayo de alabeo en el bloque de concreto control. ....	37

Tabla 5.19. Ensayo de alabeo en el bloque de concreto modificado con 3% de ceniza de rastrojo de cebada.....	37
Tabla 5.20. Ensayo de alabeo en el bloque de concreto modificado con 5% de ceniza de rastrojo de cebada.....	38
Tabla 5.21. Ensayo de alabeo en el bloque de concreto modificado con 8% de ceniza de rastrojo de cebada.....	38
Tabla 5.22. Ensayo de alabeo en el bloque de concreto modificado con 10% de ceniza de rastrojo de cebada.....	38
Tabla 5.23. Resumen de alabeo en bloques de concreto control y modificado al 3%, 5%, 8% y 10%.....	39
Tabla 5.24. Ensayo de densidad en el bloque de concreto control.....	39
Tabla 5.25. Ensayo de densidad en el bloque de concreto modificado con 3% de ceniza de rastrojo de cebada.....	39
Tabla 5.26. Ensayo de densidad en el bloque de concreto modificado con 5% de ceniza de rastrojo de cebada.....	40
Tabla 5.27. Ensayo de densidad en el bloque de concreto modificado con 8% de ceniza de rastrojo de cebada.....	40
Tabla 5.28. Ensayo de densidad en el bloque de concreto modificado con 10% de ceniza de rastrojo de cebada.....	40
Tabla 5.29. Resumen de densidad en bloques de concreto control y modificado al 3%, 5%, 8% y 10%.....	41
Tabla 5.30. Ensayo de resistencia a compresión del bloque de concreto control a los 7 días.....	41
Tabla 5.31. Ensayo de resistencia a compresión del bloque de concreto modificado con 3% de ceniza de rastrojo de cebada a los 7 días.....	41
Tabla 5.32. Ensayo de resistencia a compresión del bloque de concreto modificado con 5% de ceniza de rastrojo de cebada a los 7 días.....	42
Tabla 5.33. Ensayo de resistencia a compresión del bloque de concreto modificado con 8% de ceniza de rastrojo de cebada a los 7 días.....	42
Tabla 5.34. Ensayo de resistencia a compresión del bloque de concreto modificado con 10% de ceniza de rastrojo de cebada a los 7 días.....	42
Tabla 5.35. Resumen de resistencia a compresión en bloques de concreto control y modificado al 3%, 5%, 8% y 10%.....	43
Tabla 5.36. Ensayo de resistencia a compresión del bloque de concreto control a los 14 días.....	43
Tabla 5.37. Ensayo de resistencia a compresión del bloque de concreto modificado con 3% de ceniza de rastrojo de cebada a los 14 días.....	43
Tabla 5.38. Ensayo de resistencia a compresión del bloque de concreto modificado con 5% de ceniza de rastrojo de cebada a los 14 días.....	44
Tabla 5.39. Ensayo de resistencia a compresión del bloque de concreto modificado con 8% de ceniza de rastrojo de cebada a los 14 días.....	44
Tabla 5.40. Ensayo de resistencia a compresión del bloque de concreto modificado con 10% de ceniza de rastrojo de cebada a los 14 días.....	44



Tabla 5.41. Resumen de resistencia a compresión en bloques de concreto control y modificado al 3%, 5%, 8% y 10%. a los 14 días. ....	45
Tabla 5.42. Ensayo de resistencia a compresión del bloque de concreto control a los 28 días. ....	45
Tabla 5.43. Ensayo de resistencia a compresión del bloque de concreto modificado con 3% de ceniza de rastrojo de cebada a los 28 días. ....	45
Tabla 5.44. Ensayo de resistencia a compresión del bloque de concreto modificado con 5% de ceniza de rastrojo de cebada a los 28 días. ....	46
Tabla 5.45. Ensayo de resistencia a compresión del bloque de concreto modificado con 8% de ceniza de rastrojo de cebada a los 28 días. ....	46
Tabla 5.46. Ensayo de resistencia a compresión del bloque de concreto modificado con 10% de ceniza de rastrojo de cebada a los 28 días. ....	46
Tabla 5.47. Resumen de resistencia a compresión en bloques de concreto control y modificado al 3%, 5%, 8% y 10% a los 28 días. ....	47
Tabla 5.48. Ensayo de resistencia a flexión por tracción del bloque de concreto control. ....	47
Tabla 5.49. Ensayo de resistencia a flexión por tracción del bloque de concreto modificado con 3% de ceniza de rastrojo de cebada a los 28 días. ....	47
Tabla 5.50. Ensayo de resistencia a flexión por tracción del bloque de concreto modificado con 5% de ceniza de rastrojo de cebada a los 28 días. ....	48
Tabla 5.51. Ensayo de resistencia a flexión por tracción del bloque de concreto modificado con 8% de ceniza de rastrojo de cebada a los 28 días. ....	48
Tabla 5.52. Ensayo de resistencia a flexión por tracción del bloque de concreto modificado con 10% de ceniza de rastrojo de cebada a los 28 días. ....	48
Tabla 5.53. Resumen de resistencia a flexión por tracción en bloques de concreto control y modificado al 3%, 5%, 8% y 10%. ....	49
Tabla 5.54. Factor de corrección por esbeltez en base a las medidas de las pilas con bloques de concreto control. ....	49
Tabla 5.55. Factor de corrección por esbeltez en base a las medidas de las pilas con bloques de concreto modificado con 3% de ceniza de rastrojo de cebada. ....	49
Tabla 5.56. Factor de corrección por esbeltez en base a las medidas de las pilas con bloques de concreto modificado con 5% de ceniza de rastrojo de cebada. ....	49
Tabla 5.57. Factor de corrección por esbeltez en base a las medidas de las pilas con bloques de concreto modificado con 8% de ceniza de rastrojo de cebada. ....	50
Tabla 5.58. Factor de corrección por esbeltez en base a las medidas de las pilas con bloques de concreto modificado con 10% de ceniza de rastrojo de cebada. ....	50
Tabla 5.59. Ensayo de resistencia a compresión de pilas con bloque de concreto control y tipos de falla. ....	50
Tabla 5.60. Ensayo de resistencia a compresión de pilas con bloque de concreto modificado con 3% de ceniza de rastrojo de cebada y tipos de falla. ....	50
Tabla 5.61. Ensayo de resistencia a compresión de pilas con bloque de concreto modificado con 5% de ceniza de rastrojo de cebada y tipos de falla. ....	51

Tabla 5.62. Ensayo de resistencia a compresión de pilas con bloque de concreto modificado con 8% de ceniza de rastrojo de cebada y tipos de falla. ....	51
Tabla 5.63. Ensayo de resistencia a compresión de pilas con bloque de concreto modificado con 10% de ceniza de rastrojo de cebada y tipos de falla. ....	51
Tabla 5.64. Ensayo de resistencia a la flexión por adherencia de pilas con bloque de concreto control de ceniza de rastrojo de cebada y tipos de falla. ....	52
Tabla 5.65. Ensayo de resistencia a la flexión por adherencia de pilas con bloque de concreto modificado con 3% de ceniza de rastrojo de cebada y tipos de falla. ....	52
Tabla 5.66. Ensayo de resistencia a la flexión por adherencia de pilas con bloque de concreto modificado con 5% de ceniza de rastrojo de cebada y tipos de falla. ....	53
Tabla 5.67. Ensayo de resistencia a la flexión por adherencia de pilas con bloque de concreto modificado con 8% de ceniza de rastrojo de cebada y tipos de falla. ....	53
Tabla 5.68. Ensayo de resistencia a la flexión por adherencia de pilas con bloque de concreto modificado con 10% de ceniza de rastrojo de cebada y tipos de falla. ....	53
Tabla 5.69. Ensayo de resistencia a compresión diagonal en muretes con bloque de concreto control y tipos de falla. ....	54
Tabla 5.70. Ensayo de resistencia a compresión diagonal en muretes con bloque de concreto modificado con 3% de ceniza de rastrojo de cebada y tipos de falla. ....	54
Tabla 5.71. Ensayo de resistencia a compresión diagonal en muretes con bloque de concreto modificado con 5% de ceniza de rastrojo de cebada y tipos de falla. ....	54
Tabla 5.72. Ensayo de resistencia a compresión diagonal en muretes con bloque de concreto modificado con 8% de ceniza de rastrojo de cebada y tipos de falla. ....	55
Tabla 5.73. Ensayo de resistencia a compresión diagonal en muretes con bloque de concreto modificado con 10% de ceniza de rastrojo de cebada y tipos de falla. ....	55
Tabla 5.74. Propiedades mecánicas de muros de albañilería. ....	56
Tabla 5.75. Resultados del ensayo de resistencia a compresión axial de pilas con bloques de concreto control. ....	56
Tabla 5.76. Resultados del ensayo de resistencia a la flexión por adherencia en pilas con bloques de concreto control y modificado con ceniza de rastrojo de cebada. ....	57
Tabla 5.77. Resultados del ensayo de resistencia a compresión diagonal en muretes con bloques de concreto control y modificado con ceniza de rastrojo de cebada. ....	58
Tabla 5.78. Resultados de propiedades mecánicas de muros de albañilería con bloques de concreto control y modificado con ceniza de rastrojo de cebada. ....	59
Tabla 5.79. Prueba de normalidad de la resistencia a compresión axial de pilas. ....	61
Tabla 5.80. Prueba de ANOVA para la resistencia a compresión axial de pilas. ....	61
Tabla 5.81. Prueba de HSD de tukey para la resistencia a compresión axial de pilas. ....	62
Tabla 5.82. Prueba de normalidad de la resistencia a la flexión por adherencia. ....	62
Tabla 5.83. Prueba de ANOVA para la resistencia a la flexión por adherencia. ....	63
Tabla 5.84. Prueba de HSD de tukey para la resistencia a la flexión por adherencia. ....	63
Tabla 5.85. Prueba de normalidad de la resistencia a compresión diagonal. ....	64

Tabla 5.86.Prueba de ANOVA para la resistencia a compresión diagonal.....	64
Tabla 5.87.Prueba de HSD de tukey para la resistencia a compresión diagonal. ....	65

**CONTENIDO DE FIGURAS**

Figura 1.1.Rastrojo de cebada. ....	4
Figura 1.2.Vivienda construida con bloques de concreto .....	4
Figura 2.1.Medición de alabeo .....	15
Figura 2.2.Ensayo de resistencia a flexión. ....	19
Figura 4.1.Procedimiento de la investigación.....	29
Figura 5.1.Resistencia a compresión axial en muros de albañilería.....	57
Figura 5.2.Resistencia a la flexión por adherencia en muros de albañilería.....	58
Figura 5.3.Resistencia a compresión diagonal en muros de albañilería. ....	59
Figura 5.4.Resumen de propiedades mecánicas de muros de albañilería.....	60

## RESUMEN

En la actual investigación de título: “Propiedades mecánicas de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada, Chupaca, Junín 2022” se fijó como objetivo: Determinar la variación de las propiedades mecánicas de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada, Chupaca, Junín 2022. Aplicándose la siguiente metodología: Método científico, tipo aplicada, nivel explicativo y diseño experimental.

Los resultados que se obtuvieron son: para los muretes y pilas fabricadas con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada resultó la resistencia a la compresión axial  $26.09 \text{ kg/cm}^2 \pm 3.03 \text{ kg/cm}^2$ , la resistencia a la flexión por adherencia  $1.01 \text{ kg/cm}^2 \pm 0.08 \text{ kg/cm}^2$ , y la resistencia a la compresión diagonal  $4.94 \text{ kg/cm}^2 \pm 0.31 \text{ kg/cm}^2$ .

La investigación señala como conclusión las propiedades mecánicas de muros de albañilería con bloques de concreto modificados con cenizas de rastrojo de cebada varía en la resistencia a compresión desde  $f'm=23.85 \text{ kg/cm}^2$ ,  $f'm=26.09 \text{ kg/cm}^2$ ,  $f'm=22.94 \text{ kg/cm}^2$  y  $f'm=19.97 \text{ kg/cm}^2$  modificando el bloque al 3%, 5%, 8% y 10% de ceniza respectivamente obteniendo el mejor resultado en pilas con bloques de concreto modificado al 5% el cual es  $f'm=26.09 \text{ kg/cm}^2 \pm 3.03 \text{ kg/cm}^2$ , en la resistencia a flexión por adherencia varía desde  $R=0.87 \text{ kg/cm}^2$ ,  $R=1.01 \text{ kg/cm}^2$ ,  $R=0.83 \text{ kg/cm}^2$ , y  $R=0.57$  en 3%, 5%, 8% y 10% respectivamente siendo el más favorable en la pila con bloques modificados al 5%  $R=1.01 \text{ kg/cm}^2 \pm 0.08 \text{ kg/cm}^2$  y en la resistencia a compresión diagonal varía desde  $v'm=4.59 \text{ kg/cm}^2$ ,  $v'm=4.94 \text{ kg/cm}^2$ ,  $v'm=4.26 \text{ kg/cm}^2$  y  $v'm=3.24 \text{ kg/cm}^2$  para el 3%, 5%, 8% y 10% donde el mayor resultado se da en muros con bloques modificados con 5% de ceniza de rastrojo de cebada  $v'm=4.94 \text{ kg/cm}^2 \pm 0.31 \text{ kg/cm}^2$ .

**Palabras Claves:** bloques de concreto, muro de albañilería, resistencia a compresión, resistencia a flexión, compresión diagonal.

## ABSTRACT

In the current title investigation: "Mechanical properties of masonry walls with concrete blocks modified with barley stubble ash, Chupaca, Junín 2022" the objective was set: To determine the variation of the mechanical properties of masonry walls with blocks of concrete modified with barley stubble ash, Chupaca, Junín 2022. Applying the following methodology: scientific method, applied type, explanatory level and experimental design.

The results obtained are: for the low walls and piers made with concrete blocks modified with barley stubble ash, the resistance to axial compression was  $26.09 \text{ kg/cm}^2 \pm 3.03 \text{ kg/cm}^2$ , the resistance to flexion by adhesion  $1.01 \text{ kg/cm}^2 \pm 0.08 \text{ kg/cm}^2$ , and the resistance to diagonal compression  $4.94 \text{ kg/cm}^2 \pm 0.31 \text{ kg/cm}^2$ .

The investigation indicates as a conclusion the mechanical properties of masonry walls with concrete blocks modified with barley stubble ash varies in compressive strength from  $f'm=23.85 \text{ kg/cm}^2$ ,  $f'm=26.09 \text{ kg/cm}^2$ ,  $f'm=22.94 \text{ kg/cm}^2$  and  $f'm=19.97 \text{ kg/cm}^2$  modifying the block to 3%, 5%, 8% and 10% ash respectively, obtaining the best result in piles with concrete blocks modified to 5% which is  $f'm=26.09 \text{ kg/cm}^2 \pm 3.03 \text{ kg/cm}^2$ , in the flexural resistance due to adherence it varies from  $R=0.87 \text{ kg/cm}^2$ ,  $R=1.01 \text{ kg/cm}^2$ ,  $R=0.83 \text{ kg/cm}^2$ , and  $R=0.57$  in 3%, 5%, 8% and 10% respectively, being the most favorable in the stack with blocks modified at 5%  $R=1.01 \text{ kg/cm}^2 \pm 0.08 \text{ kg/cm}^2$  and in resistance Diagonal compression varies from  $v'm=4.59 \text{ kg/cm}^2$ ,  $v'm=4.94 \text{ kg/cm}^2$ ,  $v'm=4.26 \text{ kg/cm}^2$  and  $v'm=3.24 \text{ kg/cm}^2$  for 3%, 5%, 8% and 10% where the greatest result occurs in walls with blocks modified with 5% barley stubble ash  $v'm=4.94 \text{ kg/cm}^2 \pm 0.31 \text{ kg/cm}^2$ .

Keywords: concrete blocks, masonry wall, compressive strength, flexural strength, diagonal compression.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente en el mundo las edificaciones están conformadas por unidades de albañilería tanto de arcilla como de concreto cabe mencionar que el proceso de fabricación de la primera unidad mencionada provoca la emisión de diversos gases que alteran el ecosistema, de igual manera en la producción de las unidades de concreto la contaminación se da por el uso del cemento el cual emite  $\text{Co}_2$ (producción); conllevando así a sustituir gradualmente el cemento por alternativas que en su proceso de fabricación sean menos agresivos con la naturaleza como es el caso de materiales naturales tal es el caso de la ceniza de rastrojo de cebada.

Ante lo expuesto, se opta por realizar la investigación titula: “Propiedades mecánicas de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada, Chupaca, Junín 2022”, donde se buscará ser parte de la solución al problema ambiental y mejorar las propiedades mecánicas de los muros de albañilería, en el desarrollo se revisará teorías a nivel nacional e internacional sobre albañilería, estructura y normas relacionadas con las variables: bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada y propiedades mecánicas de muros de albañilería. Se fijará como objetivo determinar la variación de las propiedades mecánicas de muros de albañilería con bloques de concreto modificados con cenizas de rastrojo de cebada.

La importancia de este proyecto radicará en el aporte para futuras investigaciones relacionadas al tema y en aprovechar los restos de plantas que no se le da uso y así mejorar las características del bloque de concreto por ende los muros de albañilería, también revalorar y fomentar más el uso de los bloques de concreto en el ámbito de la construcción.

El proyecto de investigación está conformado por los siguientes capítulos:

- I. Contiene la descripción de la realidad problemática, delimitación del problema, formulación del problema general y específicos, justificación y objetivos.
- II. Se desarrolla los antecedentes nacionales e internacionales, bases teóricas o científicas y marco conceptual.
- III. Contiene la hipótesis general y específicas, las definiciones conceptual y operacional de las variables, y la operacionalización de las variables.
- IV. Se detalla el método, tipo, nivel y diseño de investigación; población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos; técnicas de procesamiento y análisis de datos; aspectos éticos de la investigación.

V. Contiene la descripción del diseño tecnológico, descripción de resultados y contrastación de hipótesis.

VI. Se desarrolla el análisis y discusión de resultados.



## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1. Descripción de la realidad problemática**

En la actualidad las edificaciones están siendo construidas con materiales de fabricación convencional, con aumento progresivo de costos de producción, sin asesoramiento técnico y poco amigables con el medio ambiente.

Según la OEC (2020) menciona que el bloque de construcción, ladrillo de cemento o piedra artificial fue uno de los productos más comercializados entre 2019 y 2020, siendo principal exportador Alemania e importador Países Bajos. Como referencia la institución de Ciencia e Ingeniería Neogranadina (2015) manifiesta que para la obtención del cemento que es una de las materias primas de los bloques de concreto se emite grandes cantidades de emisiones de gases generando un aproximado de una tonelada de CO<sub>2</sub> es así que la Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales (2015) propone el uso de material de desecho como la ceniza de cascarilla de arroz que se emplea para sustituir parcialmente el cemento a fin de reducir el costo de producción del bloque sin alterar las propiedades del bloque.

Según INEI (2019) el material predominante en las viviendas de Perú en los muros de albañilería son el ladrillo o bloque de cemento encontrándose un 69.2% en las zonas urbanas y 9.2% en zonas rurales. Para la UNACEM (2019) la emisión de gases de efecto invernadero para el año 2019 es de 4,370,083 tn de CO<sub>2</sub> producto de la fabricación del cemento; a manera de mitigar y dar solución Huayanay y Sevillano

(2022) plantea el uso de paja de ichu y cebada el cual favorece la resistencia a compresión, la resistencia a la flexión y resistencia al corte.

Usualmente se viene presentando el elevado costo progresivo de materiales y la falta de asesoramiento técnico para la fabricación de bloques, también el poco uso de bloques de concreto en edificaciones a diferencia de los ladrillos de arcilla.

Este problema se viene dando por la falta de dirección técnica en la fabricación, la baja resistencia de la unidad y personas poco capacitadas para la fabricación y el asentamiento de los bloques para muros limitando a la población el uso de unidades de bloques.

Es por ello que se propone utilizar la ceniza de paja de cebada como sustitución parcial del cemento para mejorar las propiedades mecánicas de los muros de albañilería con bloques de concreto.



Fuente: Portal de Dreamstime  
Figura 1.1.  
Rastrojo de cebada.



Fuente: Elaboración propia.  
Figura 1.2.  
Vivienda construida con bloques de concreto

## **1.2. Delimitación del Problema**

### **1.2.1. Delimitación Espacial**

La investigación titulada: Propiedades mecánicas de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada, se desarrollará en la provincia de Chupaca, región Junín.

### **1.2.2. Delimitación Temporal**

La información recopilada para el desarrollo y sustento de la investigación como libros, tesis, artículos, y normas corresponde desde el año 2001 hasta el año 2022.

### **1.2.3. Delimitación Conceptual**

En la investigación se aplicará las teorías relacionadas con concreto para analizar la influencia de los bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada (V1) en las propiedades mecánicas de muros de albañilería (V2).

## **1.3. Formulación del Problema**

### **1.3.1. Problema General**

¿En qué medida varía las propiedades mecánicas de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada, Chupaca, Junín 2022?

### **1.3.2. Problemas Específicos**

¿Cuánto es la variación de la resistencia a compresión axial de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada, Chupaca, Junín 2022?

¿Cuánto varía la resistencia a la flexión por adherencia de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada, Chupaca, Junín 2022?

¿En cuánto varía la resistencia a compresión diagonal de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada, Chupaca, Junín 2022?

## **1.4. Justificación**

### **1.4.1. Justificación Social**

Esta investigación contribuirá con la innovación que se viene dando en la tecnología de la construcción haciendo uso de materiales que incorporados como la ceniza de rastrojo de cebada en los bloques de concreto aporten en la mejora de las propiedades de los muros de albañilería y sería una alternativa de uso de nuevos materiales en la construcción.

### **1.4.2. Justificación teórica**

La investigación tendrá como sustento libros, artículos, normas, investigaciones y otros a manera de que los resultados sean verídicos y confiables para que este sea base teórica para otras investigaciones futuras relacionadas al tema.

### **1.4.3. Justificación Metodológica**

Se recolectará información y se realizará ensayos en laboratorio en donde los resultados serán procesados para determinar las propiedades mecánicas del muro de albañilería con bloques de concreto, brindando un aporte a la investigación científica para futuras investigaciones.

## **1.5. Objetivos**

### **1.5.1. Objetivo General**

Determinar la variación de las propiedades mecánicas de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada, Chupaca, Junín 2022.

### **1.5.2. Objetivos Específicos**

Cuantificar la variación de la resistencia a compresión axial de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada, Chupaca, Junín 2022.

Analizar la variación de la resistencia a la flexión por adherencia de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada, Chupaca, Junín 2022.

Estimar la variación de la resistencia a compresión diagonal de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada, Chupaca, Junín 2022.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes

##### 2.1.1 Antecedentes Nacionales

Condori (2022), en la tesis de grado **titulado** “Resistencia mecánica de muros de albañilería de bloques de concreto, con nanosílice y superplastificante, Juliaca, Puno - 2022”, fijo como **objetivo:** el evaluar la medida de adición de nanosílice y superplastificante que mejorará la resistencia mecánica de muros de albañilería con bloques de concreto. Se enfocó la **metodología** aplicada de enfoque cuantitativo siendo su diseño cuasi experimental y el nivel explicativo. Obteniéndose como **resultado** que de las dosificaciones con 0%, 0.5%, 0.85% y 1% de nanosílice y superplastificante la dosificación D2 presentó un incremento de 97.02% en su resistencia a compresión en la unidad de albañilería, un incremento de 65.78% en el esfuerzo a compresión diagonal, un aumento de 163.57% en compresión axial y la adherencia de cizalle se incrementó en 107.65%. Finalmente se **concluye:** que los mejores resultados en la resistencia a compresión en bloques de concreto, compresión axial en pilas, compresión diagonal y adherencia a cizalle es con la dosificación D2 (0.85%NS+0.85%SP).

Akarley y Florian (2019), presenta la tesis de grado **titulado:** “Caracterización de las propiedades de unidades de albañilería y muretes conformados por bloques de concreto en adición de conchas de abanico”, fijó como **objetivo:** el determinar las

características de las propiedades de unidades de albañilería y de los muretes elaborados con bloques de concreto adicionando las conchas de abanico. Se aplicó la **metodología** aplicada, nivel exploratorio - explicativo y diseño experimental. Obteniendo como **resultado** que el bloque de concreto con 16% de abanico resultó con 7.30%, con adición de 20% de abanico se obtuvo en el alabeo 2.75mm, la variación dimensional fue de -0.34% en un bloque de concreto con 16% de abanico, y la resistencia a compresión con 16% de abanico fue de 26.475 kg/cm<sup>2</sup>; en la resistencia a compresión axial es 31.68 kg/cm<sup>2</sup> mientras la resistencia diagonal fue de 4.03 kg/cm<sup>2</sup> todos estos para la dosificación con 16% de abanico. Por último, se **concluye**: que el bloque de concreto con 16% de abanico tiene mejor resultado que las demás dosificaciones, pero no cumple con el requerimiento mínimo.

Vilca (2021), presenta la tesis de grado **titulado**: “Comportamiento estructural de muro de albañilería confinada con unidades de ladrillo artesanal incorporando cenizas de totora, Puno 2021”, se fijó como **objetivo**: el analizar el comportamiento de estructural del muro de albañilería confinada con ladrillo artesanal adicionado ceniza de totora. En la cual la **metodología** es el método científico, tipo aplicada, nivel explicativo y diseño experimental. Obteniendo como **resultado** que se fabricó ladrillos con 5%, 10% y 15% de ceniza de totora donde la mayor resistencia a la compresión axial es de 44.22 kg/cm<sup>2</sup> para 10% de ceniza, la mayor resistencia a flexión es de 12.92 kg/cm<sup>2</sup> y la resistencia a corte es de 7.51 kg/cm<sup>2</sup> la presentó el murete con adición de 10% de ceniza. Por último, se **concluye**: que la incorporar ceniza de totora en un 10% las propiedades son óptimas y en mayor porcentaje tiende a disminuir los valores en las características.

Pancca (2022) presenta la tesis de grado **titulado**: “Resistencia en pilas y muretes de bloques de concreto con adición de ceniza de bosta y curado con microjet artesanal, Juliaca - 2022”, fijó como **objetivo**: el determinar la medida en que influye en la resistencia de pilas y muretes fabricados con bloques de concreto adicionados ceniza de bosta. Se aplicó la **metodología** de enfoque cuantitativo, experimental. Obteniendo como **resultado** que la resistencia a compresión axial en las pilas con bloques de concreto adicionado 0%, 2% y 5% son 146.31 kg-f/cm<sup>2</sup>, 137.32 kg-f/cm<sup>2</sup> y 114.43 kg-f/cm<sup>2</sup> reduciendo en el caso de 5% en un 21.79% y en 2% disminuye en un 6.14% con relación al bloque con 0% de ceniza, la resistencia a tracción en 0%,

2% y 5% dio como resultado 1.863 kg-f/cm<sup>2</sup>, 1.917 kg-f/cm<sup>2</sup> y 1.698 kg-f/cm<sup>2</sup> donde con adición al 2% aumenta en 2.90% mientras que en el 5% se reduce en 8.43%; la resistencia de compresión diagonal en adiciones de 0%, 2% y 5 es 4.61 kg-f/cm<sup>2</sup>, 4.46 kg-f/cm<sup>2</sup> y 2.77 kg-f/cm<sup>2</sup> en el 2% se redujo en 3.21% y en el 5% disminuye en 39.87% se **concluye**: que la resistencia a compresión en pilas disminuye en los porcentajes 2% y 5%; en la resistencia a tracción se comporta mejor en el 2% y en la resistencia a compresión diagonal disminuye en los dos porcentajes a comparación del murete con bloques de 0% de ceniza de bosta.

Huayanay y Sevillano (2022), presenta la tesis de grado **título**: “Comportamiento físico-mecánica de muros portantes de ladrillo adicionando paja de ichu y ceniza de paja de cebada, Ancash - 2022”, fijó como **objetivo**: el evaluar la influencia de la adición de paja de ichu y de ceniza de paja de cebada en el comportamiento físico y mecánico en muros portantes de ladrillo. Se aplicó la **metodología** de tipo aplicada, diseño cuasiexperimental y experimental, nivel explicativo y enfoque cuantitativo. Obteniendo como **resultado** en la resistencia a compresión axial de dosificación patrón y 3.5%PI+0.5% CPC se obtuvo 50.70 kg/cm<sup>2</sup> y 46.80 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente; en la resistencia a la compresión diagonal resultó mejor en la dosificación de 3.5%PI+0.5%CPC con 6.4 kg/cm<sup>2</sup>. Por último, se **concluye**: que el bloque de concreto con 1.5% Cpc+6.5%PI presenta mejora en sus propiedades y bloques con 3.5%PI+0.5%CPC influenciaron positivamente las propiedades físico mecánicas.

Terrones (2020), presenta la tesis de grado **título**: “Comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos artesanales con adición de cenizas de tallo de algodón Cañete; Lima 2020”, fijó como **objetivo**: el determinar cómo cambia el comportamiento mecánico de muros de albañilería con la utilización de ladrillos artesanales al incorporar ceniza de tallo de algodón. Se aplicó la **metodología** de tipo aplicada, explicativo, cuasiexperimental. Obteniendo como **resultado** de especímenes con sustitución de cemento al 10%, 15% y 20% de ceniza de tallo de algodón se presentó la resistencia a compresión axial según cada dosificación fue de 41.48 kg/cm<sup>2</sup>, 44.26 kg/cm<sup>2</sup> y 24.34 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, en la resistencia a la compresión diagonal fue 3.65 kg/cm<sup>2</sup>, 4.05 kg/cm<sup>2</sup> y 3.01 kg/cm<sup>2</sup>; mientras que en la resistencia a flexión es de 13.94 kg/cm<sup>2</sup>, 15.25 kg/cm<sup>2</sup> y 9.08 kg/cm<sup>2</sup>. Se



**concluye:** que el muro de albañilería con mejores resultados en las diferentes resistencias es el que se adiciona 15% de ceniza de tallo de algodón donde incrementos con valores de porcentaje superior a este tiene a disminuir las resistencias.

### 2.1.2 Antecedentes Internacionales

Ruíz et. al. (2019), en el artículo **titulado** “Propiedades geométricas y mecánicas del bloque hueco de concreto fabricado en el área de Tuxtla Gutiérrez (Chiapas, Mex.)” fijó como **objetivo:** es estimar las propiedades geométricas y mecánicas del bloque hueco de concreto por medio de pruebas controladas. Se aplicó la **metodología**, experimental, explicativo. Obteniendo como **resultado** de 8 proveedores de las cuales las características geométricas fueron estables, la absorción en los proveedores 7 y 8 es de 3.29% y 2.76% respectivamente, el peso volumétrico en todos los proveedores es menor a 1340kg/m<sup>3</sup> y el proveedor 7 tiene con resistencia a compresión un 58.28% de la resistencia según norma(60kg/cm<sup>2</sup>), la resistencia a compresión de pilas en el proveedor 7 fue de 40.89kg/cm<sup>2</sup>. Por último, se **concluye:** que las piezas ensayadas no cumplen con la normativa.

Alvarado et. al. (2018) en el artículo **titulado:** “Elaboración de bloques de concreto con agregados plásticos reciclados”, estableció como **objetivo:** Evaluar la resistencia a compresión de bloques de concreto de acuerdo la normativa colombiana 4026. Empleando la **metodología** es de tipo cuantitativo, deductivo y diseño experimental. Teniendo como **resultado** diseños con agregados plásticos como PEAD, PEBD, PP y polvillo que la resistencia a compresión en el bloque con 5% de PEBD presenta un 2,3 MPa siendo la mínima resistencia de 7MPa. Finalmente se **concluye:** que, si se puede fabricar bloques con agregados de plástico donde la máxima resistencia fue de 2,3 MPa en la dosificación de 5% de PEBD, en el diseño con PP y PEAD de 20 y 12%, y con polvillo no es posible realizar bloques.

Yulady et. al. (2022) presentan el artículo **titulado:** “Evaluación físico-mecánica de un bloque de arena comprimida impermeabilizado con reciclaje de asfalto triturado”, fijó como **objetivo:** el determinar las propiedades físico-mecánicas del BTC con reciclaje de asfalto. Se aplicó la **metodología** de enfoque cuantitativo, tipo experimental. Obteniendo como **resultado** se diseñó bloques con dosificaciones

de 3%,6% y 9% de asfalto triturado donde el mejor comportamiento de absorción es en la dosificación de 9% con 13.8cb, en el ensayo a compresión ninguna dosificación cumplió con el requerimiento mínimo, el ensayo de abrasión con mejor desempeño es el de dosificación de 9% con 7.13, en el ensayo de erosión a la sombra aceptable fue el de 9% con 1.2% de variación de humedad y en la erosión a la intemperie con 2.89%, se **concluye**: que los bloques de arena comprimida (BTC) no cumplen con los requerimientos mínimos de la NTC-5324, pero el bloque con 9% de asfalto triturado por tener mejores características pueden ser empleados como elementos divisorios.

Fortes et Al. (2017) en el artículo **titulado**: “Resistencia a compresión de mampostería construida con bloques de concreto de alta resistencia”, estableció como **objetivo**: es estudiar el comportamiento de la mampostería estructural de alta resistencia. Empleando la **metodología** es de tipo cuantitativo y diseño experimental. Teniendo como **resultado** de la utilización de 3 tipos de bloques de resistencia 16, 24 y 30Mpa en 30 muros de mampostería; la mayor compresión del prisma es de 11.77 MPa en prisma inyectado y con bloque de 24 Mpa; en el ensayo de pilas con bloques huecos de 24 Mpa llegó a la resistencia de 19.79 Mpa. Finalmente se **concluye**: que no hubo diferencias considerables en la resistencia a la compresión de los muros entre las diferentes nomenclaturas debido a que se evaluó estos muros teniendo en cuenta la resistencia a compresión de los bloques, el tipo de mortero y el uso de una viga unión lechada.

López & Manobanda (2019), en la tesis de grado **titulado** “Estudio experimental y analítico de las propiedades mecánicas de la mampostería estructural utilizando el bloque de hormigón propuesto por la empresa INOVA TK”, fijó como **objetivo**: determinar las propiedades de la mampostería conformada por el bloque propuesto de la empresa INOVA TK. Se enfocó la **metodología** explicativa, experimental. Obteniéndose como **resultado** de 6 bloques donde su variación dimensional se encuentra dentro de los parámetros, la absorción media es de 14.98%, densidad de 1,671.39 kg/m<sup>3</sup> (bloque liviano), la resistencia a compresión uniaxial es 4.43MPa; la resistencia media a compresión de prismas es 2.66 MPa (22% mayor a la resistencia a compresión específica de diseño) y en muretes 2.24 MPa, el módulo de elasticidad en prismas es 872.52Mpa y en muretes es 354.31 MPa. Finalmente se

**concluye:** que el estudio de mampostería estructural no cumple con los requisitos mínimos de NTE INEN 3066, siendo los bloques para uso de división.

## 2.2. Bases Teórica o científicas

### 2.2.1 Bloque de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada

Según Gallegos & Casabone (2005) menciona que el bloque de concreto es una unidad de concreto pudiendo ser solidas o huecas compuesto por cemento portland, agregados graduados y agua pero que a su vez la mezcla puede incluir otros materiales los cuales pasan por un moldeo bajo presión o vibración (p.96).

Además, San Bartolomé et. Al. (2018) refiere que el bloque de concreto es empleado con las dos manos debido a su peso y dimensión (p.37).

Tabla 2.1.  
Clases de unidad de albañilería para fines estructurales.

CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSIÓN (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESION $f'_b$ mínimo en MPa ( $kg/cm^2$ ) sobre área bruta
	Hasta 100mm	Hasta 150mm	Más de 150mm		
Ladrillo I	±8	±6	±4	10	4,9 (50)
Ladrillo II	±7	±6	±4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	±5	±4	±3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	±4	±3	±2	4	12,7(130)
Ladrillo V	±3	±2	±1	2	17,6 (180)
Bloque P	±4	±3	±2	4	4,9 (50)
Bloque NP	±7	±6	±4	8	2,0 (20)

Fuente: NORMA E.070 (2020)

#### 2.2.1.1 Propiedades Físicas

##### Variación dimensional

San Bartolomé et. Al. (2018) refiere que la variación dimensional definirá el espesor de las juntas en la albañilería y este afectará a la resistencia a compresión de la albañilería disminuyendo en un 15% por cada adición de 3 mm en el espesor de la junta que como mínimo es de 10 mm (p.57).

La NTP 399.604 (2002) indica seguir el procedimiento que por cada unidad se tendrá que medir el ancho, la altura y la longitud.

El RNE E.070 (2020) refiere que el coeficiente de variación para unidades bajo producción industrial es de 20 % y los producidos artesanalmente es de 40% (p.20)

$$V(\%) = 100 * \frac{(D_e - D_p)}{D_e} \quad (\text{Ec 2.1})$$

Donde:

$D_e$  = Dimensión específica por el fabricante (mm).

$D_p$  = Valor promedio (mm).

### **Absorción**

Gallegos & Casabone (2005) refiere que la absorción es la diferencia de peso de la unidad húmeda y la unidad seca, el valor de la unidad húmeda es resultado de sumergir en agua por veinticuatro horas (p124).

El RNE E.070 (2020) refiere que la absorción en los bloques de concreto no debe ser mayor a 12%, y el bloque de concreto no portante no será mayor a 15% (p.21).

$$\text{Absorción}, \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \frac{(W_s - W_d)}{(W_s - W_i)} * 1000 \quad (\text{Ec 2.2})$$

$$\text{Absorción}\% = 100 * \frac{(W_s - W_d)}{W_d} \quad (\text{Ec 2.3})$$

Siendo:

$W_s$  = Peso saturado del espécimen (kg).

$W_i$  = Peso de la sumersión del espécimen (kg).

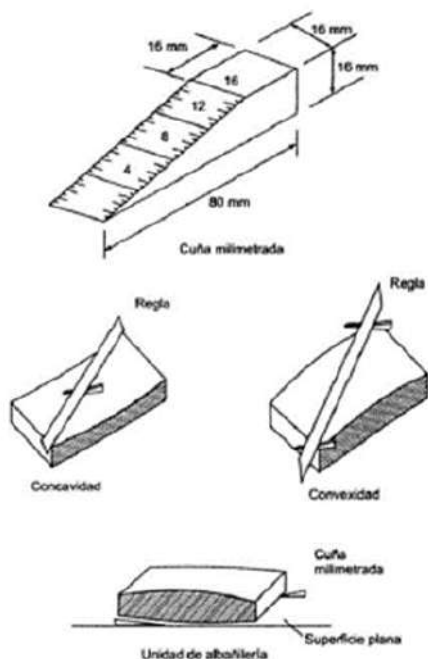
$W_d$  = Peso seco al horno del espécimen (kg).

### **Alabeo**

Gallegos & Casabone (2005) mencionan que el alabeo es el que define y determina si la unidad tiene concavidad o convexidad para lo cual se realizará la medición con una regla y una cuña graduada (p.122).

Para San Bartolomé et. Al. (2018) el mayor alabeo ocasionará que el espesor de la junta sea proporcionalmente directo y se formará vacíos lo cual puede

conllevar a fallas de tracción por flexión en la unidad de albañilería debido al peso de las hiladas superiores (p.58).



Fuente: Gallegos & Casabone (2005).  
 Figura 2.1.  
 Medición de alabeo

**2.2.1.2 Propiedades Mecánicas**

**Densidad**

Según Abanto (2013) cuando la densidad es elevada conlleva a que la resistencia a compresión sea mayor es decir tiene relación directa, la unidad de albañilería tendría buen aislamiento acústico y térmico además se caracterizaría por tener menor permeabilidad dificultando el paso de la humedad (p.49).

Tabla 2.2.  
 Clasificación de los bloques según su densidad.

Clasificación	Densidad seca al horno Promedio de tres unidades (kg/m <sup>3</sup> )
Peso liviano	Menor que 1680
Peso medio	No menor que 1680 a 2000
Peso normal	Mayor que 2000

Fuente: NTP 399.600 (2017).

Para calcular la densidad:

$$Densidad (D), \frac{kg}{m^3} = \left[ \frac{W_d}{(W_s - W_i)} \right] * 1000 \tag{Ec 2.4}$$

Donde:

$W_d$  = peso seco al horno del espécimen (kg).

$W_s$  = peso saturado del espécimen (kg).

$W_i$  = peso sumergido del espécimen (kg).

### **Resistencia a la compresión**

Para Abanto (2013) esta propiedad determina la resistencia a compresión del muro donde las unidades industriales pueden alcanzar valores más altos, siendo lo contrario en las unidades artesanales (p.44).

Gallegos & Casabonne (2005) menciona que la resistencia a la compresión no solo depende del ensayo de compresión es decir no solo de la masa de la unidad sino también de la altura del testigo y de su forma (p.113).

San Bartolomé et. Al. (2018) refiere que la resistencia unitaria ( $f_b$ ) es el valor de la carga de rotura ( $P_u$ ) entre el área bruta ( $A$ ) menciona que a mayor resistencia a la compresión mayor densidad y mejor durabilidad de la unidad de albañilería siendo factores importantes la altura de la probeta, el camping que se utiliza y del desplazamiento lateral restringido por los cabezales de la máquina de ensayo (p.58-59).

$$f_b = \frac{P_u}{A} \quad (\text{Ec 2.5})$$

Según el RNE E.070 (2020) la resistencia característica a compresión axial se obtendrá con la siguiente ecuación:

$$f'_b = \bar{f}_b - \sigma \quad (\text{Ec 2.6})$$

Donde:

$f'_b$  = Resistencia a compresión axial de la unidad.

$\bar{f}_b$  = Valor promedio de la muestra.

$\sigma$  = Desviación estándar.

### **Resistencia a flexión**

San Bartolomé et. al. (2018) define que la resistencia a flexión mide la calidad de la unidad de albañilería y que recomienda hacer esta evaluación cuando se presenta un alto alabeo o si se realiza el uso de unidades de la misma clase, pero de diferentes fabricantes (p.61).

$$f_{br} = \frac{3*Pl}{2*bd^2} \quad (\text{Ec 2.7})$$

Donde:

$f_{br}$  = Resistencia a flexión.

$P$  = Carga de rotura.

$l$  = distancia entre apoyos.

$b$  = ancho promedio del espécimen.

$d$  = espesor promedio del espécimen.

### 2.2.1.3 Dosificación

Según Kosmatka et al (2004) La dosificación es un proceso de medida por masa o volumen de los materiales que conformaran la mezcla para luego ser introducido a una maquina mezcladora y así obtener como resultado una mezcla homogénea (p.217).

San Bartolomé (2018) refiere depende de la dosificación que una unidad de albañilería puede lograr distintas resistencias, dando como ejemplo que puede resultar unidades poco resistentes para edificaciones bajas o unidades muy resistentes para construcciones de altura. (p.45).

### 2.2.2 Propiedades mecánicas de muros de albañilería

Gallegos & Casabonne (2005) refiere que el comportamiento o propiedades estructurales están definidos por la resistencia a compresión de la albañilería, tracción y corte y para determinarlos se realizan ensayos de los diversos componentes de la albañilería (p.199).

Según San Bartolomé et. al. (2018) para determinar y conocer las propiedades se tiene que realizar ensayos en prismas de albañilería simple (p.79).

Tabla 2.3.

Resistencias características de la albañilería Mpa ( $\text{kg/cm}^2$ ).

Materia Prima	Denominación	UNIDAD $f'_b$	PILAS $f'_m$	MURETES $v'_m$
Arcilla	King Kong Artesanal	5,4 (55)	3,4 (35)	0,5 (5,1)
	King Kong Industrial	14,2 (145)	6,4 (65)	0,8 (8,1)
	Rejilla Industrial	21,1 (215)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
Sílice-cal	King Kong Normal	15,7 (160)	10,8 (110)	1,0 (9,7)
	Dédalo	14,2 (145)	9,3 (95)	1,0 (9,7)

	Estándar y mecano	14,2 (145)	10,8 (110)	0,9 (9,2)
Concreto Bloque Tipo P (*)		4,9 (50)	7,3 (74)	0,8 (8,6)
		6,4 (65)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
		7,4 (75)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
		8,3 (85)	11,8 (120)	1,1 (10,9)

Fuente: RNE E.070 (2020)

### 2.2.2.1 Resistencia a compresión axial

San Bartolomé et. Al. (2018) menciona que la resistencia individual a compresión axial resulta de la división de la carga de rotura entre el área bruta de la sección transversal para cualquier tipo de bloque, luego será corregido por el factor de esbeltez (p.85).

El RNE E 0.70 (2020) refiere que los prismas pueden ser ensayados menor a los 28 días, pero no menos de 14 días corrigiéndose por el factor de esbeltez (p.30).

$$f'_m = \frac{\text{Carga de rotura}}{\text{Área bruta}} * f_e \quad (\text{Ec 2.8})$$

Donde:

$f'_m$  = Fuerza a la compresión ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )

$f_e$  = Factor de corrección por esbeltez

Tabla 2.4.  
Factores de corrección de por  $f'_m$  esbeltez.

Esbeltez	2,0	2,5	3,0	4,0	4,5	5,0
Factor	0,73	0,80	0,91	0,95	0,98	1,00

Fuente: RNE E.070 (2020).

Tabla 2.5.  
Incremento de  $f'_m$  y  $v'_m$  por edad.

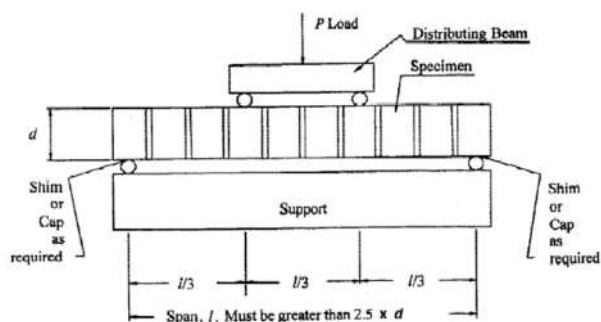
	Edad	14 días	21 días
Muretes	Ladrillos de arcilla	1,15	1,05
	Bloques de concreto	1,25	1,05
Pilas	Ladrillos de arcilla y Bloques de concreto	1,10	1,00

Fuente: RNE E.070 (2020).



### 2.2.2.2 Resistencia a la flexión por adherencia

Gallegos & Casabonne (2005) refiere que la resistencia a flexión por adherencia se hace mediante ensayos directos de flexión.



Fuente: ASTM E5018 (2003)  
Figura 2.2.  
Ensayo de resistencia a flexión.

La ASTM E518 (2003) indica el procedimiento y el cálculo del ensayo, siendo para unidades de albañilería hueca menos del 75% de área neta la siguiente ecuación:

$$R = \frac{(0.167P + 0.75P_s)l}{s} \quad (\text{Ec 2.9})$$

Donde:

$R$  = Módulo de ruptura del área bruta, Mpa (psi)

$P$  = Carga máxima aplicada N (lbf)

$P_s$  = Peso de la muestra N (lbf)

$l$  = Tramo entre los ejes de los apoyos inferiores, mm (pulg)

$s$  = Módulo de sección del área neta actual encamada, mm<sup>3</sup> (pulg<sup>3</sup>)

### 2.2.2.3 Resistencia a Compresión Diagonal

Según San Bartolomé et. Al. (2018) Se determina el ensayo de compresión diagonal en muretes para determinar la característica a corte puro y el módulo de corte de la albañilería.

Para la NTP 399.621 (2004) el tamaño y forma del espécimen serán cuadrados de medidas mínimas 60x60 cm, y por lo menos tres muretes para ser ensayados (p.4).

$$v_m = \frac{0,707 P}{A_b} \quad (\text{Ec 2.10})$$

Donde:

$v_m$  = Esfuerzo cortante sobre el área bruta (MPa).

$P$  = Carga aplicada (N).

$A_b$  = Área bruta del espécimen ( $\text{mm}^2$ ).

$$A_b = \frac{l+h}{2} * t \quad (\text{Ec 2.11})$$

Donde:

$A_b$  = Área bruta del espécimen ( $\text{mm}^2$ ).

$l$  = Largo del murete (mm).

$t$  = Espesor total del murete (mm).

### 2.3. Marco conceptual

**Albañilería.** - Es un sistema estructural conformado por unidades de albañilería apiladas y unidas con concreto líquido o asentadas con mortero, RNE E0.70 (2020) p.15.

**Bloque de concreto.** - Es un elemento prefabricado con materiales tales como cemento, agregado fino o grueso procesado y/o natural, con o sin incorporación de aditivos; su forma es prismática siendo sus medidas no mayores de 60cm, NTP 390.602 (2002) p.3.

**Exudación.** - Definido también como sangrado consiste en el que una proporción del agua se eleva a la superficie del concreto en el fraguado o cuando recién se coloca, Sánchez (2001) p.123.

**Permeabilidad.** - Se define en la capacidad que tiene cualquier material de ser atravesado por un fluido, Sánchez (2001) p.149.

**Refrentado.** - Es una mezcla de yeso-cemento de unos 3mm de grosor, ayuda a corregir algunas irregularidades de la albañilería, se colocará en las áreas donde el prisma estará en contacto con los cabezales metálicos del equipo, San Bartolomé (2018) p.81.

**Resistencia.** - La resistencia se define como una capacidad de soportar cargas y esfuerzos, desempeñándose favorablemente en la compresión a razón de la pasta de cemento donde influyen la relación de agua/cemento, la temperatura y el tiempo; cabe mencionar que se tiene que tomar en cuenta la resistencia del tipo de cemento que se use y calidad del agregado, Pasquel (1998) p.143.

**Unidades de albañilería.** - Son elementos importantes para la construcción de muros de albañilería pudiendo ser ladrillos que son manejados con una mano y bloques que para su manipulación se requiere las dos manos y su diseño puede o no tener orificio, Abanto (2013) p.39.

## **CAPÍTULO III**

### **HIPÓTESIS**

#### **3.1. Hipótesis General**

Las propiedades mecánicas de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada varía significativamente, Chupaca, Junín 2022.

#### **3.2. Hipótesis Especificas**

La resistencia a compresión axial de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada varía eficientemente, Chupaca, Junín 2022.

La resistencia a la flexión por adherencia de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada varía óptimamente, Chupaca, Junín 2022.

La resistencia a compresión diagonal de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada varía positivamente, Chupaca, Junín 2022.

#### **3.3. Variables**

##### **3.3.1. Definición conceptual de la variable**

**Variable Independiente (V1): Bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada**

Abanto (2013) los bloques de concreto son unidades de albañilería que son moldeadas según la necesidad con mezclas dosificadas de cemento, arena, piedra y agua mientras Huayanay y Sevillano (2022) refiere que la cebada es un cereal que se cosecha en los meses de junio o julio, la ceniza se produce inicialmente con la recolección de paja, la incineración en horno y obtención de ceniza.

#### **Variable Dependiente (V2): Propiedades Mecánicas de muros de albañilería**

Loayza y Mostacero (2020) define que las propiedades mecánicas son características propias de un material que los diferencia de otros, y su capacidad de resistir o soportar cargas exteriores o fuerzas simultáneas.

### **3.3.2. Definición operacional de la variable**

#### **Variable Independiente (V1): Bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada**

Los bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada se operacionalizan por sus dimensiones: Propiedades físicas, propiedades mecánicas y dosificación, estos se subdividen en tres y cuatro indicadores.

#### **Variable Dependiente (V2): Propiedades Mecánicas de muros de albañilería**

Las propiedades mecánicas de muros de albañilería se operacionalizan por medio de sus siguientes dimensiones: resistencia a compresión axial, resistencia a la flexión por adherencia y resistencia a compresión diagonal; a su vez cada dimensión se divide en tres indicadores respectivamente.

### **3.3.3. Operacionalización de variables**

**Operacionalización de variables:** “Propiedades mecánicas de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con ceniza de rastrojo de cebada, Chupaca, Junín 2022.”

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	ESCALA
<b>V1: bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada</b>	Abanto (2013) los bloques de concreto son unidades de albañilería que son moldeadas según la necesidad con mezclas dosificadas de cemento, arena, piedra y agua. Huayanay y Sevillano (2022) refiere que la cebada es un cereal que se cosecha en los meses de junio o julio, la ceniza se produce inicialmente con la recolección de paja se realizó la incineración en horno y se obtuvo la ceniza.	Los bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada se operacionalizan por sus dimensiones: D1: Propiedades físicas, D2: Propiedades mecánicas y D3: Dosificación y estos se subdividen en tres y cuatro indicadores.	D1: Propiedades físicas  D2: Propiedades mecánicas  D3: Dosificación	I1: Variación dimensional I2: Absorción I3: Alabeo  I1: Densidad I2: Resistencia a compresión I3: Resistencia a flexión por tracción  I1: 3% de ceniza de cebada I2: 5% de ceniza de cebada I3: 8% de ceniza de cebada I4: 10% de ceniza de cebada	Ficha de recolección de datos	Razón
<b>V2: Propiedades Mecánicas de muros de albañilería</b>	Loayza y Mostacero (2020) define que las propiedades mecánicas son características propias de un material que los diferencia de otros, y su capacidad de resistir cargas exteriores,	Las propiedades mecánicas de muros de albañilería se operacionalizan por medio de sus siguientes dimensiones: D1: Resistencia a compresión axial, D2: Resistencia a la flexión por adherencia y D3: Resistencia a compresión diagonal; a su vez cada dimensión se divide en tres indicadores respectivamente.	D1: Resistencia a compresión  D2: Resistencia a flexión por adherencia  D3: Resistencia a compresión diagonal	I1: rotura cónica I2: rotura por corte I3: cónico y corte  I1: adherencia alta I2: adherencia media I3: adherencia baja  I1: falla por tensión en juntas I2: falla por deslizamiento I3: falla por tensión diagonal en bloques		Intervalo

## **CAPÍTULO IV METODOLOGÍA**

### **4.1. Método de investigación: método científico**

Oseña et al (2011) considera que el método científico es un camino, ruta, plan o procedimiento que el investigador despliega para lograr un objetivo a fin de alcanzar un resultado (p.71). En la presente investigación se realizará una secuencia de procedimientos, iniciándose con la idea del porcentaje de dosificación de los materiales, incorporación de la ceniza de rastrojo de cebada, seguidamente la fabricación de los bloques y el análisis de los resultados y su incidencia en las propiedades mecánicas para finalmente llegar a las conclusiones es así que se desarrollará el método *científico*.

### **4.2. Tipo de investigación: aplicada**

Según Valderrama (2015) la investigación aplicada depende básicamente de los conocimientos y descubrimientos teóricos con el fin de aplicarlos para encontrar la solución de problemas y aportar un bien a la sociedad (p.164). En esta investigación se considerará normas, libros, investigaciones y otros para utilizarlos como base teórica para el diseño de los bloques, se realizará los ensayos correspondientes de las muestras en laboratorio, y los resultados serán utilizados para las futuras investigaciones; teniendo en cuenta esto el tipo de investigación que se empleará es la *aplicada*.

### **4.3. Nivel de investigación: explicativo**

Fidias (2012) considera que el nivel explicativo consiste en buscar el porqué de los hechos por medio de la relación causa-efecto, mediante la investigación se determinará las causas y los efectos comprobando por medio de la hipótesis, siendo

los resultados y conclusiones la parte más importante (p.26). La investigación estudiará el bloque de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada (causa) y la influencia en las propiedades mecánicas de los muros de albañilería(efecto) es por ello que el nivel de investigación será el *explicativo*.

#### 4.4. Diseño de la investigación: experimental

Según Hernández et. al. (2014) el diseño de investigación experimental es la manipulación de una o más variables independientes es decir será controlado por el investigador (p.129). Se manipulará los bloques de concreto modificados con porcentajes diferentes de ceniza de rastrojo de cebada y se escogerá deliberadamente para ser analizado, el diseño de investigación es *experimental*.

#### 4.5. Población y muestra

##### 4.5.1. Población

Para Lerma (2009), la población es un conjunto o grupo de elementos que guardan similitud y presentan una determinada característica (p.72). La población de la investigación estará constituida por 15 muretes, 30 pilas y 590 bloques de concreto que se detalla en la tabla 4.1.

##### 4.5.2. Muestra

Niño (2011) define a la muestra como una parte representativa de un conjunto o población con el fin de estudiar y medir las propiedades que lo diferencian a la totalidad de una población (p.55). En la presente investigación se considerará 3 muretes, 6 pilas y 59 unidades de bloques de concreto por dosificación, siendo un total de 295 unidades de bloques de concreto.

Tabla 4.1.  
Muestra de la investigación.

DESCRIPCION	UND	BLOQUES DE CONCRETO					PARCIAL
		CONTROL	3% CENIZA	5% CENIZA	8% CENIZA	10% CENIZA	
<b>Unidades de albañilería</b>							
Variación dimensional	und	6	6	6	6	6	30
Absorción	und	6	6	6	6	6	30
Alabeo	und	6	6	6	6	6	30
Densidad	und	6	6	6	6	6	30
Resistencia a compresión	und	3	3	3	3	3	15
Resistencia a flexión	und	3	3	3	3	3	15



**Ensayo de muretes y prismas**

Resistencia a compresión axial	und	6	6	6	6	6	30
Resistencia a la flexión por adherencia	und	9	9	9	9	9	45
resistencia a compresión diagonal	und	14	14	14	14	14	70
<b>SUB TOTAL</b>		<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>295</b>
<b>TOTAL</b>		<b>118</b>	<b>118</b>	<b>118</b>	<b>118</b>	<b>118</b>	<b>590</b>

Fuente: Elaboración propia

**4.5.3. Muestreo**

Según Oseda et. al. (2011) en el muestreo tipo no probabilístico el investigador influye en la selección de la muestra o se hace la selección por razones de comodidad (p.147). Se seleccionó de manera intencionada los bloques de concreto y se analizó los ensayos correspondientes en muros de albañilería entonces en la investigación se empleará el muestreo *no probabilístico*.

**4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos****4.6.1. Técnica**

Ñaupas (2014) considera que la técnica de la observación directa es un proceso de conocimiento que parte de la curiosidad y atención por algo o alguien en el que el investigador y el objeto a estudiar tienen contacto directo (p.204). En la investigación se realizarán ensayos en laboratorios con la manipulación de los bloques de concreto y su incidencia en las propiedades de los muros de albañilería, siendo la técnica a aplicar la *observación directa*.

**4.6.2. Instrumento de recolección de datos**

Según Carrasco (2006) las fichas de recolección de datos son un conjunto de preguntas el cual permitirá la obtención y registro de datos como características, opiniones, actitudes de alguien o de algún elemento(variable) estudiado en la investigación (p.334). Para la investigación se hará uso de fichas de recolección de datos de ensayos realizados en laboratorio.

**4.6.2.1. Validez**

Monje (2011) refiere que la validez es el grado de medición de un instrumento según lo que desea medir recurriendo a la ayuda de personas externas para el análisis

del instrumento con el objetivo de determinar el cumplimiento del propósito establecido (p.165). El contenido de validez será analizado por tres especialistas según los siguientes rangos y magnitudes:

Tabla 4.2.  
Rangos de Validez.

0,53 a menos	Validez nula
0,54 a 0,59	Validez baja
0,60 a 0,65	Válida
0,66 a 0,71	Muy válida
0,72 a 0,99	Excelente validez
1,0	Validez perfecta

Fuente: Oseda (2019)

Tabla 4.3.  
Validez de contenido de variables por juicio de expertos externos.

N°	Grado académico	Apellidos y Nombre	CIP	Validez
1	Ingeniero Civil	Julca Astuhuamán Humberto Frank	100097	0.714
2	Ingeniero Civil	Acosta Valderrama Michael Jhenllinier	219194	0.857
3	Ingeniero Civil	Huamán Ramón Chanell Flower	218609	0.857

Fuente: Elaboración propia.

El resultado representado en la tabla fue de 0.81 y según la tabla 4.2 se interpreta como una excelente validez.

#### 4.6.2.2. Confiabilidad

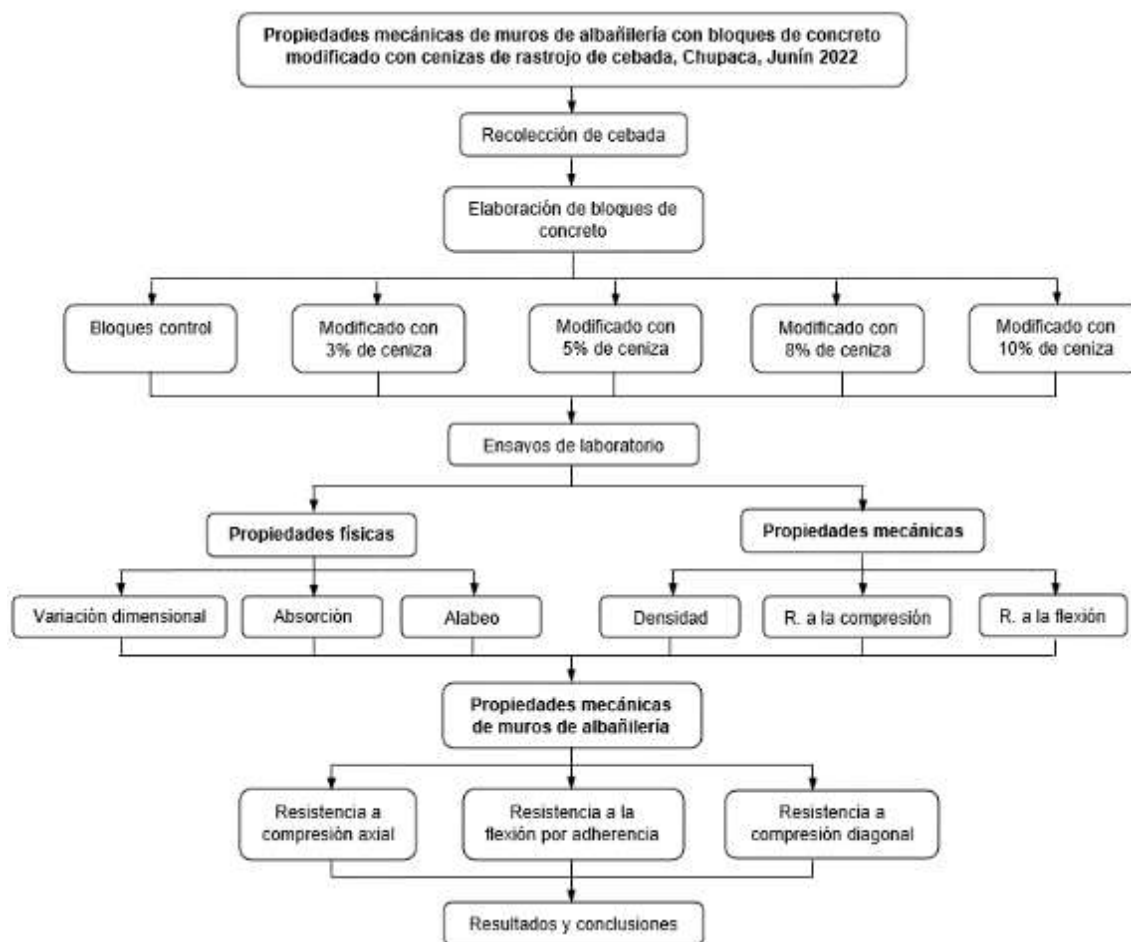
Como refiere Kerlinger & Howard (2002) la confiabilidad es la relación que se guarda con la precisión y la exactitud de medida por un instrumento de medición en otras palabras es la ausencia relativa de errores de medición (p.582).

Tabla 4.4.  
Rangos de Confiabilidad.

0,53 a menos	Confiabilidad nula
0,54 a 0,59	Confiabilidad baja
0,60 a 0,65	Confiable
0,66 a 0,71	Muy Confiable
0,72 a 0,99	Excelente confiabilidad
1,0	Confiabilidad perfecta

Fuente: Oseda (2019)

#### 4.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.1.

Procedimiento de la investigación.

El método de análisis que se empleará es la estadística descriptiva que consta de frecuencias, parámetros de tendencia central y variacional, para contrastar la hipótesis se empleara la estática inferencial; mientras los datos obtenidos de los ensayos serán procesados en Software Microsoft Excel.

#### 4.8. Aspectos éticos de la investigación

En la investigación se tendrá en consideración la responsabilidad al recolectar información, y se tomará en cuenta la confidencialidad al momento de hacer conocer los datos, el anonimato para preservar la identidad, la legalidad de contar con permisos en el caso que sea necesario a la vez reconocer la autoría de las bibliografías y el profesionalismo que como investigador se debe cumplir bajo las exigencia y normas.

## CAPÍTULO V

### RESULTADOS

#### 5.1. Descripción del diseño tecnológico

##### 5.1.1. Estudios de laboratorio

Los estudios realizados en laboratorio para las unidades siendo los bloques de concreto y para los muros de albañilería se rigieron bajo las normas nacionales (NTP) e internacionales (ASTM) que se detallan a continuación:

Tabla 5.1.  
Estudios de laboratorio

Descripción	Ensayo	Norma		Anexo
		ASTM	NTP	
Agregado fino y grueso	Granulometría	C136	400.012	Anexo 4
	Contenido de humedad	C566	339.185	Anexo 5
	Peso específico y absorción	C128	400.022	Anexo 6
	Peso unitario de los agregados	C29	400.017	Anexo 7
	Variación dimensional	C-140	399.604	Anexo 8
Bloque de concreto (unidad de albañilería)	Absorción	C-140	399.604	Anexo 9
	Alabeo	C-67	399.613	Anexo 10
	Densidad	C-140	399.604	Anexo 11
	Resistencia a compresión	C-140	399.604	Anexo 12
	Resistencia a flexión	C78	399.613	Anexo 13
	Resistencia a compresión axial	C1314	399.605	Anexo 14
	Muros de albañilería	Resistencia a flexión por adherencia	E518	
Resistencia a compresión diagonal		E519	399.621	Anexo 16

Fuente: Elaboración propia.

### 5.1.2. Cuantificación de la variación de la resistencia a compresión de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada.

#### Caracterización de agregados.

Tabla 5.2.  
Caracterización de agregados.

Ensayos	Agregados	
	Polvillo de piedra chancada	Arena gruesa
Módulo de fineza	3.47	2.69
Peso unitario suelto	1556.50 kg/m <sup>3</sup>	1622.93 kg/m <sup>3</sup>
Peso unitario compactado	1662.41 kg/m <sup>3</sup>	1688.75 kg/m <sup>3</sup>
Peso específico	2.60 gr/cm <sup>3</sup>	2.66 gr/cm <sup>3</sup>
absorción	2.21 %	1.90 %
Porcentaje de finos	3.42 %	12.30 %
Contenido de humedad	5.79%	8.77%

Fuente: Elaboración propia.

#### Caracterización de las cenizas de rastrojo de cebada.

Tabla 5.3.  
Propiedades físicas de las cenizas de rastrojo de cebada.

Ensayos	Resultados
Gravedad específica	1.85 kg/cm <sup>3</sup>
% absorción	0.50 %

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.4.  
Propiedades químicas de las cenizas de rastrojo de cebada

Ensayos	Resultados
Dióxido de Silicio (SiO <sub>2</sub> )	72.40 %
Trióxido de Aluminio (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	18.05%
Óxido de Calcio (CaO)	3.75%
Óxido de Hierro (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	2.00%
Óxido de Magnesio (MgO)	0.65%
Óxido de Potasio (K <sub>2</sub> O)	1.20%
Óxido de Sodio (Na <sub>2</sub> O)	1.40%
PPI	1.15%

Fuente: Mejía (2020).

## Diseño de mortero control y morteros experimentales

Tabla 5.5.

Diseño de mezcla para bloque de concreto patrón, bloque modificado con 3%, 5%, 8% y 10% de ceniza de rastrojo de cebada.

Material	Sin ceniza	Con 3% de ceniza	Con 5% de ceniza	Con 8% de ceniza	Con 10% de ceniza
Cemento (kg)	42.5	41.225	40.375	39.100	38.250
Polvillo de piedra (kg)	194.735	194.735	194.735	194.735	194.735
Agregado grueso (kg)	118.575	118.575	118.575	118.575	118.575
Agua (lt)	19.922	19.922	19.922	19.922	19.922
Ceniza de rastrojo de cebada (kg)	-	1.275	2.125	3.400	4.250

Fuente: Elaboración propia.

### Elaboración de bloques de concreto patrón y modificado al 3%, 5%, 8% y 10% de cenizas de rastrojo de cebada.

La fabricación de los bloques se realizó con el mezclado de los materiales, para luego ser colocados en los moldes con dimensiones de 12x40x20cm, se desmoldó y procedió al fraguado por 24 horas, luego fueron colocados en pozos para su curado.

### Ensayo de variación dimensional en los bloques de concreto

Tabla 5.6.

Ensayo de variación dimensional en el bloque de concreto control.

Muestras	Largo (mm)	largo prom. (mm)	% Variación	ancho (mm)	ancho prom. (mm)	% Variación	alto (mm)	alto prom. (mm)	% Variación
BC-01	402			120			200		
	401	401.67	-0.42%	120	120.00	0.00%	196	198.00	1.00%
	402			120			198		
BC-02	399			119			196		
	400	399.67	0.08%	119	118.67	1.11%	197	196.67	1.67%
	400			118			197		
BC-03	399			119			200		
	400	399.67	0.08%	120	119.67	0.28%	201	200.00	0.00%
	400			120			199		
BC-04	399			120			195		
	400	399.33	0.17%	119	119.33	0.56%	193	193.33	3.33%
	399			119			192		
BC-05	401			119			200		
	400	400.00	0.00%	120	119.00	0.83%	197	198.33	0.83%
	399			118			198		
BC-06	400			119			200		
	400	399.67	0.08%	120	119.00	0.83%	198	199.67	0.17%
	399			118			201		
Promedio		400.00	0.00%		119.28	0.60%		197.67	1.17%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.7.

Ensayo de variación dimensional en el bloque de concreto modificado con 3% de ceniza de rastrojo de cebada.

Muestras	Largo (mm)	largo prom. (mm)	% Variación	ancho (mm)	ancho prom. (mm)	% Variación	alto (mm)	alto prom. (mm)	% Variación
	395			120			200		
BC-01	398	397.67	0.58%	119	119.33	0.56%	198	199.00	0.50%
	400			119			199		
	400			119			195		
BC-02	400	399.67	0.08%	120	119.00	0.83%	197	197.33	1.33%
	399			118			200		
	399			120			198		
BC-03	401	400.67	-0.17%	120	119.67	0.28%	198	198.33	0.83%
	402			119			199		
	400			119			197		
BC-04	399	399.33	0.17%	120	119.00	0.83%	198	198.33	0.83%
	399			118			200		
	400			118			193		
BC-05	399	399.67	0.08%	120	119.00	0.83%	195	195.67	2.17%
	400			119			199		
	400			119			195		
BC-06	400	399.67	0.08%	120	119.33	0.56%	197	197.00	1.50%
	399			119			199		
Promedio		399.44	0.14%		119.22	0.65%		197.61	1.19%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.8.

Ensayo de variación dimensional en el bloque de concreto modificado con 5% de ceniza de rastrojo de cebada.

Muestras	Largo (mm)	largo prom. (mm)	% Variación	ancho (mm)	ancho prom. (mm)	% Variación	alto (mm)	alto prom. (mm)	% Variación
	399			119			197		
BC-01	400	399.67	0.08%	120	119.00	0.83%	195	196.00	2.00%
	400			118			196		
	399			121			199		
BC-02	400	399.33	0.17%	119	119.67	0.28%	200	198.33	0.83%
	399			119			196		
	399			120			200		
BC-03	400	399.00	0.25%	119	119.33	0.56%	197	197.67	1.17%
	398			119			196		
	400			120			197		
BC-04	400	400.00	0.00%	119	119.67	0.28%	195	197.00	1.50%
	400			120			199		
	400			120			198		
BC-05	401	400.33	-0.08%	118	119.33	0.56%	197	198.00	1.00%
	400			120			199		
	400			120			197		
BC-06	400	396.67	0.83%	119	119.33	0.56%	196	195.67	2.17%
	390			119			194		
Promedio		399.17	0.21%		119.39	0.51%		197.11	1.44%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.9.

Ensayo de variación dimensional en el bloque de concreto modificado con 8% de ceniza de rastrojo de cebada.

Muestras	Largo (mm)	largo prom. (mm)	% Variación	ancho (mm)	ancho prom. (mm)	% Variación	alto (mm)	alto prom. (mm)	% Variación
BC-01	400			119			197		
	400	400.33	-0.08%	119	119.33	0.56%	197	198.00	1.00%
	401			120			200		
BC-02	401			120			197		
	400	400.00	0.00%	119	119.67	0.28%	197	196.67	1.67%
	399			120			196		
BC-03	400			120			195		
	400	399.67	0.08%	120	118.67	1.11%	198	196.67	1.67%
	399			116			197		
BC-04	399			120			195		
	400	399.33	0.17%	121	120.33	-0.28%	194	195.00	2.50%
	399			120			196		
BC-05	399			120			199		
	400	400.00	0.00%	121	120.00	0.00%	200	199.67	0.17%
	401			119			200		
BC-06	399			120			197		
	400	399.33	0.17%	120	119.67	0.28%	195	195.33	2.33%
	399			119			194		
Promedio		399.78	0.06%		119.61	0.32%		196.89	1.56%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.10.

Ensayo de variación dimensional en el bloque de concreto modificado con 10% de ceniza de rastrojo de cebada.

Muestras	Largo (mm)	largo prom. (mm)	% Variación	ancho (mm)	ancho prom. (mm)	% Variación	alto (mm)	alto prom. (mm)	% Variación
BC-01	398			119			197		
	399	399.00	0.25%	119	119.33	0.56%	197	196.67	1.67%
	400			120			196		
BC-02	399			119			194		
	400	399.67	0.08%	120	119.67	0.28%	190	192.67	3.67%
	400			120			194		
BC-03	399			118			198		
	399	399.33	0.17%	119	119.00	0.83%	197	197.33	1.33%
	400			120			197		
BC-04	398			119			198		
	400	399.33	0.17%	118	118.67	1.11%	198	197.67	1.17%
	400			119			197		
BC-05	399			119			198		
	400	399.67	0.08%	120	119.33	0.56%	197	197.33	1.33%
	400			119			197		
BC-06	399			119			192		
	400	399.67	0.08%	119	119.33	0.56%	191	191.00	4.50%
	400			120			190		
Promedio		399.44	0.14%		119.22	0.65%		195.44	2.28%

Fuente: Elaboración propia.



## Resumen de variación dimensional

Tabla 5.11.

Resumen de variación dimensional en bloques de concreto control y modificado al 3%, 5%, 8% y 10%.

Muestras	largo	ancho	alto
	% Variación	% Variación	% Variación
bloque control	0.00%	0.60%	1.17%
bloque con 3% de ceniza	0.14%	0.65%	1.19%
bloque con 5% de ceniza	0.21%	0.51%	1.44%
bloque con 8% de ceniza	0.06%	0.32%	1.56%
bloque con 10% de ceniza	0.14%	0.65%	2.28%

Fuente: Elaboración propia.

## Ensayo de absorción de los bloques de concreto en todas sus dosificaciones

Tabla 5.12.

Ensayo de absorción en el bloque de concreto control.

Muestras	Peso saturado	Peso seco	Absorción
	(gr)	(mm)	%
BC-01	10869.00	10418.00	4.33
BC-02	11109.00	10703.00	3.79
BC-03	11027.00	10742.00	2.65
BC-04	11053.00	10372.00	6.57
BC-05	11014.00	10558.00	4.32
BC-06	10970.00	10572.00	3.76
	Promedio		4.24

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.13.

Ensayo de absorción en el bloque de concreto modificado con 3% de ceniza de rastrojo de cebada.

Muestras	Peso saturado	Peso seco	Absorción
	(gr)	(mm)	%
BC-01	11392.00	10882.00	4.69
BC-02	10848.00	10325.00	5.07
BC-03	10851.00	10260.00	5.76
BC-04	10427.00	9846.00	5.90
BC-05	11040.00	10492.00	5.22
BC-06	10879.00	10336.00	5.25
	Promedio		5.31

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.14.

Ensayo de absorción en el bloque de concreto modificado con 5% de ceniza de rastrojo de cebada.

Muestras	Peso saturado (gr)	Peso seco (mm)	Absorción %
BC-01	11111.00	10541.00	5.41
BC-02	11174.00	10726.00	4.18
BC-03	10621.00	9949.00	6.75
BC-04	10816.00	10196.00	6.08
BC-05	10930.00	10353.00	5.57
BC-06	10887.00	10281.00	5.89
Promedio			5.65

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.15.

Ensayo de absorción en el bloque de concreto modificado con 8% de ceniza de rastrojo de cebada.

Muestras	Peso saturado (gr)	Peso seco (mm)	Absorción %
BC-01	10654.00	10341.00	3.03
BC-02	10682.00	10170.00	5.03
BC-03	10826.00	10388.00	4.22
BC-04	10262.00	9516.00	7.84
BC-05	10906.00	10104.00	7.94
BC-06	10990.00	10273.00	6.98
Promedio			5.84

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.16.

Ensayo de absorción en el bloque de concreto modificado con 10% de ceniza de rastrojo de cebada.

Muestras	Peso saturado (gr)	Peso seco (mm)	Absorción %
BC-01	10769.00	10085.00	6.78
BC-02	10411.00	9636.00	8.04
BC-03	10730.00	10019.00	7.10
BC-04	10806.00	10131.00	6.66
BC-05	10681.00	9977.00	7.06
BC-06	10726.00	10030.00	6.94
Promedio			7.10

Fuente: Elaboración propia.

## Resumen de absorción

Tabla 5.17.  
Resumen de absorción en bloques de concreto control y modificado al 3%, 5%, 8% y 10%.

Muestras	Absorción % Variación
bloque control	4.24
bloque con 3% de ceniza	5.31
bloque con 5% de ceniza	5.65
bloque con 8% de ceniza	5.84
bloque con 10% de ceniza	7.10

Fuente: Elaboración propia.

## Ensayo de alabeo para los bloques de concreto

Tabla 5.18.  
Ensayo de alabeo en el bloque de concreto control.

Muestras	Cara Superior		Cara Inferior		Promedio	
	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)
BC-01	1.50	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00
BC-02	1.30	0.00	1.10	0.00	1.20	0.00
BC-03	1.20	0.00	0.00	3.00	0.60	1.50
BC-04	1.00	0.00	1.70	0.00	1.35	0.00
BC-05	1.50	0.00	1.30	0.00	1.40	0.00
BC-06	1.70	0.00	0.00	3.50	0.85	1.75
Promedio					1.15	0.54

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.19.  
Ensayo de alabeo en el bloque de concreto modificado con 3% de ceniza de rastrojo de cebada.

Muestras	Cara Superior		Cara Inferior		Promedio	
	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)
BC-01	1.70	0.00	1.00	0.00	1.35	0.00
BC-02	1.50	0.00	1.30	0.00	1.40	0.00
BC-03	1.50	0.00	0.50	0.00	1.00	0.00
BC-04	2.50	0.00	3.00	0.00	2.75	0.00
BC-05	1.20	0.00	1.50	0.00	1.35	0.00
BC-06	1.80	0.00	2.00	0.00	1.90	0.00
Promedio					1.63	0.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.20.

Ensayo de alabeo en el bloque de concreto modificado con 5% de ceniza de rastrojo de cebada.

Muestras	Cara Superior		Cara Inferior		Promedio	
	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
BC-01	2.00	0.00	1.50	0.00	1.75	0.00
BC-02	1.50	0.00	2.10	0.00	1.80	0.00
BC-03	1.30	0.00	0.50	0.00	0.90	0.00
BC-04	1.20	0.00	0.50	0.00	0.85	0.00
BC-05	2.00	0.00	0.50	0.00	1.25	0.00
BC-06	2.00	0.00	0.20	0.00	1.10	0.00
Promedio					1.28	0.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.21.

Ensayo de alabeo en el bloque de concreto modificado con 8% de ceniza de rastrojo de cebada.

Muestras	Cara Superior		Cara Inferior		Promedio	
	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
BC-01	1.50	0.00	1.80	0.00	1.65	0.00
BC-02	1.00	0.00	1.50	0.00	1.25	0.00
BC-03	2.50	0.00	2.00	0.00	2.25	0.00
BC-04	2.00	0.00	0.50	0.00	1.25	0.00
BC-05	0.50	0.00	0.20	0.00	0.35	0.00
BC-06	0.80	0.00	1.00	0.00	0.90	0.00
Promedio					1.28	0.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.22.

Ensayo de alabeo en el bloque de concreto modificado con 10% de ceniza de rastrojo de cebada.

Muestras	Cara Superior		Cara Inferior		Promedio	
	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
BC-01	0.50	0.00	0.20	0.00	0.35	0.00
BC-02	1.80	0.00	1.20	0.00	1.50	0.00
BC-03	1.10	0.00	1.00	0.00	1.05	0.00
BC-04	0.80	0.00	0.50	0.00	0.65	0.00
BC-05	0.50	0.00	2.00	0.00	1.25	0.00
BC-06	0.50	0.00	5.00	0.00	2.75	0.00
Promedio					1.26	0.00

Fuente: Elaboración propia.

## Resumen de alabeo

Tabla 5.23.

Resumen de alabeo en bloques de concreto control y modificado al 3%, 5%, 8% y 10%.

Muestras	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)
bloque control	1.15	0.54
bloque con 3% de ceniza	1.63	0.00
bloque con 5% de ceniza	1.28	0.00
bloque con 8% de ceniza	1.28	0.00
bloque con 10% de ceniza	1.26	0.00

Fuente: Elaboración propia.

## Ensayo de densidad para los bloques de concreto

Tabla 5.24.

Ensayo de densidad en el bloque de concreto control.

Muestras	Peso saturado (kg)	Peso sumergido (kg)	Peso secado al horno (kg)	Densidad kg/m <sup>3</sup>
BC-01	11.23	5.87	10.33	1927.41
BC-02	11.54	6.08	10.75	1967.59
BC-03	11.36	5.88	10.44	1905.11
BC-04	11.03	5.65	10.08	1873.37
BC-05	11.38	5.94	10.51	1932.13
BC-06	11.48	5.89	10.73	1918.99
Promedio				1920.77

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.25.

Ensayo de densidad en el bloque de concreto modificado con 3% de ceniza de rastrojo de cebada.

Muestras	Peso saturado (kg)	Peso sumergido (kg)	Peso secado al horno (kg)	Densidad kg/m <sup>3</sup>
BC-01	10.99	5.83	10.19	1976.92
BC-02	10.96	5.63	9.91	1860.47
BC-03	11.00	5.67	9.95	1867.28
BC-04	10.89	5.65	9.93	1896.33
BC-05	10.93	5.71	9.88	1890.51
BC-06	10.98	5.52	9.97	1827.23
Promedio				1886.46

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.26.

Ensayo de densidad en el bloque de concreto modificado con 5% de ceniza de rastrojo de cebada.

Muestras	Peso saturado (kg)	Peso sumergido (kg)	Peso secado al horno (kg)	Densidad kg/m <sup>3</sup>
BC-01	11.10	5.71	10.20	1893.06
BC-02	10.95	5.72	10.11	1932.33
BC-03	10.46	5.73	10.14	2142.65
BC-04	10.99	5.55	9.94	1827.63
BC-05	10.59	5.84	10.08	2124.74
BC-06	10.92	5.67	10.16	1937.08
Promedio				1976.25

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.27.

Ensayo de densidad en el bloque de concreto modificado con 8% de ceniza de rastrojo de cebada.

Muestras	Peso saturado (kg)	Peso sumergido (kg)	Peso secado al horno (kg)	Densidad kg/m <sup>3</sup>
BC-01	10.67	5.50	10.54	2038.68
BC-02	10.89	5.66	10.12	1935.34
BC-03	10.79	8.45	9.77	4182.79
BC-04	10.85	5.56	9.92	1876.06
BC-05	10.91	5.63	10.32	1953.60
BC-06	10.58	5.46	10.24	2001.17
Promedio				2331.27

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.28.

Ensayo de densidad en el bloque de concreto modificado con 10% de ceniza de rastrojo de cebada.

Muestras	Peso saturado (kg)	Peso sumergido (kg)	Peso secado al horno (kg)	Densidad kg/m <sup>3</sup>
BC-01	11.52	5.97	9.78	1761.66
BC-02	11.10	5.83	10.37	1966.06
BC-03	10.62	5.40	9.64	1847.45
BC-04	10.78	5.50	9.80	1857.85
BC-05	11.06	5.68	9.91	1841.51
BC-06	10.81	5.52	9.76	1846.44
Promedio				1853.50

Fuente: Elaboración propia.

## Resumen de densidad

Tabla 5.29.

Resumen de densidad en bloques de concreto control y modificado al 3%, 5%, 8% y 10%.

Muestras	Densidad kg/m <sup>3</sup>
bloque control	1920.77
bloque con 3% de ceniza	1886.46
bloque con 5% de ceniza	1976.25
bloque con 8% de ceniza	2331.27
bloque con 10% de ceniza	1853.50

Fuente: Elaboración propia.

## Ensayo de resistencia a compresión en los bloques de concreto a diferentes edades.

Tabla 5.30.

Ensayo de resistencia a compresión del bloque de concreto control a los 7 días.

Muestras	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)	Rotura (kg/cm <sup>2</sup> )
BC-01	40.00	11.90	476.00	8420.00	17.69
BC-02	39.95	11.85	473.41	7530.00	15.91
BC-03	40.00	11.80	472.00	9440.00	20.00
Promedio					17.87
Desviación estándar ( $\delta$ )					2.05
C.V (%)					11.49
Resistencia a la compresión $f'_b$					15.81

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.31.

Ensayo de resistencia a compresión del bloque de concreto modificado con 3% de ceniza de rastrojo de cebada a los 7 días.

Muestras	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)	Rotura (kg/cm <sup>2</sup> )
BC-01	39.95	11.80	471.41	10020.00	21.26
BC-02	40.00	11.90	476.00	8400.00	17.65
BC-03	39.90	11.90	474.81	10530.00	22.18
Promedio					20.36
Desviación estándar ( $\delta$ )					2.39
C.V (%)					11.76
Resistencia a la compresión $f'_b$					17.97

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.32.

Ensayo de resistencia a compresión del bloque de concreto modificado con 5% de ceniza de rastrojo de cebada a los 7 días.

Muestras	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)	Rotura (kg/cm <sup>2</sup> )
BC-01	39.95	11.95	477.40	9010.00	18.87
BC-02	39.95	11.95	477.40	11590.00	24.28
BC-03	39.80	11.90	473.62	9700.00	20.48
Promedio					21.21
Desviación estándar ( $\delta$ )					2.78
C.V (%)					13.08
Resistencia a la compresión f <sup>'</sup> b					18.44

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.33.

Ensayo de resistencia a compresión del bloque de concreto modificado con 8% de ceniza de rastrojo de cebada a los 7 días.

Muestras	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)	Rotura (kg/cm <sup>2</sup> )
BC-01	39.90	11.95	476.81	9380.00	19.67
BC-02	39.95	11.95	477.40	8940.00	18.73
BC-03	39.95	11.90	475.41	8180.00	17.21
Promedio					18.54
Desviación estándar ( $\delta$ )					1.24
C.V (%)					6.71
Resistencia a la compresión f <sup>'</sup> b					17.29

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.34.

Ensayo de resistencia a compresión del bloque de concreto modificado con 10% de ceniza de rastrojo de cebada a los 7 días.

Muestras	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)	Rotura (kg/cm <sup>2</sup> )
BC-01	40.00	11.85	474.00	6900.00	14.56
BC-02	39.90	12.00	478.80	8130.00	16.98
BC-03	39.95	11.95	477.40	6370.00	13.34
Promedio					14.96
Desviación estándar ( $\delta$ )					1.85
C.V (%)					12.38
Resistencia a la compresión f <sup>'</sup> b					13.11

Fuente: Elaboración propia.



### Resumen de resistencia a compresión a los 7 días

Tabla 5.35.

Resumen de resistencia a compresión en bloques de concreto control y modificado al 3%, 5%, 8% y 10%.

Muestras	Resistencia a compresión - 7 días kg/cm <sup>2</sup>
bloque control	15.81
bloque con 3% de ceniza	17.97
bloque con 5% de ceniza	18.44
bloque con 8% de ceniza	17.29
bloque con 10% de ceniza	13.11

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.36.

Ensayo de resistencia a compresión del bloque de concreto control a los 14 días.

Muestras	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)	Rotura (kg/cm <sup>2</sup> )
BC-01	39.95	11.80	471.41	11940.00	25.33
BC-02	39.90	11.85	472.82	9370.00	19.82
BC-03	39.95	11.80	471.41	10430.00	22.13
Promedio					22.42
Desviación estándar ( $\delta$ )					2.77
C.V (%)					12.34
Resistencia a la compresión f'b					19.66

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.37.

Ensayo de resistencia a compresión del bloque de concreto modificado con 3% de ceniza de rastrojo de cebada a los 14 días.

Muestras	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)	Rotura (kg/cm <sup>2</sup> )
BC-01	39.90	11.80	470.82	11940.00	25.36
BC-02	39.95	11.85	473.41	12020.00	25.39
BC-03	39.95	11.90	475.41	10250.00	21.56
Promedio					24.10
Desviación estándar ( $\delta$ )					2.20
C.V (%)					9.14
Resistencia a la compresión f'b					21.90

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.38.

Ensayo de resistencia a compresión del bloque de concreto modificado con 5% de ceniza de rastrojo de cebada a los 14 días.

Muestras	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)	Rotura (kg/cm <sup>2</sup> )
BC-01	39.85	11.85	472.22	12160.00	25.75
BC-02	39.90	11.85	472.82	15620.00	33.04
BC-03	39.90	11.90	474.81	13510.00	28.45
Promedio					29.08
Desviación estándar ( $\delta$ )					3.68
C.V (%)					12.67
Resistencia a la compresión f <sup>'</sup> b					25.40

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.39.

Ensayo de resistencia a compresión del bloque de concreto modificado con 8% de ceniza de rastrojo de cebada a los 14 días.

Muestras	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)	Rotura (kg/cm <sup>2</sup> )
BC-01	39.90	11.80	470.82	12300.00	26.12
BC-02	39.85	11.70	466.25	10090.00	21.64
BC-03	39.85	11.85	472.22	10060.00	21.30
Promedio					23.02
Desviación estándar ( $\delta$ )					2.69
C.V (%)					11.69
Resistencia a la compresión f <sup>'</sup> b					20.33

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.40.

Ensayo de resistencia a compresión del bloque de concreto modificado con 10% de ceniza de rastrojo de cebada a los 14 días.

Muestras	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)	Rotura (kg/cm <sup>2</sup> )
BC-01	39.85	11.90	474.22	10400.00	21.93
BC-02	39.90	11.80	470.82	8580.00	18.22
BC-03	39.90	11.85	472.82	9660.00	20.43
Promedio					20.20
Desviación estándar ( $\delta$ )					1.86
C.V (%)					9.23
Resistencia a la compresión f <sup>'</sup> b					18.33

Fuente: Elaboración propia.

### Resumen de resistencia a compresión a los 14 días

Tabla 5.41.

Resumen de resistencia a compresión en bloques de concreto control y modificado al 3%, 5%, 8% y 10% . a los 14 días.

Muestras	Resistencia a compresión - 14 días kg/cm <sup>2</sup>
bloque control	19.66
bloque con 3% de ceniza	21.90
bloque con 5% de ceniza	25.40
bloque con 8% de ceniza	20.33
bloque con 10% de ceniza	18.33

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.42.

Ensayo de resistencia a compresión del bloque de concreto control a los 28 días.

Muestras	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)	Rotura (kg/cm <sup>2</sup> )
BC-01	40.00	11.90	476.00	10770.00	22.63
BC-02	39.97	11.90	475.64	12150.00	25.54
BC-03	40.17	12.00	482.04	11350.00	23.55
Promedio					23.91
Desviación estándar ( $\delta$ )					1.49
C.V (%)					6.24
Resistencia a la compresión f <sup>'</sup> b					22.41

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.43.

Ensayo de resistencia a compresión del bloque de concreto modificado con 3% de ceniza de rastrojo de cebada a los 28 días.

Muestras	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)	Rotura (kg/cm <sup>2</sup> )
BC-01	39.97	11.93	476.84	13850.00	29.05
BC-02	39.93	11.90	475.17	12570.00	26.45
BC-03	40.07	11.97	479.64	14880.00	31.02
Promedio					28.84
Desviación estándar ( $\delta$ )					2.29
C.V (%)					7.95
Resistencia a la compresión f <sup>'</sup> b					26.55

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.44.

Ensayo de resistencia a compresión del bloque de concreto modificado con 5% de ceniza de rastrojo de cebada a los 28 días.

Muestras	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)	Rotura (kg/cm <sup>2</sup> )
BC-01	40.03	11.93	477.56	14560.00	30.49
BC-02	39.93	11.97	477.96	16090.00	33.66
BC-03	39.90	11.93	476.01	16350.00	34.35
Promedio					32.83
Desviación estándar ( $\delta$ )					2.06
C.V (%)					6.27
Resistencia a la compresión f <sup>'</sup> b					30.77

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.45.

Ensayo de resistencia a compresión del bloque de concreto modificado con 8% de ceniza de rastrojo de cebada a los 28 días.

Muestras	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)	Rotura (kg/cm <sup>2</sup> )
BC-01	39.97	11.97	478.44	15170.00	31.71
BC-02	40.00	12.00	480.00	13210.00	27.52
BC-03	39.93	11.97	477.96	13790.00	28.85
Promedio					29.36
Desviación estándar ( $\delta$ )					2.14
C.V (%)					7.29
Resistencia a la compresión f <sup>'</sup> b					27.22

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.46.

Ensayo de resistencia a compresión del bloque de concreto modificado con 10% de ceniza de rastrojo de cebada a los 28 días.

Muestras	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)	Rotura (kg/cm <sup>2</sup> )
BC-01	39.93	11.87	473.97	13090.00	27.62
BC-02	39.90	11.93	476.01	13160.00	27.65
BC-03	39.97	11.93	476.84	10060.00	21.10
Promedio					25.45
Desviación estándar ( $\delta$ )					3.77
C.V (%)					14.82
Resistencia a la compresión f <sup>'</sup> b					21.68

Fuente: Elaboración propia.

## Resumen de resistencia a compresión a los 28 días

Tabla 5.47.

Resumen de resistencia a compresión en bloques de concreto control y modificado al 3%, 5%, 8% y 10% a los 28 días.

Muestras	Resistencia a compresión - 28 días kg/cm <sup>2</sup>
bloque control	22.41
bloque con 3% de ceniza	26.55
bloque con 5% de ceniza	30.77
bloque con 8% de ceniza	27.22
bloque con 10% de ceniza	21.68

Fuente: Elaboración propia.

## Ensayo de resistencia a flexión por tracción en los bloques de concreto

Tabla 5.48.

Ensayo de resistencia a flexión por tracción del bloque de concreto control.

Muestras	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Distancia entre apoyos(cm)	Carga (kg)	Rotura (kg/cm <sup>2</sup> )
BC-01	39.96	11.96	20.00	30.00	490.00	4.61
BC-02	39.96	11.90	19.67	30.00	630.00	6.16
BC-03	39.93	11.93	19.33	30.00	510.00	5.15
Promedio						5.30
Desviación estándar ( $\delta$ )						0.79
C.V (%)						14.81
Resistencia a la compresión $f'_{br}$						4.52

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.49.

Ensayo de resistencia a flexión por tracción del bloque de concreto modificado con 3% de ceniza de rastrojo de cebada a los 28 días.

Muestras	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Distancia entre apoyos(cm)	Carga (kg)	Rotura (kg/cm <sup>2</sup> )
BC-01	39.97	11.90	19.73	30.00	650.00	6.31
BC-02	39.97	11.90	19.57	30.00	770.00	7.60
BC-03	39.77	11.93	19.90	30.00	850.00	8.10
Promedio						7.34
Desviación estándar ( $\delta$ )						0.92
C.V (%)						12.54
Resistencia a la compresión $f'_{br}$						6.42

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.50.

Ensayo de resistencia a flexión por tracción del bloque de concreto modificado con 5% de ceniza de rastrojo de cebada a los 28 días.

Muestras	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Distancia entre apoyos(cm)	Carga (kg)	Rotura (kg/cm <sup>2</sup> )
BC-01	40.00	11.97	19.70	30.00	850.00	8.23
BC-02	39.97	11.90	19.60	30.00	990.00	9.75
BC-03	39.67	11.93	19.53	30.00	870.00	8.60
Promedio						8.86
Desviación estándar ( $\delta$ )						0.79
C.V (%)						8.89
Resistencia a la compresión $f'_{br}$						8.07

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.51.

Ensayo de resistencia a flexión por tracción del bloque de concreto modificado con 8% de ceniza de rastrojo de cebada a los 28 días.

Muestras	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Distancia entre apoyos(cm)	Carga (kg)	Rotura (kg/cm <sup>2</sup> )
BC-01	40.00	11.97	19.67	30.00	580.00	5.64
BC-02	40.03	11.93	19.80	30.00	700.00	6.74
BC-03	39.93	12.03	19.50	30.00	490.00	4.82
Promedio						5.73
Desviación estándar ( $\delta$ )						0.96
C.V (%)						16.77
Resistencia a la compresión $f'_{br}$						4.77

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.52.

Ensayo de resistencia a flexión por tracción del bloque de concreto modificado con 10% de ceniza de rastrojo de cebada a los 28 días.

Muestras	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Distancia entre apoyos(cm)	Carga (kg)	Rotura (kg/cm <sup>2</sup> )
BC-01	39.93	11.90	19.73	30.00	320.00	3.11
BC-02	39.97	11.97	19.27	30.00	370.00	3.75
BC-03	39.97	11.93	19.10	30.00	340.00	3.52
Promedio						3.46
Desviación estándar ( $\delta$ )						0.32
C.V (%)						9.34
Resistencia a la compresión $f'_{br}$						3.13

Fuente: Elaboración propia.

## Resumen de resistencia a flexión por tracción

Tabla 5.53.

Resumen de resistencia a flexión por tracción en bloques de concreto control y modificado al 3%, 5%, 8% y 10%.

Muestras	Resistencia a flexión por tracción kg/cm <sup>2</sup>
bloque control	4.52
bloque con 3% de ceniza	6.42
bloque con 5% de ceniza	8.07
bloque con 8% de ceniza	4.77
bloque con 10% de ceniza	3.13

Fuente: Elaboración propia.

## Ensayo de resistencia a compresión axial en muros de albañilería.

Tabla 5.54.

Factor de corrección por esbeltez en base a las medidas de las pilas con bloques de concreto control.

Espécimen	Base (cm)	Espesor (cm)	Alto (cm)	Área Bruta (cm <sup>2</sup> )	Relación (hp/tp)	Factor de corrección
PBC-01	40.00	12.00	41.80	480.00	3.48	0.93
PBC-02	40.10	12.00	41.50	481.20	3.46	0.93
PBC-03	39.90	12.00	41.70	478.80	3.48	0.93

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.55.

Factor de corrección por esbeltez en base a las medidas de las pilas con bloques de concreto modificado con 3% de ceniza de rastrojo de cebada.

Espécimen	Base (cm)	Espesor (cm)	Alto (cm)	Área Bruta (cm <sup>2</sup> )	Relación (hp/tp)	Factor de corrección
PBC-01	40.30	12.10	41.80	487.63	3.45	0.93
PBC-02	40.80	12.00	41.50	489.60	3.46	0.93
PBC-03	40.50	12.50	41.80	506.25	3.34	0.92

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.56.

Factor de corrección por esbeltez en base a las medidas de las pilas con bloques de concreto modificado con 5% de ceniza de rastrojo de cebada.

Espécimen	Base (cm)	Espesor (cm)	Alto (cm)	Área Bruta (cm <sup>2</sup> )	Relación (hp/tp)	Factor de corrección
PBC-01	40.00	12.20	41.80	488.00	3.43	0.93
PBC-02	40.50	12.00	41.80	486.00	3.48	0.93
PBC-03	40.50	11.90	41.50	481.95	3.49	0.93

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.57.

Factor de corrección por esbeltez en base a las medidas de las pilas con bloques de concreto modificado con 8% de ceniza de rastrojo de cebada.

Espécimen	Base (cm)	Espesor (cm)	Alto (cm)	Área Bruta (cm <sup>2</sup> )	Relación (hp/tp)	Factor de corrección
PBC-01	40.00	12.10	41.80	484.00	3.45	0.93
PBC-02	39.90	12.00	41.60	478.80	3.47	0.93
PBC-03	40.80	12.00	41.50	489.60	3.46	0.93

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.58.

Factor de corrección por esbeltez en base a las medidas de las pilas con bloques de concreto modificado con 10% de ceniza de rastrojo de cebada.

Espécimen	Base (cm)	Espesor (cm)	Alto (cm)	Área Bruta (cm <sup>2</sup> )	Relación (hp/tp)	Factor de corrección
PBC-01	40.00	12.00	41.50	480.00	3.46	0.93
PBC-02	40.00	12.20	41.80	488.00	3.43	0.93
PBC-03	40.10	12.00	41.70	481.20	3.48	0.93

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.59.

Ensayo de resistencia a compresión de pilas con bloque de concreto control y tipos de falla.

Espécimen	Área Bruta (cm <sup>2</sup> )	Carga máxima aplicada	Resistencia a compresión	Factor de corrección	Resistencia a compresión corregido	Tipo de falla
PBC-01	480.00	11339.24	23.62	0.93	21.95	cónica y corte
PBC-02	481.20	11261.74	23.40	0.93	21.73	cónica y corte
PBC-03	478.80	10298.11	21.51	0.93	19.98	cónica y corte
Promedio					21.22	
Desviación estándar ( $\delta$ )					1.08	
C.V (%)					5.09	
Resistencia a la compresión $f'_m$					22.16	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.60.

Ensayo de resistencia a compresión de pilas con bloque de concreto modificado con 3% de ceniza de rastrojo de cebada y tipos de falla.

Espécimen	Área Bruta (cm <sup>2</sup> )	Carga máxima aplicada	Resistencia a compresión	Factor de corrección	Resistencia a compresión corregido	Tipo de falla
PBC-01	487.63	11701.24	24.00	0.93	22.27	cónica y corte
PBC-02	489.60	11420.82	23.33	0.93	21.66	cónica y corte
PBC-03	506.25	12086.69	23.87	0.92	22.05	cónica y corte
Promedio					21.99	
Desviación estándar ( $\delta$ )					0.31	
C.V (%)					1.42	



Resistencia a la compresión f'm

23.85

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.61.

Ensayo de resistencia a compresión de pilas con bloque de concreto modificado con 5% de ceniza de rastrojo de cebada y tipos de falla.

Espécimen	Área Bruta (cm <sup>2</sup> )	Carga máxima aplicada	Resistencia a compresión	Factor de corrección	Resistencia a compresión corregido	Tipo de falla
PBC-01	488.00	14386.15	29.48	0.93	27.33	cónica y corte
PBC-02	486.00	15405.87	31.70	0.93	29.46	cónica y corte
PBC-03	481.95	12171.33	25.25	0.93	23.47	cónica y corte
Promedio					26.75	
Desviación estándar ( $\delta$ )					3.03	
C.V (%)					11.34	
Resistencia a la compresión f'm					26.09	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.62.

Ensayo de resistencia a compresión de pilas con bloque de concreto modificado con 8% de ceniza de rastrojo de cebada y tipos de falla.

Espécimen	Área Bruta (cm <sup>2</sup> )	Carga máxima aplicada	Resistencia a compresión	Factor de corrección	Resistencia a compresión corregido	Tipo de falla
PBC-01	484.00	11606.41	23.98	0.93	22.26	rotura por corte
PBC-02	478.80	11003.76	22.98	0.93	21.34	rotura por corte
PBC-03	489.60	11053.72	22.58	0.93	20.96	rotura por corte
Promedio					21.52	
Desviación estándar ( $\delta$ )					0.67	
C.V (%)					3.10	
Resistencia a la compresión f'm					22.94	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.63.

Ensayo de resistencia a compresión de pilas con bloque de concreto modificado con 10% de ceniza de rastrojo de cebada y tipos de falla.

Espécimen	Área Bruta (cm <sup>2</sup> )	Carga máxima aplicada	Resistencia a compresión	Factor de corrección	Resistencia a compresión corregido	Tipo de falla
PBC-01	480.00	10991.52	22.90	0.93	21.26	cónica y corte
PBC-02	488.00	10411.30	21.33	0.93	19.78	cónica y corte
PBC-03	481.20	9387.51	19.51	0.93	18.12	cónica y corte
Promedio					19.72	
Desviación estándar ( $\delta$ )					1.57	
C.V (%)					7.95	

Fuente: Elaboración propia.

### 5.1.3. Análisis de la variación de la resistencia a la flexión por adherencia de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada.

Se fabricó y ensayó la resistencia a flexión en los muros de albañilería en base a la norma ASTM E518-03.

Tabla 5.64.

Ensayo de resistencia a la flexión por adherencia de pilas con bloque de concreto control de ceniza de rastrojo de cebada y tipos de falla.

Espécimen	Base (mm)	Espesor (cm)	Luz (cm)	Peso (kg)	Carga máxima aplicada(kgf)	Resistencia a flexión(R)	Tipo de falla
PBC-01	40	12	45	36.20	409.52	0.57	adherencia baja
PBC-02	40	12	45	36.80	480.08	0.66	adherencia baja
PBC-03	40	12	45	36.50	450.71	0.62	adherencia baja
Promedio (kgf/cm <sup>2</sup> )						0.62	
Desviación estándar ( $\delta$ ) (kgf/cm <sup>2</sup> )						0.05	
C.V (%)						7.52	
Resistencia a flexión (kgf/cm <sup>2</sup> )						0.57	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.65.

Ensayo de resistencia a la flexión por adherencia de pilas con bloque de concreto modificado con 3% de ceniza de rastrojo de cebada y tipos de falla.

Espécimen	Base (mm)	Espesor (cm)	Luz (cm)	Peso (kg)	Carga máxima aplicada(kgf)	Resistencia a flexión(R)	Tipo de falla
PBC-01	40	12	45	36.30	657.41	0.89	adherencia baja
PBC-02	40	12	45	36.00	647.62	0.88	adherencia baja
PBC-03	40	12	45	36.00	714.41	0.97	adherencia baja
Promedio (kgf/cm <sup>2</sup> )						0.91	
Desviación estándar ( $\delta$ ) (kgf/cm <sup>2</sup> )						0.05	
C.V (%)						5.14	
Resistencia a flexión (kgf/cm <sup>2</sup> )						0.87	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.66.

Ensayo de resistencia a la flexión por adherencia de pilas con bloque de concreto modificado con 5% de ceniza de rastrojo de cebada y tipos de falla.

Espécimen	Base (mm)	Espesor (cm)	Luz (cm)	Peso (kg)	Carga máxima aplicada(kgf)	Resistencia a flexión(R)	Tipo de falla
PBC-01	40	12	45	36.10	838.92	1.13	adherencia baja
PBC-02	40	12	45	36.30	734.60	0.99	adherencia baja
PBC-03	40	12	45	36.00	848.20	1.14	adherencia baja
Promedio (kgf/cm <sup>2</sup> )						1.09	
Desviación estándar ( $\delta$ ) (kgf/cm <sup>2</sup> )						0.08	
C.V (%)						7.55	
Resistencia a flexión (kgf/cm <sup>2</sup> )						1.01	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.67.

Ensayo de resistencia a la flexión por adherencia de pilas con bloque de concreto modificado con 8% de ceniza de rastrojo de cebada y tipos de falla.

Espécimen	Base (mm)	Espesor (cm)	Luz (cm)	Peso (kg)	Carga máxima aplicada(kgf)	Resistencia a flexión(R)	Tipo de falla
PBC-01	40	12	45	36.50	647.32	0.88	adherencia baja
PBC-02	40	12	45	36.80	684.33	0.93	adherencia baja
PBC-03	40	12	45	36.00	610.20	0.83	adherencia baja
Promedio (kgf/cm <sup>2</sup> )						0.88	
Desviación estándar ( $\delta$ ) (kgf/cm <sup>2</sup> )						0.05	
C.V (%)						5.54	
Resistencia a flexión (kgf/cm <sup>2</sup> )						0.83	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.68.

Ensayo de resistencia a la flexión por adherencia de pilas con bloque de concreto modificado con 10% de ceniza de rastrojo de cebada y tipos de falla.

Espécimen	Base (mm)	Espesor (cm)	Luz (cm)	Peso (kg)	Carga máxima aplicada(kgf)	Resistencia a flexión(R)	Tipo de falla
PBC-01	40	12	45	39.20	432.16	0.60	adherencia baja
PBC-02	40	12	45	38.94	407.48	0.57	adherencia baja
PBC-03	40	12	45	41.40	439.09	0.61	adherencia baja
Promedio (kgf/cm <sup>2</sup> )						0.60	
Desviación estándar ( $\delta$ ) (kgf/cm <sup>2</sup> )						0.02	
C.V (%)						3.81	
Resistencia a flexión (kgf/cm <sup>2</sup> )						0.57	

Fuente: Elaboración propia.

### 5.1.4. Estimación de la variación de la resistencia a compresión diagonal de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada.

Tabla 5.69.

Ensayo de resistencia a compresión diagonal en muretes con bloque de concreto control y tipos de falla.

Espécimen	Base (cm)	Espesor (cm)	Alto (cm)	Área Bruta (mm <sup>2</sup> )	Carga máxima aplicada(N)	Resistencia a corte (MPa)	Resistencia a corte (v'm)	Tipo de falla
MBC-01	600	120	600	72000.00	29596.00	0.29	2.96	tensión diagonal en bloques
MBC-02	600	120	600	72000.00	29033.00	0.29	2.91	tensión diagonal en bloques
MBC-03	600	120	600	72000.00	30111.00	0.30	3.02	tensión diagonal en bloques
Promedio (kgf/cm <sup>2</sup> )							2.96	
Desviación estándar ( $\delta$ ) (kgf/cm <sup>2</sup> )							0.05	
C.V (%)							1.82	
Resistencia a compresión diagonal (kgf/cm <sup>2</sup> )							3.63	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.70.

Ensayo de resistencia a compresión diagonal en muretes con bloque de concreto modificado con 3% de ceniza de rastrojo de cebada y tipos de falla.

Espécimen	Base (cm)	Espesor (cm)	Alto (cm)	Área Bruta (mm <sup>2</sup> )	Carga máxima aplicada(N)	Resistencia a corte (MPa)	Resistencia a corte (v'm)	Tipo de falla
MBC-01	600	120	600	72000.00	43016.00	0.42	4.31	tensión diagonal en bloques
MBC-02	600	120	600	72000.00	43630.00	0.43	4.37	tensión diagonal en bloques
MBC-03	600	120	600	72000.00	36037.00	0.35	3.61	tensión diagonal en bloques
Promedio (kgf/mm <sup>2</sup> )							4.09	
Desviación estándar ( $\delta$ ) (kgf/mm <sup>2</sup> )							0.42	
C.V (%)							10.31	
Resistencia a compresión diagonal (kgf/mm <sup>2</sup> )							4.59	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.71.

Ensayo de resistencia a compresión diagonal en muretes con bloque de concreto modificado con 5% de ceniza de rastrojo de cebada y tipos de falla.

Espécimen	Base (cm)	Espesor (cm)	Alto (cm)	Área Bruta (mm <sup>2</sup> )	Carga máxima aplicada(N)	Resistencia a corte (MPa)	Resistencia a corte (v'm)	Tipo de falla
MBC-01	600	120	600	72000.00	44441.00	0.44	4.45	tensión diagonal en bloques
MBC-02	600	120	600	72000.00	44156.00	0.43	4.42	tensión diagonal en bloques
MBC-03	600	120	600	72000.00	39010.00	0.38	3.91	tensión diagonal en bloques
Promedio (kgf/mm <sup>2</sup> )							4.26	
Desviación estándar ( $\delta$ ) (kgf/mm <sup>2</sup> )							0.31	

C.V (%)	7.19
Resistencia a compresión diagonal (kgf/mm <sup>2</sup> )	4.94

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.72.

Ensayo de resistencia a compresión diagonal en muretes con bloque de concreto modificado con 8% de ceniza de rastrojo de cebada y tipos de falla.

Espécimen	Base (cm)	Espesor (cm)	Alto (cm)	Área Bruta (mm <sup>2</sup> )	Carga máxima aplicada(N)	Resistencia a corte (MPa)	Resistencia a corte (v´m)	Tipo de falla
MBC-01	600	120	600	72000.00	33991.00	0.33	3.40	tensión diagonal en bloques
MBC-02	600	120	600	72000.00	34817.00	0.34	3.49	tensión diagonal en bloques
MBC-03	600	120	600	72000.00	34593.00	0.34	3.46	tensión diagonal en bloques
Promedio (kgf/mm <sup>2</sup> )							3.45	
Desviación estándar ( $\delta$ ) (kgf/mm <sup>2</sup> )							0.04	
C.V (%)							1.24	
Resistencia a compresión diagonal (kgf/mm <sup>2</sup> )							4.26	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.73.

Ensayo de resistencia a compresión diagonal en muretes con bloque de concreto modificado con 10% de ceniza de rastrojo de cebada y tipos de falla.

Espécimen	Base (cm)	Espesor (cm)	Alto (cm)	Área Bruta (mm <sup>2</sup> )	Carga máxima aplicada(N)	Resistencia a corte (MPa)	Resistencia a corte (v´m)	Tipo de falla
MBC-01	600	120	600	72000.00	26810.00	0.26	2.68	tensión diagonal en bloques
MBC-02	600	120	600	72000.00	26600.00	0.26	2.66	tensión diagonal en bloques
MBC-03	600	120	600	72000.00	30047.00	0.30	3.01	tensión diagonal en bloques
Promedio (kgf/mm <sup>2</sup> )							2.79	
Desviación estándar ( $\delta$ ) (kgf/mm <sup>2</sup> )							0.19	
C.V (%)							6.95	
Resistencia a compresión diagonal (kgf/mm <sup>2</sup> )							3.24	

Fuente: Elaboración propia.

### 5.1.5. Determinación de la variación de las propiedades mecánicas de muros de albañilería con bloques de concreto modificados con cenizas de rastrojo de cebada.

Tabla 5.74.  
Propiedades mecánicas de muros de albañilería.

Porcentaje de incorporación de ceniza	Resistencia a compresión axial (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia a la flexión por adherencia (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia a compresión diagonal (kg/cm <sup>2</sup> )
Control	22.16	0.57	3.63
3%	23.85	0.87	4.59
5%	26.09	1.01	4.94
8%	22.94	0.83	4.26
10%	19.97	0.57	3.24

Fuente: Elaboración propia.

## 5.2. Descripción de Resultados

### 5.2.1. Resultados de la cuantificación de la variación de la resistencia a compresión de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada.

Tabla 5.75.  
Resultados del ensayo de resistencia a compresión axial de pilas bloques de concreto control y modificado con ceniza de rastrojo de cebada.

Porcentaje de incorporación de ceniza	Promedio (f'm)	Desviación estándar	C.V (%)	f'm (kg/cm <sup>2</sup> )
Control	21.22	1.08	5.09	22.16
3%	21.99	0.31	1.42	23.85
5%	26.75	3.03	11.34	26.09
8%	21.52	0.67	3.10	22.94
10%	19.72	1.57	7.95	19.97

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5.1.

Resistencia a compresión axial en muros de albañilería.

### Interpretación

En la Tabla 5.75 y figura 5.1 se observa que la resistencia a la compresión en muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada varía desde  $f'm=22.16$  kg/cm<sup>2</sup>,  $f'm=23.85$  kg/cm<sup>2</sup>,  $f'm=26.09$  kg/cm<sup>2</sup>,  $f'm=22.94$  kg/cm<sup>2</sup> y  $f'm=19.97$ kg/cm<sup>2</sup> en las pilas con bloques de concreto control y modificado con cenizas de rastrojo de cebada al 3%, 5%, 8% y 10% respectivamente, así mismo se evidencia que la mayor resistencia es  $f'm=26.09$  kg/cm<sup>2</sup> +/- 3.03 kg/cm<sup>2</sup> para la pila con 5% de ceniza de rastrojo de cebada, valores mayores a este tienden a disminuir su resistencia a la compresión axial.

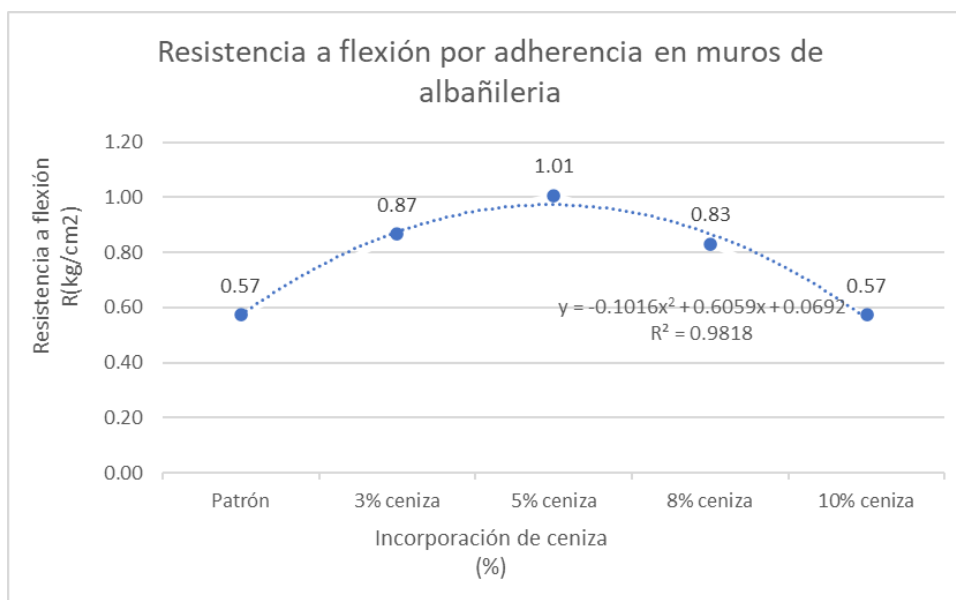
### 5.2.2. Resultado de análisis de la variación de la resistencia a la flexión por adherencia de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada

Tabla 5.76.

Resultados del ensayo de resistencia a la flexión por adherencia en pilas con bloques de concreto control y modificado con ceniza de rastrojo de cebada.

Porcentaje de incorporación de ceniza	Promedio (kgf/cm <sup>2</sup> )	Desviación estándar	C.V (%)	R (kgf/cm <sup>2</sup> )
Patrón	0.62	0.05	7.52	0.57
3% ceniza	0.91	0.05	5.14	0.87
5% ceniza	1.09	0.08	7.55	1.01
8% ceniza	0.88	0.05	5.54	0.83
10% ceniza	0.60	0.02	3.81	0.57

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5.2.

Resistencia a la flexión por adherencia en muros de albañilería

### Interpretación

En la tabla 5.76 y figura 5.2 se observa que la resistencia a la flexión por adherencia de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada varía desde  $R=0.57 \text{ kg/cm}^2$ ,  $R=0.87 \text{ kg/cm}^2$ ,  $R=1.01 \text{ kg/cm}^2$ ,  $R=0.83 \text{ kg/cm}^2$ , y  $R=0.57 \text{ kg/cm}^2$  en las pilas con bloques de concreto control y modificado con cenizas de rastrojo de cebada al 3%, 5%, 8% y 10% respectivamente, y siendo la mayor resistencia de  $R=1.01 \text{ kg/cm}^2 \pm 0.08 \text{ kg/cm}^2$  para la pila con 5% de ceniza de rastrojo de cebada, valores mayores a este tienden a disminuir su resistencia a flexión.

### 5.2.3. Resultado de estimación de la variación de la resistencia a compresión diagonal de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada.

Tabla 5.77.

Resultados del ensayo de resistencia a compresión diagonal en muretes con bloques de concreto control y modificado con ceniza de rastrojo de cebada.

Porcentaje de incorporación de ceniza	Promedio (f'm)	Desviación estándar	C.V (%)	v'm (kg/cm²)
Patrón	2.96	0.05	1.82	3.63
3% ceniza	4.09	0.42	10.31	4.59
5% ceniza	4.26	0.31	7.19	4.94
8% ceniza	3.45	0.04	1.24	4.26



10% ceniza      2.79      0.19      6.95      3.24

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5.3.

Resistencia a compresión diagonal en muros de albañilería.

### Interpretación

Según la tabla 5.77 y figura 5.3 se observa que la resistencia a compresión diagonal en muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada varía desde  $v'm=3.63$  kg/cm<sup>2</sup>,  $v'm=4.59$  kg/cm<sup>2</sup>,  $v'm=4.94$  kg/cm<sup>2</sup>,  $v'm=4.26$  kg/cm<sup>2</sup> y  $v'm=3.24$  kg/cm<sup>2</sup> en los muretes con bloques de concreto control y modificado con cenizas de rastrojo de cebada al 3%, 5%, 8% y 10% respectivamente, siendo la mayor resistencia de  $v'm=4.94$  kg/cm<sup>2</sup> +/- 0.31 kg/cm<sup>2</sup> para el murete con 5% de ceniza de rastrojo de cebada, valores mayores a este tienden a disminuir su resistencia a compresión diagonal.

#### 5.2.4. Resultado de determinación de la variación de las propiedades mecánicas de muros de albañilería con bloques de concreto modificados con cenizas de rastrojo de cebada.

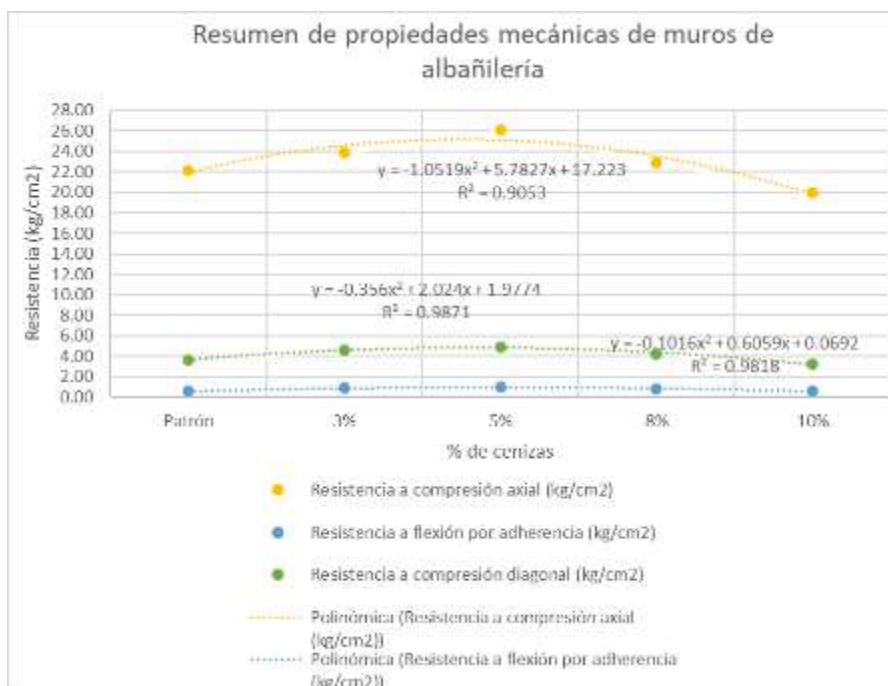
Tabla 5.78.

Resultados de propiedades mecánicas de muros de albañilería con bloques de concreto control y modificado con ceniza de rastrojo de cebada.

Porcentaje de incorporación de ceniza	Resistencia a compresión axial (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia a la flexión por adherencia (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia a compresión diagonal (kg/cm <sup>2</sup> )
Patrón	22.16	0.57	3.63
3%	23.85	0.87	4.59
5%	26.09	1.01	4.94
8%	22.94	0.83	4.26

10%                      19.97                      0.57                      3.24

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5.4.

Resumen de propiedades mecánicas de muros de albañilería

### Interpretación

Según la tabla 5.78 y figura 5.4 se observa que las propiedades mecánicas de muros de albañilería con bloques de concreto control y modificados al 3%, 5%, 8% y 10% de ceniza cenizas de rastrojo de cebada varía en la resistencia a compresión desde  $f'm=22.16$  kg/cm<sup>2</sup>,  $f'm=23.85$  kg/cm<sup>2</sup>,  $f'm=26.09$  kg/cm<sup>2</sup>,  $f'm=22.94$  kg/cm<sup>2</sup> y  $f'm=19.97$  kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, obteniendo el mejor resultado en pilas con bloques de concreto modificado al 5% el cual es  $f'm=26.09$  kg/cm<sup>2</sup>  $\pm$  3.03 kg/cm<sup>2</sup>, en la resistencia a flexión por adherencia varía desde  $R=0.57$  kg/cm<sup>2</sup>,  $R=0.87$  kg/cm<sup>2</sup>,  $R=1.01$  kg/cm<sup>2</sup>,  $R=0.83$  kg/cm<sup>2</sup>, y  $R=0.57$  kg/cm<sup>2</sup> y el más favorable es la pila con bloques al 5%  $R=1.01$  kg/cm<sup>2</sup>  $\pm$  0.08 kg/cm<sup>2</sup> mientras en los muretes con bloques de concreto control y modificado con cenizas de rastrojo de cebada al 3%, 5%, 8% y 10% la resistencia a compresión diagonal varía desde  $v'm=3.63$  kg/cm<sup>2</sup>,  $v'm=4.59$  kg/cm<sup>2</sup>,  $v'm=4.94$  kg/cm<sup>2</sup>,  $v'm=4.26$  kg/cm<sup>2</sup> y  $v'm=3.24$  kg/cm<sup>2</sup> respectivamente donde el mayor resultado se da en muros con bloques 5% es  $v'm=4.94$  kg/cm<sup>2</sup>  $\pm$  0.31 kg/cm<sup>2</sup>.

### 5.3. Contrastación de hipótesis

#### 5.3.1. Cuantificar la variación de la resistencia a compresión de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada.

H0= La resistencia a compresión de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada no varía eficientemente, Chupaca, Junín 2022.

H1= La resistencia a compresión de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada varía eficientemente, Chupaca, Junín 2022.

Tabla 5.79.

Prueba de normalidad de la resistencia a compresión axial de pilas

Porcentaje de ceniza	Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk	gl	Sig.	
	Estadístico			
	.833	3	.195	
Resistencia a	.975	3	.695	
compresión axial	.973	3	.684	
	.946	3	.550	
	.999	3	.937	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 5.79 se detalla la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk por que la muestra es menor a 50 y el nivel de significancia son mayores a 0.05 por lo cual se define que es una prueba paramétrica por el método ANOVA.

Tabla 5.80.

Prueba de ANOVA para la resistencia a compresión axial de pilas.

ANOVA de un factor					
Resistencia a compresión axial					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	85.021	4	21.255	7.934	.004
Intra-grupos	26.789	10	2.679		
Total	111.810	14			

Fuente: Elaboración propia.

Según la tabla 5.80 el valor de significancia es menor a 0.05 por ende se rechaza la hipótesis nula y se acepta como válida la hipótesis alterna en consecuencia la resistencia a compresión de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada varía eficientemente, Chupaca, Junín 2022.

Tabla 5.81.  
Prueba de HSD de tukey para la resistencia a compresión axial de pilas.  
Resistencia a compresión axial

HSD de Tukey		Subconjunto para alfa=0.05	
Porcentaje de ceniza	N	1	2
10%	3	19.7200	
0%	3	21.2200	
8%	3	21.5200	
3%	3	21.9933	
5%	3		26.7533
Sig.		.474	1.000

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 5.81 se evidencia que la resistencia a compresión axial en la pila con bloque de concreto modificado con 5% de ceniza de rastrojo de cebada es el de mayor incremento estadísticamente respecto a la pila con bloque control.

### 5.3.2. Analizar la variación de la resistencia a la flexión por adherencia de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada.

H0= La resistencia a la flexión por adherencia de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada no varía óptimamente, Chupaca, Junín 2022.

H1= La resistencia a la flexión por adherencia de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada varía óptimamente, Chupaca, Junín 2022.

Tabla 5.82.  
Prueba de normalidad de la resistencia a la flexión por adherencia.

Porcentaje de ceniza	Pruebas de normalidad		
	Shapiro-Wilk	gl	Sig.
Resistencia a la flexión por adherencia	Estadístico		
0%	.996	3	.878
3%	.832	3	.194
5%	.800	3	.114
8%	1.000	3	1.000
10%	.923	3	.463

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 5.82 se detalla la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk por que la muestra es menor a 50 mientras los niveles de significancia son mayores a 0.05 por lo cual se define que es una prueba paramétrica por el método ANOVA.

Tabla 5.83.

Prueba de ANOVA para la resistencia a la flexión por adherencia.

ANOVA de un factor					
Resistencia a flexión por adherencia					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	.528	4	.132	45.760	.000
Intra-grupos	.029	10	.003		
Total	.557	14			

Fuente: Elaboración propia.

Según la tabla 5.83 el valor de significancia es menor a 0.05 por ende se rechaza la hipótesis nula y se acepta como válida la hipótesis alterna en consecuencia la resistencia a la flexión por adherencia de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada varía óptimamente, Chupaca, Junín 2022.

Tabla 5.84.

Prueba de HSD de tukey para la resistencia a la flexión por adherencia.

Resistencia a flexión por adherencia				
HSD de Tukey				
Porcentaje de ceniza	N	Subconjunto para alfa=0.05		
		1	2	3
10%	3	.5933		
0%	3	.6167		
8%	3		.8800	
3%	3		.9133	
5%	3			1.0867
Sig.		.982	.937	1.000

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 5.84 se evidencia que la resistencia a la flexión por adherencia con bloque de concreto modificado con 5% de ceniza de rastrojo de cebada es el de mayor incremento estadísticamente respecto al bloque control.

### 5.3.3. Estimar la variación de la resistencia a compresión diagonal de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada.

H0= La resistencia a compresión diagonal de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada no varía positivamente, Chupaca, Junín 2022.

H1= La resistencia a compresión diagonal de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada varía positivamente, Chupaca, Junín 2022.

Tabla 5.85.

Prueba de normalidad de la resistencia a compresión diagonal.

Porcentaje de ceniza	Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a compresión diagonal	0%	.997	3	.900
	3%	.809	3	.136
	5%	.792	3	.094
	8%	.964	3	.637
	10%	.793	3	.097

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 5.85 se detalla la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk por que la muestra es menor a 50 mientras los niveles de significancia son mayores a 0.05 por lo cual se define que es una prueba paramétrica por el método ANOVA.

Tabla 5.86.

Prueba de ANOVA para la resistencia a compresión diagonal.

ANOVA de un factor					
Resistencia a compresión diagonal					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	5.211	4	1.303	20.720	.000
Intra-grupos	.629	10	.063		
Total	5.840	14			

Fuente: Elaboración propia.

Según la tabla 5.86 el valor de significancia es menor a 0.05 por ende se rechaza la hipótesis nula y se acepta como válida la hipótesis alterna en consecuencia la resistencia a compresión diagonal de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada varía positivamente, Chupaca, Junín 2022.

Tabla 5.87.  
Prueba de HSD de tukey para la resistencia a compresión diagonal.

Resistencia a compresión diagonal				
HSD de Tukey				
Porcentaje de ceniza	N	Subconjunto para alfa=0.05		
		1	2	3
10%	3	2.7833		
0%	3	2.9633		
8%	3	3.4500	3.4500	
3%	3		4.0967	4.0967
5%	3			4.2600
Sig.		.053	.061	.925

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 5.87 se evidencia que la resistencia a compresión diagonal en muretes con bloque de concreto modificado con 5% de ceniza de rastrojo de cebada es el de mayor incremento estadísticamente respecto al murete con bloque control.

## CAPÍTULO VI

### ANÁLISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

#### 6.1. Cuantificación de la variación de la resistencia a compresión de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada.

La resistencia a la compresión axial en muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada varía desde  $f'm=22.16 \text{ kg/cm}^2$ ,  $f'm=23.85 \text{ kg/cm}^2$ ,  $f'm=26.09 \text{ kg/cm}^2$   $f'm=22.94 \text{ kg/cm}^2$  y  $f'm= 19.97\text{kg/cm}^2$  en las pilas con bloques de concreto control y modificado con cenizas de rastrojo de cebada al 3%, 5%, 8% y 10% respectivamente, así mismo se evidencia que la mayor resistencia es  $f'm=26.09 \text{ kg/cm}^2 \pm 3.03 \text{ kg/cm}^2$  para la pila con 5% de ceniza de rastrojo de cebada, valores mayores a este tienden a disminuir su resistencia a la compresión axial. Al respecto Akarley y Florian (2019) realizó el estudio de propiedades en unidades en bloques de concreto y muretes incorporando en un 16% y 20% de concha de abanico donde el resultado en la resistencia a compresión axial es  $31.68 \text{ kg/cm}^2$  para la dosificación con 16% de abanico. Asimismo, Fortes et Al. (2017) de la utilización de 3 tipos de bloques de resistencia 16, 24 y 30Mpa en 30 muros de mampostería; la mayor compresión del prisma es de 11.77 MPa en prisma inyectado y con bloque de 24 Mpa; en el ensayo de pilas con bloques huecos de 24 Mpa llego a la resistencia de 19.79 Mpa. Además, la NTE E.070 no indica un valor determinado de resistencia a compresión axial para pilas con bloques NP recomendando realizar ensayos en laboratorio para determinar esta resistencia como se puede observar los valores determinados para la resistencia a



compresión axial son similares a los antecedentes por consiguiente el objetivo es alcanzado.

### **6.2. Análisis de la variación de la resistencia a la flexión por adherencia de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada**

La resistencia a la flexión por adherencia de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada varía desde  $R=0.57$  kg/cm<sup>2</sup>,  $R=0.87$  kg/cm<sup>2</sup>,  $R=1.01$  kg/cm<sup>2</sup>,  $R=0.83$  kg/cm<sup>2</sup>, y  $R=0.57$  kg/cm<sup>2</sup> en las pilas con bloques de concreto control y modificado con cenizas de rastrojo de cebada al 3%, 5%, 8% y 10% respectivamente, y siendo la mayor resistencia de  $R=1.01$  kg/cm<sup>2</sup> +/- 0.08 kg/cm<sup>2</sup> para la pila con 5% de ceniza de rastrojo de cebada, valores mayores a este tienden a disminuir su resistencia a flexión. Al respecto Vilca (2021) menciona que se fabricó ladrillos con 5%, 10% y 15% de ceniza de totora donde la mayor la mayor resistencia a flexión es de 12.92 kg/cm<sup>2</sup> en el murete con adición de 10% de ceniza. Asimismo Yulady et al (2022) refiere que se diseñó bloques con dosificaciones de 3%,6% y 9% de asfalto triturado donde el mejor comportamiento de absorción es en la dosificación de 9% con 13.8cb, en el ensayo a compresión ninguna dosificación cumplió con el requerimiento mínimo, el ensayo de abrasión con mejor desempeño es el de dosificación de 9% con 7.13, en el ensayo de erosión a la sombra aceptable fue el de 9% con 1.2% de variación de humedad y en la erosión a la intemperie con 2.89%. Así también la norma ASTM E518 indica que el método de prueba está dirigido para la recopilación de información mas no está destinado para la tensión de diseño entonces como se puede observar los valores determinados son similares a los antecedentes por consiguiente el objetivo es alcanzado.

### **6.3. Estimación de la variación de la resistencia a compresión diagonal de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada.**

La resistencia a compresión diagonal en muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada varía desde  $v'm=3.63$  kg/cm<sup>2</sup>,  $v'm=4.59$  kg/cm<sup>2</sup>,  $v'm=4.94$  kg/cm<sup>2</sup>,  $v'm=4.26$  kg/cm<sup>2</sup> y  $v'm=3.24$  kg/cm<sup>2</sup> en los muretes con bloques de concreto control y modificado con cenizas de

rastrajo de cebada al 3%, 5%, 8% y 10% respectivamente, siendo la mayor resistencia de  $\bar{v}m=4.94 \text{ kg/cm}^2 \pm 0.31 \text{ kg/cm}^2$  para el murete con 5% de ceniza de rastrajo de cebada, valores mayores a este tienden a disminuir su resistencia a compresión diagonal. Al respecto Pancca (2022) menciona que la resistencia a compresión diagonal en adiciones de 0%, 2% y 5% es  $4.61 \text{ kg-f/cm}^2$ ,  $4.46 \text{ kg-f/cm}^2$  y  $2.77 \text{ kg-f/cm}^2$  en el 2% se redujo en 3.21% y en el 5% disminuye en 39.87% mientras, también Huayanay y Sevillano (2022) en la resistencia a la compresión diagonal resultó mejor en la dosificación de 3.5%PI+0.5%CPC con  $6.4 \text{ kg/cm}^2$ . Así mismo NTE E.070 menciona que la resistencia a compresión diagonal para muretes con bloques NP deben ser ensayados en laboratorio además cumplir en ser menor a la raíz cuadrada de la resistencia a compresión, en consecuencia, los valores determinados son similares a los antecedentes por ende el objetivo es alcanzado.

#### **6.4. Determinación de la variación de las propiedades mecánicas de muros de albañilería con bloques de concreto modificados con cenizas de rastrajo de cebada.**

Las propiedades mecánicas de muros de albañilería con bloques de concreto modificados con cenizas de rastrajo de cebada varía en la resistencia a compresión desde  $\bar{f}m=22.16 \text{ kg/cm}^2$ ,  $\bar{f}m=23.85 \text{ kg/cm}^2$ ,  $\bar{f}m=26.09 \text{ kg/cm}^2$ ,  $\bar{f}m=22.94 \text{ kg/cm}^2$  y  $\bar{f}m=19.97 \text{ kg/cm}^2$  en pilas con bloques de concreto patrón y modificado al 3%, 5%, 8% y 10% de ceniza respectivamente obteniendo el mejor resultado en pilas con bloques de concreto modificado al 5% el cual es  $\bar{f}m=26.09 \text{ kg/cm}^2 \pm 3.03 \text{ kg/cm}^2$ , en la resistencia a flexión por adherencia varía desde  $R=0.57 \text{ kg/cm}^2$ ,  $R=0.87 \text{ kg/cm}^2$ ,  $R=1.01 \text{ kg/cm}^2$ ,  $R=0.83 \text{ kg/cm}^2$ , y  $R=0.57 \text{ kg/cm}^2$  en las pilas con bloques de concreto control y modificado con cenizas de rastrajo de cebada al 3%, 5%, 8% y 10% respectivamente y el más favorable es la pila con bloques al 5%  $R=1.01 \text{ kg/cm}^2 \pm 0.08 \text{ kg/cm}^2$  y en la resistencia a compresión diagonal varía desde  $\bar{v}m=3.63 \text{ kg/cm}^2$ ,  $\bar{v}m=4.59 \text{ kg/cm}^2$ ,  $\bar{v}m=4.94 \text{ kg/cm}^2$ ,  $\bar{v}m=4.26 \text{ kg/cm}^2$  y  $\bar{v}m=3.24 \text{ kg/cm}^2$  en los muretes con bloques de concreto control y modificado con cenizas de rastrajo de cebada al 3%, 5%, 8% y 10% respectivamente donde el mayor resultado se da en muros con bloques 5% es  $\bar{v}m=4.94 \text{ kg/cm}^2 \pm 0.31 \text{ kg/cm}^2$ . Así mismo en el antecedente nacional Terrones (2020) menciona que los especímenes con sustitución de cemento al 10%, 15% y 20% de ceniza de tallo de algodón se presentó la resistencia a compresión axial según cada dosificación fue de 41.48

kg/cm<sup>2</sup>, 44.26 kg/cm<sup>2</sup> y 24.34 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, en la resistencia a la compresión diagonal fue 3.65 kg/cm<sup>2</sup>, 4.05 kg/cm<sup>2</sup> y 3.01 kg/cm<sup>2</sup>; mientras que en la resistencia a flexión es de 13.94 kg/cm<sup>2</sup>, 15.25 kg/cm<sup>2</sup> y 9.08 kg/cm<sup>2</sup>, obteniéndose las resistencias favorables en la adición de 15% de ceniza de tallo de algodón. También Condori (2022) hace referencia que en las dosificaciones con 0%, 0.5%, 0.85% y 1% de nanosílice y superplastificante donde la dosificación D2 tiene una resistencia a compresión en la unidad de albañilería de 57.57 kg/cm<sup>2</sup> aumentando en un 97.02% en, el esfuerzo a compresión diagonal fue de 8.72 kg/cm<sup>2</sup> presentando un incremento de 65.78% en, la compresión axial fue 76.99kg/cm<sup>2</sup> aumentando en 163.57% en y la adherencia de cizalle fue de 4.07 kg/cm<sup>2</sup> incrementándose en 107.65%. Así mismo la NTE E.070 menciona que la resistencia a compresión axial y diagonal para muretes con bloques NP deben ser ensayados en laboratorio además cumplir en ser menor a la raíz cuadrada de la resistencia a compresión, en consecuencia, realizados estos ensayos y obtenidos los valores los cuales son similares a los antecedentes por ende el objetivo es alcanzado

## CONCLUSIONES

### Conclusión 1:

La resistencia a la compresión en muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada varía desde  $f'm=22.16 \text{ kg/cm}^2$ ,  $f'm=23.85 \text{ kg/cm}^2$ ,  $f'm=26.09 \text{ kg/cm}^2$ ,  $f'm=22.94 \text{ kg/cm}^2$  y  $f'm=19.97 \text{ kg/cm}^2$  en las pilas con bloques de concreto control y modificado con cenizas de rastrojo de cebada al 3%, 5%, 8% y 10% respectivamente, así mismo se evidencia que la mayor resistencia es  $f'm=26.09 \text{ kg/cm}^2 \pm 3.03 \text{ kg/cm}^2$  para la pila con 5% de ceniza de rastrojo de cebada, valores mayores a este tienden a disminuir su resistencia a la compresión axial.

### Conclusión 2:

La resistencia a la flexión por adherencia de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada varía desde  $R=0.57 \text{ kg/cm}^2$ ,  $R=0.87 \text{ kg/cm}^2$ ,  $R=1.01 \text{ kg/cm}^2$ ,  $R=0.83 \text{ kg/cm}^2$ , y  $R=0.57 \text{ kg/cm}^2$  en las pilas con bloques de concreto control y modificado con cenizas de rastrojo de cebada al 3%, 5%, 8% y 10% respectivamente, y siendo la mayor resistencia de  $R=1.01 \text{ kg/cm}^2 \pm 0.08 \text{ kg/cm}^2$  para la pila con 5% de ceniza de rastrojo de cebada, valores mayores a este tienden a disminuir su resistencia a flexión.

### Conclusión 3:

La resistencia a compresión diagonal en muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada varía desde  $v'm=3.63 \text{ kg/cm}^2$ ,  $v'm=4.59 \text{ kg/cm}^2$ ,  $v'm=4.94 \text{ kg/cm}^2$ ,  $v'm=4.26 \text{ kg/cm}^2$  y  $v'm=3.24 \text{ kg/cm}^2$  en los muretes con bloques de concreto control y modificado con cenizas de rastrojo de cebada al 3%, 5%, 8% y 10% respectivamente, siendo la mayor resistencia de  $v'm=4.94 \text{ kg/cm}^2 \pm 0.31 \text{ kg/cm}^2$  para el murete con 5% de ceniza de rastrojo de cebada, valores mayores a este tienden a disminuir su resistencia a compresión diagonal.

### Conclusión 4:

Las propiedades mecánicas de muros de albañilería con bloques de concreto modificados con cenizas de rastrojo de cebada varía en la resistencia a compresión desde

$f'm=22.16 \text{ kg/cm}^2$ ,  $f'm=23.85 \text{ kg/cm}^2$ ,  $f'm=26.09 \text{ kg/cm}^2$ ,  $f'm=22.94 \text{ kg/cm}^2$  y  $f'm= 19.97 \text{ kg/cm}^2$  en pilas con bloques de concreto patrón y modificado al 3%, 5%, 8% y 10% de ceniza respectivamente obteniendo el mejor resultado en pilas con bloques de concreto modificado al 5% el cual es  $f'm=26.09 \text{ kg/cm}^2 \pm 3.03 \text{ kg/cm}^2$ , en la resistencia a flexión por adherencia varía desde  $R=0.57 \text{ kg/cm}^2$ ,  $R=0.87 \text{ kg/cm}^2$ ,  $R=1.01 \text{ kg/cm}^2$ ,  $R=0.83 \text{ kg/cm}^2$ , y  $R=0.57 \text{ kg/cm}^2$  en las pilas con bloques de concreto control y modificado con cenizas de rastrojo de cebada al 3%, 5%, 8% y 10% respectivamente y el más favorable es la pila con bloques al 5%  $R=1.01 \text{ kg/cm}^2 \pm 0.08 \text{ kg/cm}^2$  y en la resistencia a compresión diagonal varía desde  $v'm=3.63 \text{ kg/cm}^2$ ,  $v'm=4.59 \text{ kg/cm}^2$ ,  $v'm=4.94 \text{ kg/cm}^2$ ,  $v'm=4.26 \text{ kg/cm}^2$  y  $v'm=3.24 \text{ kg/cm}^2$  en los muretes con bloques de concreto control y modificado con cenizas de rastrojo de cebada al 3%, 5%, 8% y 10% respectivamente donde el mayor resultado se da en muros con bloques 5% es  $v'm=4.94 \text{ kg/cm}^2 \pm 0.31 \text{ kg/cm}^2$ .

## RECOMENDACIONES

### Recomendación 1:

Se recomienda hacer uso de la ceniza de rastrojo de cebada hasta un 5% donde la resistencia a compresión axial es  $f'm=26.09 \text{ kg/cm}^2 \pm 3.03 \text{ kg/cm}^2$  donde valores menores a este disminuyen su resistencia. Así mismo realizar investigaciones con cenizas de rastrojo de cebada teniendo en consideración el calcinado a una temperatura como mínimo  $600^\circ\text{C}$  y realizar un tratamiento químico para mejorar sus características.

### Recomendación 2:

Se recomienda para la resistencia a flexión hacer uso de las cenizas rastrojo de cebada en porcentajes menores a los usados en la investigación puesto que la mayor resistencia de  $R=1.01 \text{ kg/cm}^2 \pm 0.08 \text{ kg/cm}^2$  fue para la pila con bloque de concreto modificado al 5% de ceniza. A la vez realizar un diseño de mortero para las juntas o tener en cuenta una proporción diferente a 1:5 para mejorar la adherencia.

### Recomendación 3:

Se recomienda usar cenizas de rastrojo de cebada en cantidades menores a lo estudiado para lograr una resistencia máxima en compresión diagonal de  $v'm=4.94 \text{ kg/cm}^2 \pm 0.31 \text{ kg/cm}^2$  puesto que los valores en muretes con bloques modificados con ceniza en porcentajes mayores a 5% disminuyen. Tener en consideración el espesor en las juntas tanto vertical como horizontal y considerar que la junta recomendable debe ser 1.5 cm como marca la norma E070.

### Recomendación 4:

Se recomienda realizar un diseño de mezcla diferente al empleado a fin de estudiar un bloque portante y realizar la mezcla con equipo mecánico haciendo uso de la vibrocompactación (uso de mesas vibratorias) al momento de llenar la mezcla en los moldes; también tener un control riguroso en el asentado de los bloques de concreto en pilas y muretes debido a su dimensionamiento y peso de los bloques

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

**ABANTO CASTILLO, Tomás Flavio. 2013.** *Análisis y diseño de edificaciones de albañilería.* 1 era Edición. Lima, Perú: San Marcos, 2013. 312 p. ISBN 978-9972-38-260-4.

**AKARLEY POMA, Daniela Francisca y FLORIAN PLASENCIA, Claudia Elizabeth. 2019.** *Caracterización de las propiedades de unidades de albañilería y muretes conformados por bloques de concreto en adición de conchas de abanico.* Profesor Asesor: Rocío del Pilar Durand Orellana. Tesis de pregrado. Universidad Privada Antenor Orego, Trujillo-Perú, 2019.

**ALVARADO BAWAB, María Bernarda, VEGA, Shirly y MARÍN, Jorge. 2018.** *Elaboración de bloques de concreto con agregados plásticos reciclados.*, Barranquilla, Colombia : Memorias del IV Simposio de Materiales Poliméricos, 2018.

*ASTM. Standard Test Methods for Flexural Bond Strength of Mensory. E518.* 2003.

**CARRASCO DÍAZ, Sergio. 2006.** *Metodología de la investigación.* 1era Edición. Lima, Perú: San Marcos, 2006. 474 p. ISBN 9972-34-242-5.

**Ciencia e Ingeniería Neogranadina. Residuos agroindustriales como adiciones en la elaboración de bloques de concreto no estructural** [en línea]. Vol. 25. La Guajira : s.n., 2015, [ Fecha de consulta: 12 de octubre de 2022.] Disponible en : <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rcin/article/view/1434>.

**CONDORI CANAZA, Nelson Moisés. 2022.** *Resistencia mecánica de muros de albañilería de bloques de concreto, con nanosilice y superplastificante, Juliaca, Puno - 2022.* Profesor Asesor: Omart Demetrio Tello Malpartida. Tesis de Pregrado. Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú, 2022.

**FIDIAS G., Arias. 2012.** *El proyecto de investigación.* 6ta Edición. Caracas, Venezuela: Editorial EPISTEME, C.A., 2012. 143 p. ISBN 980-07-8529-9.

**GALLEGOS, Héctor y CASABONNE RASSELET, Carlos. 2005.** *Albanilería Estructural.* 3ra Edición: Lima. Fondo Editorial PUCP, 2005. 435 p. ISBN 997242754-4.

**HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto, FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos y BAPTISTA LUCIO, María del Pilar. 2014.** *Metodología de investigación .* 6 ta Edición. México : McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES S.A. DE C.V., 2014. 600 p. ISBN 978-1-4562-2396-0.

**HUAYANAY TRUJILLO, Tony Atilio y SEVILLANO CALIXTO, Kelvin Arnol. 2022.** *Comportamiento físico-mecánica en muros portantes de ladrillo adicionando paja de ichu y ceniza de paja de cebada, Ancash - 2022.* Profesor Asesor: Luis Alberto Vargas Chacaltana. Tesis de Pregrado. Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú, 2022.

**INEI, Instituto nacional de estadística e informática. 2019.** *Infraestructura física de las viviendas particulares* [en línea]. Lima: s.n., 2019 [Fecha de consulta: 05 de octubre de 2022.] Disponible en : [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Endes2019/pdf/cap001.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Endes2019/pdf/cap001.pdf).

**KERLINGER, Fred N. y HOWARD, B. Lee. 2002.** *Investigación del comportamiento.* 4 ta Edición. México : McGRAW-HILL, 810 p. 2002.

**KOSMATKA, Steven H., y otros. 2004.** *Diseño y control de mezclas de concreto*. 1era Edición. EE.UU: Portland Cement Association, 2004. 448 p. ISBN 0-89312-233-5.

**LERMA GONZÁLEZ, Héctor Daniel. 2009.** *Metodología de la investigación propuesta, anteproyecto y proyecto*. 4 ta Edición. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones, 2009. 193 p. ISBN 978-958-648-602-6.

**LOAYZA SAAVEDRA, Johan Miguel y MOSTACERO NUREÑA, Betinho Salvador. 2020.** *Adicion de Tereftalato de Polietileno en las Propiedades Físicas y Mecánicas en un Bloque de Concreto*. Profesor asesor: Josualdo Carlos Villar Quiroz. Tesis de Pregrado. Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, 2020.

**LOPEZ RAMÓN, Elvis Leonardo y MANOBANDA LISINTUÑA, Jorge Luis. 2019.** *Estudio experimental y analítico de las propiedades mecánicas de la mampostería estructural utilizando el bloque de hormigón propuesto por la empresa INOVA TK*. Tesis de Pregrado. Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador, 2019.

**MEJIA ZULUETA, José Eduardo. 2020.** *Evaluación del concreto adicionando ceniza de tallo y espiga de cebada para reducir el porcentaje de cemento*. Tesis de Pregrado. Universidad Nacional Autónoma de Chota, Chota, Perú, 2020.

**MONJE ÁLVAREZ, Carlos Arturo. 2011.** *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa*. Colombia : s.n., 2011. 216 p.

**NIÑO ROJAS, Víctor Miguel. 2011.** *Metodología de la investigación*. 1 era Edición. Bogotá, Colombia : Ediciones de la U, 2011. 155 p. ISBN 978-958-8675-94-7.

NTP. *UNIDADES DE ALBAÑILERÍA: bloques de concreto para uso estructural. Requisitos. 399.602 1ra Edición*. Lima : s.n., 2002.

NTP. *UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Bloques de concreto para uso no estructural. Requisitos. 399.600*. Lima, Perú : s.n., 2017.

NTP. *UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo de compresión diagonal de albañilería. 399.621*. Lima : s.n., 2004.

NTP. *UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Metodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto. 399.604*. Lima, Perú : s.n., 2002.

**ÑAUPAS PAITÁN, Humberto, y otros. 2014.** *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redaccion de la tesis*. 4 ta Edición. Bogotá, Colombia : Ediciones de la U, 2014. 536 p. ISBN 978-958-762-188-4.

**OEC. 2020.** Bloques de construccion, ladrillo de cemento o piedra artificial. *Bloques de construccion, ladrillo de cemento o piedra artificial*[en línea].2020. [ 14 de setiembre de 2022.] Disponible en : <https://oec.world/es/profile/hs/building-blocks-bricks-of-cement-or-artificial-ston>.

**OSEDA GAGO, Dulio, y otros. 2011.** *¿Cómo aprender y enseñar investigación científica?*. 1 era Edición. Huancavelica, Perú : Universidad Nacional de Huancavelica, 2011. 219 p. ISBN 978-612-46019-0-3.

**OSEDA GAGO, Dulio, y otros. 2019.** *Teoría y práctica de la investigación científica*. 1 era Edición. Huancayo., Junín : Soluciones Gráfica S.A.C., 2019. 178 p. ISBN 978-612-48130-1-6.



**PANCCA PACOMPIA, Percy. 2022.** *Resistencia en pilas y muretes de bloques de concreto con adición de ceniza de bosta y curado con microjet artesanal, Juliaca - 2022.* Profesor asesor: Omart Demetrio Tello Malpartida. Tesis de Pregrado. Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú, 2022.

**PASQUEL CARBAJAL, Enrique. 1998.** *Temas de Tecnología del Concreto* [en línea]. 2da Edición. Lima : s.n., 373 p. 1998.

*Propiedades geométricas y mecánicas del bloque hueco de concreto fabricado en el área de Tuxtla Gutierrez (Chiapas, Mex.).* **RUIZ SIBAJA, J. Alejandro, VIDAL SÁNCHEZ, Francisco y ZEBADÚA SÁNCHEZ, Arcadio. 2019.** 21, Chiapas, Mexico : Espacio I+D, Innovación más desarrollo, 2019, Vol. VII. 2007-6703.

**Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales 2015,** *Aplicación de ceniza de cascarilla de arroz obtenida de un proceso agro-industrial para la fabricación de bloques en concreto no estructurales* [en línea]. Vol. II. 2244-7113. Cali, Colombia , 2015. [Fecha de consulta: 05 de octubre de 2022]. Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0255-69522015000200015](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0255-69522015000200015).

*Resistencia a compresión de mampostería construida con bloques de concreto de alta resistencia.* **FORTES, ES, y otros, 2017.** Brasil : Ibracon Structures and Materials Journal, 2017, Vol. 10. 1983-4195.

**RNE. 2020.** Reglamento Nacional de Edificaciones NORMA E.070 ALBAÑILERÍA [en línea]. 1era Edición. Lima, Perú : s.n., 2020. [Fecha de consulta: 30 de setiembre de 2022]. Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/15N2ZQwZGegdoui4rrjTR6uq5blTu7uyv/view>

**SAN BARTOLOMÉ RAMOS, Angel, QUIJUN, Daniel y SILVA, Wilson. 2018.** *Diseño y construcción de estructuras sismoresistentes de albañilería.* 2da Edición. Lima : Fondo Editorial PUCP, 2018. 343 p. ISBN 978-612-317-366-1.

**SANCHEZ DE GUZMAN, Diego. 2001.** *Tecnología del Concreto y del Mortero* [en línea]. s.l. : Bhandar Editores, 2001. [Fecha de consulta: 12 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://books.google.com.co/books?id=EWqQPJhsRAC&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>

**TERRONES COTRINA, Jhenner Edynson. 2020.** *Comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos artesanales con adición de cenizas de tallo de algodón Cañete; Lima 2020.* Profesor asesor: Abel Alberto Muñiz Paucarmayta. Universidad Cesar Vallejo, Cañete, Perú, 2020.

**UNACEM.** *Reporte de Sostenibilidad* [en línea]. Lima, Perú : s.n., 2019. [ Fecha de consulta: 28 de setiembre de 2022.] Disponible en : <https://unacem.pe/wp-content/uploads/ri/reporte-sostenibilidad-2019-esp.pdf>.

**VALDERRAMA MENDOZA, Santiago. 2015.** *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica cuantitativa, cualitativa y mixta.* 2 da Edición. Lima, Perú : San Marcos, 2015. 495 p. ISBN 978-612-302-878-7.

**VILCA ENRIQUEZ, William. 2021.** *Comportamiento estructural de muro de albañilería confinada con unidades de ladrillo artesanal incorporando cenizas de totora, Puno 2021.* Profesor asesor: Abel Alberto Muñiz Paucarmayta. Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú, 2021.

**YULADY JARAMILLO, Haidee, GÓMEZ CAMPEROS, July Andrea y QUINTERO QUINTERO, Wliver**  
*Evaluación físico-mecánica de un bloque de arena comprimida impermeabilizado con reciclaje de*  
*asfalto triturado* [en línea]. Vol. 10. 2344-8652. Colombia: Investigación e Innovación en  
Ingenierías, 2022. [ Fecha de consulta: 12 de noviembre de 2022.] Disponible en  
:<https://revistas.unisimon.edu.co/index.php/innovacioning/article/view/4884>.

## **ANEXOS**

## Anexo 1: Matriz de consistencia

TITULO: Propiedades mecánicas de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada, Chupaca, Junín 2022.

Autor: Bach. BUITRON QUISPE, Yuvidsa

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODO
<p><b>PROBLEMA GENERAL:</b></p> <p>¿En qué medida varía las propiedades mecánicas de muros de albañilería con bloques de concreto modificados con cenizas de rastrojo de cebada, Chupaca, Junín 2022?</p> <p><b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS:</b></p> <p>¿Cuánto es la variación de la resistencia a compresión axial de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada, Chupaca, Junín 2022?</p> <p>¿Cuánto varía la resistencia a la flexión por adherencia de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada, Chupaca, Junín 2022?</p> <p>¿En cuánto varía la resistencia a compresión diagonal de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada, Chupaca, Junín 2022?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL:</b></p> <p>Determinar la variación de las propiedades mecánicas de muros de albañilería con bloques de concreto modificados con cenizas de rastrojo de cebada, Chupaca, Junín 2022.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <p>Cuantificar la variación de la resistencia a compresión axial de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada, Chupaca, Junín 2022.</p> <p>Analizar la variación de la resistencia a la flexión por adherencia de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada, Chupaca, Junín 2022.</p> <p>Estimar la variación de la resistencia a compresión diagonal de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada, Chupaca, Junín 2022.</p>	<p><b>HIPÓTESIS GENERAL:</b></p> <p>Las propiedades mecánicas de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada varía significativamente, Chupaca, Junín 2022.</p> <p><b>HIPÓTESIS ESPECÍFICOS:</b></p> <p>La resistencia a compresión axial de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada varía eficientemente, Chupaca, Junín 2022.</p> <p>La resistencia a la flexión por adherencia de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada varía óptimamente, Chupaca, Junín 2022.</p> <p>La resistencia a compresión diagonal de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada varía positivamente, Chupaca, Junín 2022.</p>	<p>V1: Bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada</p> <p>V2: Propiedades mecánicas de muros de albañilería</p>	<p>D1: Propiedades físicas</p> <p>D2: Propiedades mecánicas</p> <p>D3: Dosificación</p> <p>D1: Resistencia a compresión axial</p> <p>D2: Resistencia a la flexión por adherencia</p> <p>D3: Resistencia a compresión diagonal</p>	<p>I1: Variación dimensional I2: Absorción I3: Alabeo</p> <p>I1: Densidad I2: Resistencia a compresión I3: Resistencia a flexión por tracción</p> <p>I1: 3% de ceniza de cebada I2: 5% de ceniza de cebada I3: 8% de ceniza de cebada I4: 10% de ceniza de cebada</p> <p>I1: rotura cónica I2: rotura por corte I3: cónico y corte</p> <p>I1: adherencia alta I2: adherencia media I3: adherencia baja</p> <p>I1: falla por tensión en juntas I2: falla por deslizamiento I3: falla por tensión diagonal en bloques</p>	<p><b>Método:</b> Científico Consiste en: “un conjunto de procesos secuenciales que demuestran por medio de la experiencia y la observación de un planteamiento, para analizar la realidad”.</p> <p><b>Tipo:</b> Aplicada</p> <p><b>Nivel:</b> Explicativo</p> <p><b>Diseño:</b> Experimental</p> <p><b>Población:</b> 15muretes, 30pilas y 590 bloques de concreto</p> <p><b>Muestra:</b> 3 muretes, 6 pilas y 59 bloques</p> <p><b>Muestreo:</b> No probabilístico</p> <p><b>Técnicas:</b> Observación directa</p> <p><b>Instrumentos:</b> fichas de recolección de datos</p>

## Anexo 2: Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	ESCALA
<b>V1: bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada</b>	<p>Abanto (2013) los bloques de concreto son unidades de albañilería que son moldeadas según la necesidad con mezclas dosificadas de cemento, arena, piedra y agua. Huayanay y Sevillano (2022) refiere que la cebada es un cereal que se cosecha en los meses de junio o julio, la ceniza se produce inicialmente con la recolección de paja se realizó la incineración en horno y se obtuvo la ceniza.</p>	<p>Los bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada se operacionalizan por sus dimensiones: D1: Propiedades físicas, D2: Propiedades mecánicas y D3: Dosificación y estos se subdividen en tres y cuatro indicadores.</p>	D1: Propiedades físicas	I1: Variación dimensional I2: Absorción I3: Alabeo	Ficha de recolección de datos	Razón
			D2: Propiedades mecánicas	I1: Densidad I2: Resistencia a compresión I3: Resistencia a flexión por tracción		D3: Dosificación
<b>V2: Propiedades Mecánicas de muros de albañilería</b>	<p>Loayza y Mostacero (2020) define que las propiedades mecánicas son características propias de un material que los diferencia de otros, y su capacidad de resistir cargas exteriores.</p>	<p>Las propiedades mecánicas de muros de albañilería se operacionalizan por medio de sus siguientes dimensiones: D1: Resistencia a compresión axial, D2: Resistencia a la flexión por tracción y D3: Resistencia a compresión diagonal; a su vez cada dimensión se divide en tres indicadores respectivamente.</p>	D1: Resistencia a compresión axial	I1: rotura cónica I2: rotura por corte I3: cónico y corte		
			D2: Resistencia a la flexión por adherencia	I1: adherencia alta I2: adherencia media I3: adherencia baja		
			D3: Resistencia a compresión diagonal	I1: falla por tensión en juntas I2: falla por deslizamiento I3: falla por tensión diagonal en bloques		

### Anexo 3: instrumento de investigación validado

**SIMULACION DE ANALISIS DE VALIDEZ DE FICHA DE RECOPIACION DE DATOS**

**PROYECTO:** Propiedades mecánicas de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada, Chupaca, Junín 2022

**AUTOR:** BUITRON QUISPE, Yuridisca

I.- INFORMACION GENERAL:						
UBICACION						
DISTRITO	Chupaca	ALTIPLANO	3228 m s.n.m	3228 m s.n.m		
PROVINCIA	Chupaca	LATIITUD	12°05'26.29"	12°05'26.29"		
REGION	Junín	LONGITUD	75°05'17.17"	75°05'17.17"		
II.- DIV1: Resistencia a compresión axial - Propiedades mecánicas de muros de albañilería						
Colocar la información a recopilar de campo para medir la DIV1 ó DIV2						
Indicador 1:	Unidad	Indicador 2:	Unidad	Indicador 3:	Unidad	Indicador 4:
retira cónica	kg/cm <sup>2</sup>	rotura por corte	kg/cm <sup>2</sup>	código y corte	kg/cm <sup>2</sup>	
III.- DIV2: Resistencia a la flexión por adherencia - Propiedades mecánicas de muros de albañilería						
Colocar la información a recopilar de campo para medir la DIV1 ó DIV2						
Indicador 1:	Unidad	Indicador 2:	Unidad	Indicador 3:	Unidad	Indicador 4:
adherencia alto	kg/cm <sup>2</sup>	adherencia media	kg/cm <sup>2</sup>	adherencia baja	kg/cm <sup>2</sup>	
IV.- DIV3: Resistencia a compresión diagonal - Propiedades mecánicas de muros de albañilería						
Colocar la información a recopilar de campo para medir la DIV1 ó DIV2						
Indicador 1:	Unidad	Indicador 2:	Unidad	Indicador 3:	Unidad	Indicador 4:
falla por tensión en juntas	kg/cm <sup>2</sup>	falla por deslizamiento	kg/cm <sup>2</sup>	falla por tensión diagonal en bloques	kg/cm <sup>2</sup>	
V.- DIV1: Propiedades físicas - Bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada						
Colocar la información a recopilar de campo para medir la DIV1 ó DIV1:						
Indicador 1:	Unidad	Indicador 2:	Unidad	Indicador 3:	Unidad	Indicador 4:
variación dimensional	porcentaje (%)	Aboración	porcentaje (%)	Alabeo	milímetros (mm)	
VI.- DIV1: Propiedades mecánicas - Bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada						
Colocar la información a recopilar de campo para medir la DIV2 ó DIV1:						
Indicador 1:	Unidad	Indicador 2:	Unidad	Indicador 3:	Unidad	Indicador 4:
Densidad	kg/m <sup>3</sup>	Resistencia a compresión	kg/cm <sup>2</sup>	Resistencia a flexión por tracción	kg/cm <sup>2</sup>	
VII.- DIV1: Dosificación - Bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada						
Colocar la información a recopilar de campo para medir la DIV2 ó DIV1:						
Indicador 1:	Unidad	Indicador 2:	Unidad	Indicador 3:	Unidad	Indicador 4:
	%	5.0%	%	8.0%	%	10.0%
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b> JULCA ASTUHUAMAN, Humberto Frank <b>PROFESION:</b> Ingeniero civil <b>REGISTRO CIP No:</b> 100097 <b>EMAIL:</b> <a href="mailto:civil_1mp655@hotmail.com">civil_1mp655@hotmail.com</a> <b>TELEFONO:</b> 948148023						

EXPERTO	EXPERTO	EXPERTO
A	B	C
1		
1		
0		
1		
1		
0		
1		
5		
0.714		


0.82 o menos	Valor baja
0.84 a 0.95	Valor baja
0.90 a 0.95	Valor
0.98 a 0.99	Mejor calidad
0.92 a 0.99	Equivalente calidad
1.0	Valor perfecta

Fuente: Norma E078

**SIMULACION DE ANALISIS DE VALIDEZ DE FICHA DE RECOPIACION DE DATOS**

PROYECTO: Propiedades mecánicas de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada, Chupaca, Junín 2022

AUTOR: BUITRON QUISPE, Yuvitza

I. INFORMACIÓN GENERAL:							
UBICACIÓN:							
DISTRITO:	Huancanca Chico	ALTITUD:	9229 m s.n.m	9229 m s.n.m			
PROVINCIA:	Chupaca	LATITUD:	12°05' 28.29"	12°05' 28.29"			
REGION:	Junín	LONGITUD:	75°05' 17.17"	75°05' 17.17"			
II. D1V2: Resistencia a compresión axial - Propiedades mecánicas de muros de albañilería							
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V1 ó D1V2:							
Indicador 1:	Unidad	Indicador 2:	Unidad	Indicador 3:	Unidad	Indicador 4:	Unidad
rotura cónica	kg/cm <sup>2</sup>	rotura por corte	kg/cm <sup>2</sup>	rotura cónica y corte	kg/cm <sup>2</sup>		
III. D2V2: Resistencia a la flexión por adherencia - Propiedades mecánicas de muros de albañilería							
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V1 ó D2V2:							
Indicador 1:	Unidad	Indicador 2:	Unidad	Indicador 3:	Unidad	Indicador 4:	Unidad
adherencia alta	kg/cm <sup>2</sup>	adherencia media	kg/cm <sup>2</sup>	adherencia baja	kg/cm <sup>2</sup>		
IV. D3V2: Resistencia a compresión diagonal - Propiedades mecánicas de muros de albañilería							
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V1 ó D3V2:							
Indicador 1:	Unidad	Indicador 2:	Unidad	Indicador 3:	Unidad	Indicador 4:	Unidad
falla por tensión en juntas	kg/cm <sup>2</sup>	falla por deslizamiento	kg/cm <sup>2</sup>	falla por tensión diagonal en bloques	kg/cm <sup>2</sup>		
V. D1V1: Propiedades físicas - Bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada							
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V2 ó D1V1:							
Indicador 1:	Unidad	Indicador 2:	Unidad	Indicador 3:	Unidad	Indicador 4:	Unidad
variación dimensional	porcentaje (%)	absorción	porcentaje (%)	Alabeo	milímetros (mm)		
VI. D2V1: Propiedades mecánicas - Bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada							
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D2V2 ó D2V1:							
Indicador 1:	Unidad	Indicador 2:	Unidad	Indicador 3:	Unidad	Indicador 4:	Unidad
Densidad	kg/m <sup>3</sup>	Resistencia a compresión	kg/cm <sup>2</sup>	Resistencia a flexión por tracción	kg/cm <sup>2</sup>		
VII. D3V1: Dosificación - Bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada							
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D3V2 ó D3V1:							
Indicador 1:	Unidad	Indicador 2:	Unidad	Indicador 3:	Unidad	Indicador 4:	Unidad
	%		%		%		%
	3.0%		5.0%		8.0%		10.0%
APELLIDOS Y NOMBRES:	ACOSTA VALDERRAMA, Michael Jhanlinier						
PROFESIÓN:	Ingeniero civil						
REGISTRO CIP No.:	219194						
EMAIL:	jhen40@gmail.com						
TELEFONO:	938122194						

EXPERTO	EXPERTO	EXPERTO
A	B	C
	1	
	0	
	1	
	1	
	1	
	1	
	1	
	6	
	0.887	

0,00 o menos	Valor mala
0,04 a 0,08	Valor mala
0,09 a 0,16	Valor mala
0,16 a 0,31	Muy mala
0,32 a 0,48	Extremadamente mala
0,49	Valor buena

Fuente: Oweis (2016)

**Ingeniero M. Acosta Valderrama**  
**ING. CIVIL / CIP. 219194**



**SIMULACION DE ANALISIS DE VALIDEZ DE FICHA DE RECOPIACION DE DATOS**

PROYECTO: Propiedades mecánicas de muros de albañilería con bloques de concreto modificado con cenizas de rastrojo de cebada, Chupaca, Junín 2022

AUTOR: BUITRON QUISPE, Yuvísa

I.- INFORMACION GENERAL:							
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V1 a D1V2							
Indicador 1	Unidad	Indicador 2	Unidad	Indicador 3	Unidad	Indicador 4	Unidad
rotura clásica	kg/cm <sup>2</sup>	rotura por corte	kg/cm <sup>2</sup>	cóncavo y corte	kg/cm <sup>2</sup>		
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V1 a D1V2							
Indicador 1	Unidad	Indicador 2	Unidad	Indicador 3	Unidad	Indicador 4	Unidad
adherencia alta	kg/cm <sup>2</sup>	adherencia media	kg/cm <sup>2</sup>	adherencia baja	kg/cm <sup>2</sup>		
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V1 a D3V2							
Indicador 1	Unidad	Indicador 2	Unidad	Indicador 3	Unidad	Indicador 4	Unidad
falla por tensión en juntas	kg/cm <sup>2</sup>	falla por deslizamiento	kg/cm <sup>2</sup>	falla por tensión diagonal en bloques	kg/cm <sup>2</sup>		
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V2 a D1V1							
Indicador 1	Unidad	Indicador 2	Unidad	Indicador 3	Unidad	Indicador 4	Unidad
variación dimensional	porcentaje (%)	Absorción	porcentaje (%)	Alabeo	milímetros (mm)		
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D2V2 a D2V1							
Indicador 1	Unidad	Indicador 2	Unidad	Indicador 3	Unidad	Indicador 4	Unidad
Densidad	kg/m <sup>3</sup>	Resistencia a compresión	kg/cm <sup>2</sup>	Resistencia a flexión por tracción	kg/cm <sup>2</sup>		
Colocar la información a recopilar de campo para medir la D3V2 a D3V1							
Indicador 1	Unidad	Indicador 2	Unidad	Indicador 3	Unidad	Indicador 4	Unidad
3.0%	%	5.0%	%	8.0%	%	10.0%	%
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b> HUAMAN RAMON, Chanell Flower <b>PROFESION:</b> Ingeniero civil <b>REGISTRO CIP No:</b> 218609 <b>EMAIL:</b> <a href="mailto:chunell_ing_civil@hotmail.com">chunell_ing_civil@hotmail.com</a> <b>TELEFONO:</b> 945463165							

EXPERTO	EXPERTO	EXPERTO
A	B	C
		1
		1
		0
		1
		1
		0
		0.857

0.33 o menos	Validez nula
0.34 a 0.39	Validez baja
0.40 a 0.60	Validez
0.60 a 0.71	Muy buena
0.72 a 0.89	Excelente calidad
1.0	Validez perfecta

Fuente: Oveida (2019)


  
**CHANELL F. HUAMAN RAMON**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP N° 218609**





LABORATORIO DE MECÁNICA DE  
SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

2022

## ENSAYO DE MECÁNICA DE SUELOS



BACH. YUVIDSA BUITRON  
QUISPE

**" PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON  
BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE  
CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"**

RUC: 20608578189

Dirección: Av. General Córdova # 322 Chilca – Huancayo (Altura del Ministerio de Transportes).

Telf.: 974222748 - (064) 602348 - 961610470

anccorsac@gmail.com



**Anexo 4: Ensayo de granulometría.**

**ANCCOR S.A.C.**  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

**TESIS:**

**" PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE  
ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO  
MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA,  
CHUPACA, JUNIN 2022"**

*Análisis granulométrico*

**SOLICITANTE:**

**BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA**

**NOVIEMBRE DEL 2022**





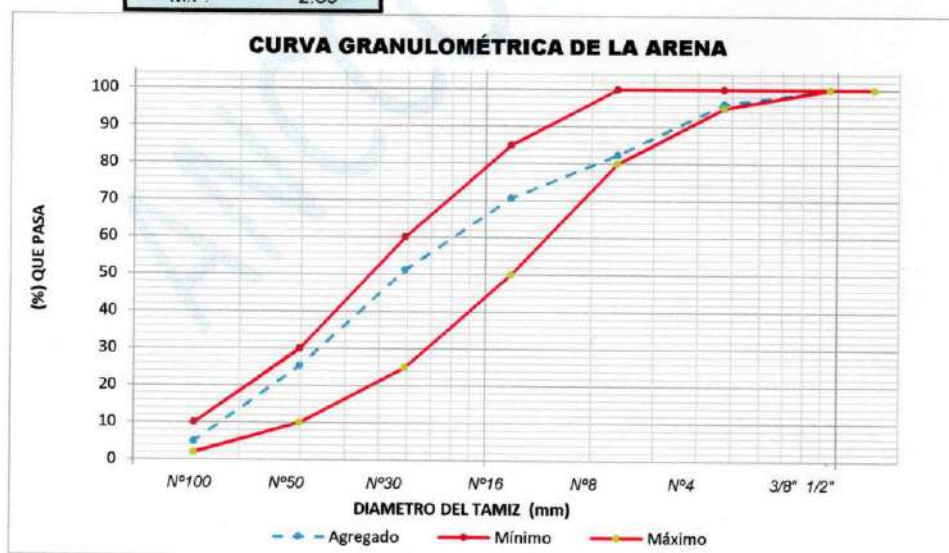
	<b>ANCCOR S.A.C.</b>	Código N° : YB DIC 22
	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	Fecha de Ems. : 11/10/2022
		Páginas : 1 de 2
		Realizado por : N.C.
		Certificado N° : N 171 - 22

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
(N.T.P. 400.012)

PROYECTO : TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"  
 CLIENTE : BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA  
 MUESTRA : ARENA GRUESA

TAMIZ	DIAMETRO DEL TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	(% ) RETENIDO	(% ) RET. ACUM.	(% ) Q' PASA	ESPECIFICACIONES HUSO	
						MINIMO	MAXIMO
1/2"	12.7	0.00	0	0	100	100	100
3/8"	9.525	10.00	0.92	0.92	99.08	100	100
N° 4	4.75	40.00	3.67	4.59	95.41	100	95
N° 8	2.36	140.00	12.86	17.45	82.55	100	80
N° 16	1.18	120.00	11.02	28.47	71.53	85	50
N° 30	0.59	199.00	18.27	46.74	53.26	60	25
N° 50	0.297	310.00	28.47	75.21	24.79	30	10
N° 100	0.149	220.00	20.20	95.41	4.59	10	2
FONDO	0	50.00	4.59	100.00	0.00		
	SUMA	1089.00	100				

M.F. 2.69



 **ANCCOR SAC.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

*Ing. Carlos A. Ancasí Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP. 148881

RUC: 20608578189  
 DIRECCIÓN: AV. GENERAL CORDOVA # 322 CHILCA - HUANGAYO  
 (ALTURA DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES).  
 TELF.: 974222748 - (064)602348  
 ANCCORSAC@GMAIL.COM



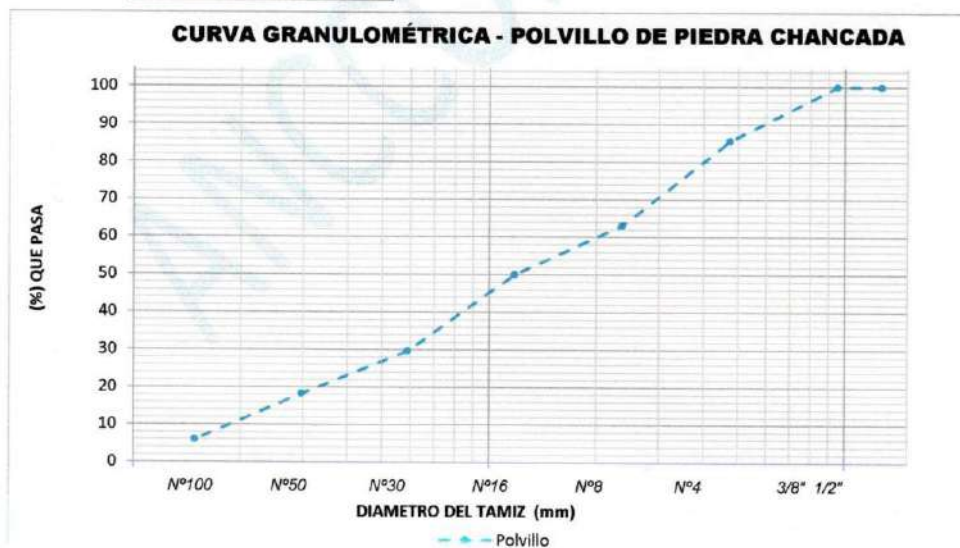
	<b>ANCCOR S.A.C.</b> LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	Código N° : YB DIC 22
		Fecha de Emis. : 11/10/2022
		Páginas : 2 de 2
		Realizado por : N.C.
		Certificado N° : N 172 - 22

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
(N.T.P. 400.012)

**PROYECTO:** : TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"  
**CLIENTE** : BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA  
**MUESTRA** : POLVILLO DE PIEDRA CHANCADA

TAMIZ	DIAMETRO DEL TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	(%) RETENIDO	(%) RET. ACUM.	(%) Q' PASA
1/2"	12.7	0	0	0	100
3/8"	9.525	0	0	0	100
N° 4	4.75	430.00	14.33	14.33	85.67
N° 8	2.36	680.00	22.67	37.00	63.00
N° 16	1.18	390.00	13.00	50.00	50.00
N° 30	0.59	610.00	20.33	70.33	29.67
N° 50	0.297	340.00	11.33	81.67	18.33
N° 100	0.149	370.00	12.33	94.00	6.00
FONDO	0	180.00	6.00	100.00	0.00
SUMA		3000	100		

M.F. 3.47






**ANCCOR SAC.**  
 LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
 CONCRETO Y PAVIMENTOS

  
 Ing. Carlos A. Anccasi Rojas  
 Jefe de Laboratorio CIP. 148851

RUC: 20608578189  
 DIRECCIÓN: AV. GENERAL CORDOVA # 322 CHILCA - HUANCAYO  
 (ALTA DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES).  
 TELF.: 974222748 - (064)602348  
 ANCCORSAC@GMAIL.COM



**Anexo 5: Ensayo de contenido de humedad.**

	<b>ANCCOR S.A.C.</b> LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
<b>TESIS:</b>	
<b>" PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"</b>	
<i>Contenido de Humedad</i>	
<b>SOLICITANTE:</b>	
<b>BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA</b>	
<b>NOVIEMBRE DEL 2022</b>	
	



	<b>ANCCOR S.A.C.</b> LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	Código N° : YB DIC 22
		Fecha de Ems. : 11/10/2022
		Páginas : 1 de 2
		Realizado por : N.C.
		Certificado N° : N 173 - 22

**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO**  
(N.T.P. 339.185)

<b>PROYECTO:</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: ARENA GRUESA

DATOS Y RESULTADOS		
ITEM	DESCRIPCIÓN	DATOS
1	Peso de la muestra húmeda + tara (g)	1000
2	Peso de la muestra seca + tara (g)	919.4
3	Peso de la tara (g)	0
4	Peso de la muestra húmeda (1 - 3) (g)	1000
5	Peso de la muestra seca (2 - 3) (g)	919.4
6	CONTENIDO DE HUMEDAD $((P_h - P_s)/P_s * 100)$ %	8.77
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>		<b>8.77 %</b>



**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

.....  
*Ing. Carlos A. Anccasi Rojas*  
 Jefe de Laboratorio CIP. 148881

RUC: 20608578189  
 DIRECCIÓN: AV. GENERAL CORDOVA # 322 DILCA - HUANCAYO  
 (ALTURA DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES).  
 TELF.: 974222748 - (064)602348  
 ANCCORSAC@GMAIL.COM



	<b>ANCCOR S.A.C.</b> LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	Código N° : YB DIC 22
		Fecha de Ems. : 11/10/2022
		Páginas : 2 de 2
		Realizado por : N.C.
		Certificado N° : N 174 - 22

**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO**  
(N.T.P. 339.185)

<b>PROYECTO:</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: POLVILLO DE PIEDRA CHANCADA

DATOS Y RESULTADOS		
ITEM	DESCRIPCIÓN	DATOS
1	Peso de la muestra húmeda + tara (g)	1000
2	Peso de la muestra seca + tara (g)	945.3
3	Peso de la tara (g)	0
4	Peso de la muestra húmeda (1 - 3) (g)	1000
5	Peso de la muestra seca (2 - 3) (g)	945.3
6	CONTENIDO DE HUMEDAD ((Ph - Ps)/Ps * 100) %	5.79
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>		5.79 %



**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

*Ing. Carlos A. Ancasí Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP. 148851





**ANCCOR S.A.C.**  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

**TESIS:**

**" PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE  
ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO  
MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA,  
CHUPACA, JUNIN 2022"**

*Material más fino que la malla #  
200*

**SOLICITANTE:**

**BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA**

**NOVIEMBRE DEL 2022**





	<b>ANCCOR S.A.C.</b> LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	Código N° : YB DIC 22
		Fecha de Ems. : 11/10/2022
		Páginas : 1 de 2
		Realizado por : N.C.
		Certificado N° : N 175 - 22

**MATERIAL MAS FINO QUE LA MALLA # 200**  
(N.T.P. 400.018)

<b>PROYECTO:</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: ARENA GRUESA

DATOS Y RESULTADOS		
ITEM	DESCRIPCIÓN	DATOS
1	Peso de la muestra seca + tara (g)	795.00
2	Peso de la muestra lavada seca + tara (g)	772.80
3	Peso de la tara (g)	145.00
4	Peso de la muestra seca (1 - 3) (g)	650.00
5	Peso de la muestra lavada seca (2 - 3) (g)	627.80
6	Porcentaje de finos( %)	3.42
<b>PORCENTAJE DE FINOS</b>		<b>3.42 %</b>



**ANCCOR SAC.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

*Ing. Carlos A. Anccasi Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP. 148851



	<b>ANCCOR S.A.C.</b> LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	Código N° : YB DIC 22
		Fecha de Ems. : 11/10/2022
		Páginas : 2 de 2
		Realizado por : N.C.
		Certificado N° : N 176 - 22

**MATERIAL MAS FINO QUE LA MALLA # 200**  
(N.T.P. 400.018)

<b>PROYECTO:</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECANICAS DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: POLVILLO DE PIEDRA CHANCADA

DATOS Y RESULTADOS		
ITEM	DESCRIPCIÓN	DATOS
1	Peso de la muestra seca + tara (g)	1163.00
2	Peso de la muestra lavada seca + tara (g)	1040.00
3	Peso de la tara (g)	163.00
4	Peso de la muestra seca (1 - 3) (g)	1000.00
5	Peso de la muestra lavada seca (2 - 3) (g)	877.00
6	Porcentaje de finos( %)	12.30
<b>PORCENTAJE DE FINOS</b>		12.30 %



**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECANICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

*Ing. Carlos A. Anccasi Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP. 146881



**Anexo 6: Ensayo de gravedad específica y absorción.**

**ANCCOR S.A.C.**  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

**TESIS:**

**" PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE  
ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO  
MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA,  
CHUPACA, JUNIN 2022"**

*Gravedad Específica y Absorción*

**SOLICITANTE:**

**BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA**

**NOVIEMBRE DEL 2022**





	<b>ANCCOR S.A.C.</b> LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	Código : YB DIC 22
		Fecha de Ems : 11/10/2022
		Páginas : 1 de 3
		Realizado por : N.C.
		Certificado N° : N 177 - 22

**GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION**  
(NORMA NTP 400.022)

<b>PROYECTO:</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: ARENA GRUESA

**ARENA GRUESA**

Nº	IDENTIFICACIÓN	M-1	M-2	PROMEDIO
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco ( en Aire ) (g)	300.0	300.0	
B	Peso Frasco + agua	688.0	688.0	
C	Peso Frasco + agua + A (g)	988.0	988.0	
D	Peso del Mat. + agua en el frasco (g)	874.7	875.6	
E	Vol de masa + vol de vacío = C-D (g)	113.3	112.4	
F	Peso De Mat. Seco en estufa (105°C) (g)	294.2	294.6	
G	Vol de masa = E - ( A - F ) (g)	107.5	107.0	
	peso específico base seca	2.597	2.621	
	peso específico sss	2.648	2.669	2.66
	peso específico relativo	2.737	2.753	
	% absorción	1.971	1.833	1.90



**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

.....  
*Ing. Carlos A. Ancasí Rojas*  
 Jefe de Laboratorio CIP. 145651

RUC: 20608578189  
 DIRECCIÓN: AV. GENERAL CORDOVA # 322 CHILCA - HUANCAYO  
 (ALTURA DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES).  
 TELF.: 974222748 - (064)602348  
 ANCCORSAC@GMAIL.COM



	<b>ANCCOR S.A.C.</b> LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	Código : YB DIC 22
		Fecha de Ems : 11/10/2022
		Páginas : 2 de 3
		Realizado por : N.C.
		Certificado N° : N 178 - 22

**GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION**  
(NORMA NTP 400.022)

PROYECTO:	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
CLIENTE	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
MUESTRA	: POLVILLO DE PIEDRA CHANCADA

**POLVILLO DE PIEDRA CHANCADA**

Nº	IDENTIFICACIÓN	M-1	M-2	PROMEDIO
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco ( en Aire ) (g)	300.0	300.0	
B	Peso Frasco + agua	688.0	688.0	
C	Peso Frasco + agua + A (g)	988.0	988.0	
D	Peso del Mat. + agua en el frasco (g)	872.5	872.8	
E	Vol de masa + vol de vacío = C-D (g)	115.5	115.2	
F	Peso De Mat. Seco en estufa (105°C) (g)	293.3	293.7	
G	Vol de masa = E - ( A - F ) (g)	108.8	108.9	
	peso específico base seca	2.539	2.549	
	peso específico sss	2.597	2.604	2.60
	peso específico relativo	2.696	2.697	
	% absorción	2.284	2.145	2.21



**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

*Ing. Carlos A. Ancasi Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP. 148881



	<b>ANCCOR S.A.C.</b> LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	Código : YB DIC 22
		Fecha de Ems : 11/10/2022
		Páginas : 3 de 3
		Realizado por : N.C.
		Certificado N° : N 179 - 22

**GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION**  
(NORMA NTP 400.022)

<b>PROYECTO:</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: CENIZA DE RASTROJO DE CEBADA

**CENIZA DE RASTROJO DE CEBADA**

N°	IDENTIFICACIÓN	M-1	M-2	PROMEDIO
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco ( en Aire ) (g)	50.7	50.3	
B	Peso Frasco + agua	688.0	688.0	
C	Peso Frasco + agua + A (g)	738.7	738.3	
D	Peso del Mat. + agua en el frasco (g)	712.3	709.9	
E	Vol de masa + vol de vacío = C-D (g)	26.4	28.4	
F	Peso De Mat. Seco en estufa (105°C) (g)	50.5	50.0	
G	Vol de masa = E - ( A - F ) (g)	26.2	28.1	
	peso específico base seca	1.913	1.761	
	peso específico sss	1.920	1.771	1.85
	peso específico relativo	1.927	1.779	
	% absorción	0.396	0.600	0.50



**ANCCOR SAC.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

.....  
**Ing. Carlos A. Ancasí Rojas**  
Jefe de Laboratorio CIP. 148881





**Anexo 7: Ensayo de peso unitario.**

**ANCCOR S.A.C.**  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

**TESIS:**

**" PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE  
ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO  
MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA,  
CHUPACA, JUNIN 2022"**

*Peso Unitario en Agregado*

**SOLICITANTE:**

**BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA**

**NOVIEMBRE DEL 2022**



	<b>ANCCOR S.A.C.</b>	Código : YB DIC 22
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	Fecha de Ems : 11/10/2022
		Páginas : 1 de 2
		Realizado por : N.C.
		Certificado N° : N 180 - 22

**PESO UNITARIO EN AGREGADO**  
(NORMA NTP 400.017)

PROYECTO: : TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"  
 CLIENTE : BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA  
 MUESTRA : ARENA GRUESA

N°	PESO UNITARIO SUELTO ARENA GRUESA				
	DESCRIPCIÓN		M-1	M-2	M-3
1	Peso de la Muestra + Recipiente	gr	14933	14997	14955
2	Peso del Recipiente	cm <sup>3</sup>	3520	3520	3520
3	Peso de la Muestra	cm <sup>3</sup>	11413	11477	11435
4	Volumen Molde	gr	7050	7050	7050
5	P.U.S. Seco	kg/m <sup>3</sup>	1618.87	1627.94	1621.99
6	Promedio P.U.S. Seco	kg/m <sup>3</sup>	1622.93		

N°	PESO UNITARIO COMPACTADO ARENA GRUESA				
	DESCRIPCIÓN		M-1	M-2	M-3
1	Peso de la Muestra + Recipiente	gr	15368	15472	15437
2	Peso del Recipiente	cm <sup>3</sup>	3520	3520	3520
3	Peso de la Muestra	cm <sup>3</sup>	11848	11952	11917
4	Volumen Molde	gr	7050	7050	7050
5	P.U.C. Seco	kg/m <sup>3</sup>	1680.57	1695.32	1690.35
6	Promedio P.U.C. Seco	kg/m <sup>3</sup>	1688.75		



**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

*Ing. Carlos A. Anccasi Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP. 148881

RUC: 20608578189  
 DIRECCIÓN: AV. GENERAL CORDOVA # 322 CHILDA - HUANDAYO  
 (ALTURA DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES).  
 TELS.: 974222748 - (064)602348  
 ANCCORSAC@GMAIL.COM





	<b>ANCCOR S.A.C.</b> LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	Código : YB DIC 22
		Fecha de Ems : 11/10/2022
		Páginas : 2 de 2
		Realizado por : N.C.
		Certificado N° : N 181 - 22

**PESO UNITARIO EN AGREGADO**  
(NORMA NTP 400.017)

<b>PROYECTO:</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: POLVILLO DE PIEDRA CHANCADA

N°	PESO UNITARIO SUELTO POLVILLO DE PIEDRA CHANCADA				
	DESCRIPCIÓN		M-1	M-2	M-3
1	Peso de la Muestra + Recipiente	gr	14530	14350	14600
2	Peso del Recipiente	cm <sup>3</sup>	3520	3520	3520
3	Peso de la Muestra	cm <sup>3</sup>	11010	10830	11080
4	Volumen Molde	gr	7050	7050	7050
5	<b>P.U.S. Seco</b>	kg/m <sup>3</sup>	1561.70	1536.17	1571.63
6	<b>Promedio P.U.S. Seco</b>	kg/m <sup>3</sup>	<b>1556.50</b>		

N°	PESO UNITARIO COMPACTADO POLVILLO DE PIEDRA CHANCADA				
	DESCRIPCIÓN		M-1	M-2	M-3
1	Peso de la Muestra + Recipiente	gr	15160	15220	15340
2	Peso del Recipiente	cm <sup>3</sup>	3520	3520	3520
3	Peso de la Muestra	cm <sup>3</sup>	11640	11700	11820
4	Volumen Molde	gr	7050	7050	7050
5	<b>P.U.C. Seco</b>	kg/m <sup>3</sup>	1651.06	1659.57	1676.60
6	<b>Promedio P.U.C. Seco</b>	kg/m <sup>3</sup>	<b>1662.41</b>		



**ANCCOR SAC.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

*Ing. Carlos A. Ancasí Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP. 148881





**ANCCOR S.A.C.**  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

**TESIS:**

**" PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE  
ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO  
MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA,  
CHUPACA, JUNIN 2022"**


*Diseño de Mezcla*

**SOLICITANTE:**

**BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA**

**NOVIEMBRE DEL 2022**



	<b>ANCCOR S.A.C.</b>	Código N° : YB DIC 22
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	Fecha de Em : 11/10/2022
PROYECTO : TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"		Páginas : 1 de 2
CLIENTE : BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA		Realizado por : N.C.
UBICACIÓN : CHUPACA - HUANCAYO - JUNIN		Certificado N° : N 182 - 22

## DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO - MÉTODO ACI

## I) REQUERIMIENTOS

Resistencia Especificada ( $f'_{c28}$ )	150 kg/cm <sup>2</sup>	Desviación Estándar (S)	0 kg/cm <sup>2</sup>
Uso (Tipo de Estructura)	Concreto Colópeo	Asentamiento (Uso)	1 a 2 Pulgadas
Consistencia	Seca	Asentamiento (Consistencia)	0 a 2 Pulgadas
Condición de Exposición	Sin Aire Incorporado		
Condiciones Específicas de Exposición	Sin Condición Especial		
Concreto Expuesto a Soluciones de Sulfatos	No		

## II) MATERIALES

☐ CEMENTO	Andino Tipo I	Peso Especifico	3.15 g/cm <sup>3</sup>
☐ AGUA	Potable		
☐ AGREGADO FINO			
Peso Especifico	2.600 g/cm <sup>3</sup>		
Absorción	2.210%		
Contenido de Humedad	5.790%		
Módulo de Finura	3.47		
☐ AGREGADO GRUESO			
Tamaño Máximo Nominal	3/8"		
Peso Especifico	2.660 g/cm <sup>3</sup>		
Peso Seco Compactado	1688.750 kg/m <sup>3</sup>		
Absorción	1.900%		
Contenido de Humedad	6.770%		

## III) DESARROLLO

## 1 DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA PROMEDIO

$$f_{cr} = 150.00 \text{ kg/cm}^2$$

## 2 SELECCIÓN DEL TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL

$$TMN = 3/8"$$

## 3 SELECCIÓN DEL ASENTAMIENTO

$$\text{Slump} = 0 \text{ a } 2 \text{ Pulgadas}$$

## 4 VOLUMEN UNITARIO DE AGUA

$$207 \text{ L/m}^3$$

## 5 CONTENIDO DE AIRE

$$3.0 \%$$

## 6 RELACIÓN AGUA / CEMENTO

$$a/c \text{ Por Resistencia} = 0.800$$

$$a/c \text{ Por Durabilidad}$$

$$A/C \text{ de diseño es } 0.800$$

## 7 FACTOR CEMENTO

$$258.75 \text{ kg/m}^3$$

$$6.088 \text{ bl/m}^3$$

## 8 CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO

$$\text{Vol. A. G. Seco Compactado} = 0.393$$

$$\text{Peso Agr. Grueso Seco} = 663.679 \text{ kg/m}^3$$

## 9 CÁLCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTOS

$$\text{Cemento} = 0.062 \text{ m}^3$$

$$\text{Agua} = 0.207 \text{ m}^3$$

$$\text{Aire} = 0.030 \text{ m}^3$$

$$\text{Agr. Grueso} = 0.250 \text{ m}^3$$

$$\Sigma \text{ Volúmenes Absolutos} = 0.569 \text{ m}^3$$

## 10 CONTENIDO DE AGREGADO FINO

$$\text{Vol. Absoluto Agr. Fino} = 0.431 \text{ m}^3$$

$$\text{Peso Agr. Fino Seco} = 1120.600 \text{ kg/m}^3$$




**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

*Ing. Carlos A. Ancasi Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP. 148881

RUC: 20608578189  
DIRECCIÓN: AV. GENERAL CORDOVA # 322 CHILCA - HUANCAYO  
(ALTURA DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES).  
TELF.: 974222748 - (064)602348  
ANCCORSAC@GMAIL.COM





	<b>ANCCOR S.A.C.</b>	Código N° : YB DIC 22
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	Fecha de Emis : 15/10/2022
		Páginas : 2 de 2
		Realizado por : N.C.
		Certificado N° : N 182 - 22

PROYECTO	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBANILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
CLIENTE	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
UBICACIÓN	: CHUPACA - HUANCAYO - JUNIN

**11 VALORES DE DISEÑO DE MEZCLA**

Cemento	258.75	kg/m <sup>3</sup>
Agua de Diseño	207.000	L/m <sup>3</sup>
Agregado Fino Seco	1120.600	kg/m <sup>3</sup>
Agregado Grueso Seco	663.679	kg/m <sup>3</sup>

**12 CORRECCIÓN POR HUMEDAD DEL AGREGADO****AGREGADO FINO**

Contenido de Humedad	5.790%
Peso Húmedo A. F.	1,185.48 kg/m <sup>3</sup>

**AGREGADO GRUESO**

Contenido de Humedad	8.770%
Peso Húmedo A. G.	721.884 kg/m <sup>3</sup>

**HUMEDAD SUPERFICIAL DE LOS AGREGADOS**

H.S. Agregado Fino	3.580%
H.S. Agregado Grueso	6.870%

**APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS**

A.H. Agregado Fino	40.117	L/m <sup>3</sup>
A.H. Agregado Grueso	45.595	L/m <sup>3</sup>
	<b>85.712</b>	<b>L/m<sup>3</sup></b>

<b>Agua Efectiva</b>	<b>121.288</b>	<b>L/m<sup>3</sup></b>
----------------------	----------------	------------------------

**PESOS DE MATERIALES CORREGIDOS POR HUMEDAD DEL AGREGADO**

Cemento	258.75	kg/m <sup>3</sup>	=	258	kg/m <sup>3</sup>
Agua Efectiva	121.288	L/m <sup>3</sup>	=	121	L/m <sup>3</sup>
Agregado Fino Húmedo	1185.483	kg/m <sup>3</sup>	=	1185	kg/m <sup>3</sup>
Agregado Grueso Húmedo	721.884	kg/m <sup>3</sup>	=	722	kg/m <sup>3</sup>

**13 PROPORCIÓN EN PESO**

CEMENTO	1
AGREGADO FINO	4.582
AGREGADO GRUESO	2.79
AGUA	19.922

<b>DOSIFICACIÓN</b>	<b>1 : 4.582 : 2.79 : 19.922 Litros/Bolsa</b>
---------------------	---

Relación Agua/Cemento de Diseño	0.8	
Relación Agua/Cemento Efectiva	0.469	Corregida

**14 PESO POR TANDA DE UN SACO O BOLSA**

Peso de 1 bolsa de Cemento	42.50 kg
----------------------------	----------

Cemento	42.500	kg/bolsa
Agua Efectiva	19.922	L/bolsa
Agregado Fino Húmedo	194.735	kg/bolsa
Agregado Grueso Húmedo	118.575	kg/bolsa



**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

*Ing. Carlos A. Anccasi Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP. 146881



**Anexo 8: Ensayo de variación dimensional.****ANCCOR S.A.C.**

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

**TESIS:**

**" PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE  
ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO  
MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA,  
CHUPACA, JUNIN 2022"**

*Unidades de Albañilería -  
Variación Dimensional*

**SOLICITANTE:****BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA****NOVIEMBRE DEL 2022**

	<b>ANCCOR S.A.C.</b>		Código N° : YB DIC 22
	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS		Fecha de Ems. : 14/11/2022
			Páginas : 1 de 1
			Realizado por : N.C.
			Certificado N° : N 208 - 22

**ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA - DIMENSIONAMIENTO**  
(N.T.P. 399.604)

**PROYECTO** : TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"

**CLIENTE** : BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA

**MUESTRA** : BLOQUE DE CONCRETO CONVENCIONAL

MUESTRA	DIMENSIONES														
	LARGO (mm)			LARGO PROM. (mm)	% VARIACIÓN	ANCHO (mm)			ANCHO PROM. (mm)	% VARIACIÓN	ALTURA (mm)			ALTURA PROM. (mm)	% VARIACIÓN
BC-01	402.00	401.00	402.00	401.67	-0.42	120.00	120.00	120.00	120.00	0.00	200.00	196.00	198.00	198.00	1.00
BC-02	399.00	400.00	400.00	399.67	0.08	119.00	119.00	118.00	118.67	1.11	196.00	197.00	197.00	196.67	1.67
BC-03	399.00	400.00	400.00	399.67	0.08	119.00	120.00	120.00	119.67	0.28	200.00	201.00	199.00	200.00	0.00
BC-04	399.00	400.00	399.00	399.33	0.17	120.00	119.00	119.00	119.33	0.56	195.00	193.00	192.00	193.33	3.33
BC-05	401.00	400.00	399.00	400.00	0.00	119.00	120.00	118.00	119.00	0.83	200.00	197.00	198.00	198.33	0.83
BC-06	400.00	400.00	399.00	399.67	0.08	119.00	120.00	118.00	119.00	0.83	200.00	198.00	201.00	199.67	0.17
PROMEDIO	400.00				0.00	119.28				0.60	197.67				1.17

Las muestras fueron proporcionadas por el cliente.



**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

.....  
**Ing. Carlos A. Ancasí Rojas**  
Jefe de Laboratorio CIP. 149881





	<b>ANCCOR S.A.C.</b>		Código N°	: YB DIC 22
	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS		Fecha de Ems.	: 14/11/2022
			Páginas	: 1 de 1
			Realizado por	: N.C.
			Certificado N°	: N 209 - 22

**ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA - DIMENSIONAMIENTO**  
(N.T.P. 399.604)

<b>PROYECTO</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZA DE RASTROJO DE CEBADA EN 3%

MUESTRA	DIMENSIONES														
	LARGO (mm)			LARGO PROM. (mm)	% VARIACIÓN	ANCHO (mm)			ANCHO PROM. (mm)	% VARIACIÓN	ALTURA (mm)			ALTURA PROM. (mm)	% VARIACIÓN
BC-01	395.00	395.00	400.00	397.67	0.58	120.00	119.00	119.00	119.33	0.56	200.00	198.00	199.00	199.00	0.50
BC-02	400.00	400.00	399.00	399.67	0.08	119.00	120.00	118.00	119.00	0.83	195.00	197.00	200.00	197.33	1.33
BC-03	399.00	401.00	402.00	400.67	-0.17	120.00	120.00	119.00	119.67	0.28	198.00	198.00	199.00	198.33	0.83
BC-04	400.00	399.00	399.00	399.33	0.17	119.00	120.00	118.00	119.00	0.83	197.00	198.00	200.00	198.33	0.83
BC-05	400.00	399.00	400.00	399.67	0.08	118.00	120.00	119.00	119.00	0.83	193.00	195.00	199.00	195.67	2.17
BC-06	400.00	400.00	399.00	399.67	0.08	119.00	120.00	119.00	119.33	0.56	195.00	197.00	199.00	197.00	1.50
PROMEDIO	399.44				0.14	119.22				0.65	197.61				1.19

Las muestras fueron proporcionadas por el cliente.



**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

*Ing. Carlos A. Ancasí Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP. 148881



	<b>ANCCOR S.A.C.</b>		Código N°	: YB DIC 22
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS		Fecha de Emis.	: 14/11/2022
			Páginas	: 1 de 1
			Realizado por	: N.C.
			Certificado N°	: N 210 - 22

**ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA - DIMENSIONAMIENTO**  
(N.T.P. 399.604)

<b>PROYECTO</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZA DE RASTROJO DE CEBADA EN 5%

MUESTRA	DIMENSIONES														
	LARGO (mm)			LARGO PROM. (mm)	% VARIACIÓN	ANCHO (mm)			ANCHO PROM. (mm)	% VARIACIÓN	ALTURA (mm)			ALTURA PROM. (mm)	% VARIACIÓN
BC-01	399.00	400.00	400.00	399.67	0.08	119.00	120.00	118.00	119.00	0.83	197.00	195.00	196.00	196.00	2.00
BC-02	399.00	400.00	399.00	399.33	0.17	121.00	119.00	119.00	119.67	0.28	199.00	200.00	196.00	198.33	0.83
BC-03	399.00	400.00	398.00	399.00	0.25	120.00	119.00	119.00	119.33	0.55	200.00	197.00	196.00	197.67	1.17
BC-04	400.00	400.00	400.00	400.00	0.00	120.00	119.00	120.00	119.67	0.29	197.00	195.00	199.00	197.00	1.50
BC-05	400.00	401.00	400.00	400.33	-0.08	120.00	118.00	120.00	119.33	0.55	196.00	197.00	199.00	198.00	1.00
BC-06	400.00	400.00	390.00	396.67	0.83	120.00	119.00	119.00	119.33	0.55	197.00	196.00	194.00	196.67	2.17
<b>PROMEDIO</b>	<b>399.17</b>				<b>0.21</b>	<b>119.39</b>				<b>0.51</b>	<b>197.11</b>				<b>1.44</b>

Las muestras fueron proporcionadas por el cliente.



**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

*Ing. Carlos A. Ancasí Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP. 145581

RUC: 20608578189  
DIRECCIÓN: AV. GENERAL CORDOVA # 322 CHILDA - HUANCAYO  
(ALTURA DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES).  
TELF.: 974222748 - (064)602348  
ANCCORSAC@GMAIL.COM





	<b>ANCCOR S.A.C.</b>		Código N°	: YB DIC 22
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS		Fecha de Ems.	: 14/11/2022
			Páginas	: 1 de 1
			Realizado por	: N.C.
			Certificado N°	: N 211 - 22

**ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA - DIMENSIONAMIENTO**  
(N.T.P. 399.604)

<b>PROYECTO</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZA DE RASTROJO DE CEBADA EN 8%

MUESTRA	DIMENSIONES														
	LARGO (mm)			LARGO PROM. (mm)	% VARIACIÓN	ANCHO (mm)			ANCHO PROM. (mm)	% VARIACIÓN	ALTURA (mm)			ALTURA PROM. (mm)	% VARIACIÓN
BC-01	400.00	400.00	401.00	400.33	-0.08	119.00	119.00	120.00	119.33	0.56	197.00	197.00	200.00	198.00	1.00
BC-02	401.00	400.00	399.00	400.00	0.00	120.00	119.00	120.00	119.67	0.28	197.00	197.00	196.00	196.67	1.67
BC-03	400.00	400.00	399.00	399.67	0.08	120.00	120.00	116.00	118.67	1.11	195.00	198.00	197.00	196.67	1.67
BC-04	399.00	400.00	399.00	399.33	0.17	120.00	121.00	120.00	120.33	-0.28	195.00	194.00	196.00	195.00	2.50
BC-05	399.00	400.00	401.00	400.00	0.00	120.00	121.00	119.00	120.00	0.00	199.00	200.00	200.00	199.67	0.17
BC-06	399.00	400.00	399.00	399.33	0.17	120.00	120.00	119.00	119.67	0.28	197.00	195.00	194.00	195.33	2.33
<b>PROMEDIO</b>	<b>399.78</b>				<b>0.06</b>	<b>119.61</b>				<b>0.32</b>	<b>196.89</b>				<b>1.56</b>

Las muestras fueron proporcionadas por el cliente.



**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

*Ing. Carlos A. Ancasí Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP. 148881

RUC: 20608578189  
DIRECCIÓN: AV. GENERAL CORDOVA # 322 CHILCA - HUANCAYO  
(ALTURA DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES).  
TELF.: 974222748 - (064)602348  
ANCCORSAC@GMAIL.COM



	<b>ANCCOR S.A.C.</b>		Código N°	: YB DIC 22
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS		Fecha de Emis.	: 14/11/2022
			Páginas	: 1 de 1
			Realizado por	: N.C.
			Certificado N°	: N 212 - 22

**ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA - DIMENSIONAMIENTO**  
(N.T.P. 399.604)

<b>PROYECTO</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZA DE RASTROJO DE CEBADA EN 10%

MUESTRA	DIMENSIONES														
	LARGO (mm)			LARGO PROM. (mm)	% VARIACIÓN	ANCHO (mm)			ANCHO PROM. (mm)	% VARIACIÓN	ALTURA (mm)			ALTURA PROM. (mm)	% VARIACIÓN
BC-01	398.00	399.00	400.00	399.00	0.25	119.00	119.00	120.00	119.33	0.56	197.00	197.00	196.00	196.67	1.67
BC-02	399.00	400.00	400.00	399.67	0.08	119.00	120.00	120.00	119.67	0.28	194.00	190.00	194.00	192.67	3.67
BC-03	399.00	399.00	400.00	399.33	0.17	118.00	119.00	120.00	119.00	0.83	198.00	197.00	197.00	197.33	1.33
BC-04	398.00	400.00	400.00	399.33	0.17	119.00	118.00	119.00	118.67	1.11	198.00	198.00	197.00	197.67	1.17
BC-05	399.00	400.00	400.00	399.67	0.08	119.00	120.00	119.00	119.33	0.56	198.00	197.00	197.00	197.33	1.33
BC-06	399.00	400.00	400.00	399.67	0.08	119.00	119.00	120.00	119.33	0.56	192.00	191.00	190.00	191.00	4.50
<b>PROMEDIO</b>	<b>399.44</b>			<b>0.14</b>		<b>119.22</b>			<b>0.65</b>		<b>195.44</b>			<b>2.28</b>	

Las muestras fueron proporcionadas por el cliente.



**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

.....  
**Ing. Carlos A. Ancasí Rojas**  
Jefe de Laboratorio CIP. 146881



**Anexo 9: Ensayo de absorción.**

**ANCCOR S.A.C.**  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

**TESIS:**

**" PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE  
ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO  
MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA,  
CHUPACA, JUNIN 2022"**

*Unidades de Albañilería -  
Absorción*

**SOLICITANTE:**

**BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA**

**NOVIEMBRE DEL 2022**





	<b>ANCCOR S.A.C.</b> LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	Código N°	: YB DIC 22
		Fecha de Ems.	: 14/11/2022
		Páginas	: 1 de 1
		Realizado por	: N.C.
		Certificado N°	: N 198 - 22

**ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA - ABSORCIÓN**  
(N.T.P. 399.604)

<b>PROYECTO</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: BLOQUE DE CONCRETO CONVENCIONAL

MUESTRA	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	DIFERENCIA (g)	ABSORCIÓN %
BC-01	10418.00	10869.00	451.00	4.33
BC-02	10703.00	11109.00	406.00	3.79
BC-03	10742.00	11027.00	285.00	2.65
BC-04	10372.00	11053.00	681.00	6.57
BC-05	10558.00	11014.00	456.00	4.32
BC-06	10572.00	10970.00	398.00	3.76
				<b>4.24</b>

ABSORCIÓN 4.24 %

Las muestras fueron proporcionadas por el cliente.



**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

*Ing. Carlos A. Ancasí Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP, 148881

RUC: 20608578189  
DIRECCIÓN: AV. GENERAL CORDOVA # 322 CHILCA - HUANCAYO  
(ALTURA DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES).  
TELF.: 974222748 - (064)602348  
ANCCORSAC@GMAIL.COM



	<b>ANCCOR S.A.C.</b> LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	Código N°	: YB DIC 22
		Fecha de Ems.	: 14/11/2022
		Páginas	: 1 de 1
		Realizado por	: N.C.
		Certificado N°	: N 199 - 22

**ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA - ABSORCIÓN**  
(N.T.P. 399.604)

<b>PROYECTO</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZA DE RASTROJO DE CEBADA EN 3%

MUESTRA	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	DIFERENCIA (g)	ABSORCIÓN %
BC-01	10882.00	11392.00	510.00	4.69
BC-02	10325.00	10848.00	523.00	5.07
BC-03	10260.00	10851.00	591.00	5.76
BC-04	9846.00	10427.00	581.00	5.90
BC-05	10492.00	11040.00	548.00	5.22
BC-06	10336.00	10879.00	543.00	5.25
				<b>5.31</b>

ABSORCIÓN      5.31 %

Las muestras fueron proporcionadas por el cliente.

 **ANCCOR SAC.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

*Ing. Carlos A. Ancasí Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP, 148881

RUC: 20608578189  
DIRECCIÓN: AV. GENERAL CORDOVA # 322 CHILCA - HUANCAYO  
(ALTURA DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES).  
TELF.: 974222748 - (064)602348  
ANCCORSAC@GMAIL.COM



	<b>ANCCOR S.A.C.</b> LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	Código N°	: YB DIC 22
		Fecha de Ems.	: 14/11/2022
		Páginas	: 1 de 1
		Realizado por	: N.C.
		Certificado N°	: N 200 - 22

**ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA - ABSORCIÓN**  
(N.T.P. 399.604)

<b>PROYECTO</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZA DE RASTROJO DE CEBADA EN 5%

MUESTRA	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	DIFERENCIA (g)	ABSORCIÓN %
BC-01	10541.00	11111.00	570.00	5.41
BC-02	10726.00	11174.00	448.00	4.18
BC-03	9949.00	10621.00	672.00	6.75
BC-04	10196.00	10816.00	620.00	6.08
BC-05	10353.00	10930.00	577.00	5.57
BC-06	10281.00	10887.00	606.00	5.89
				<b>5.65</b>

ABSORCIÓN 5.65 %

Las muestras fueron proporcionadas por el cliente.

  
**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

.....  
*Ing. Carlos A. Anccasi Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP. 146991

RUC: 20608578189  
DIRECCIÓN: AV. GENERAL CORDOVA # 322 CHILCA - HUANCAYO  
(ALTURA DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES).  
TELF.: 974222748 - (064)602348  
ANCCORSAC@GMAIL.COM



	<b>ANCCOR S.A.C.</b> LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	Código N°	: YB DIC 22
		Fecha de Ems.	: 14/11/2022
		Páginas	: 1 de 1
		Realizado por	: N.C.
		Certificado N°	: N 201 - 22

**ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA - ABSORCIÓN**  
(N.T.P. 399.604)

<b>PROYECTO</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZA DE RASTROJO DE CEBADA EN 8%

MUESTRA	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	DIFERENCIA (g)	ABSORCIÓN %
BC-01	10341.00	10654.00	313.00	3.03
BC-02	10170.00	10682.00	512.00	5.03
BC-03	10388.00	10826.00	438.00	4.22
BC-04	9516.00	10262.00	746.00	7.84
BC-05	10104.00	10906.00	802.00	7.94
BC-06	10273.00	10990.00	717.00	6.98
				<b>5.84</b>

ABSORCIÓN 5.84 %

Las muestras fueron proporcionadas por el cliente.

  
**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS  
*Ing. Carlos A. Ancosi Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP, 148851

RUC: 20608578189  
DIRECCIÓN: AV. GENERAL CORDOVA # 322 CHILCA - HUANCAYO  
(ALTURA DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES)  
TELF.: 974222748 - 0641602348  
ANCCOR@GMAIL.COM





	<b>ANCCOR S.A.C.</b> LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	Código N°	: YB DIC 22
		Fecha de Ems.	: 14/11/2022
		Páginas	: 1 de 1
		Realizado por	: N.C.
		Certificado N°	: N 202 - 22

**ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA - ABSORCIÓN**  
(N.T.P. 399.604)

<b>PROYECTO</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZA DE RASTROJO DE CEBADA EN 10%

MUESTRA	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	DIFERENCIA (g)	ABSORCIÓN %
BC-01	10085.00	10769.00	684.00	6.78
BC-02	9636.00	10411.00	775.00	8.04
BC-03	10019.00	10730.00	711.00	7.10
BC-04	10131.00	10806.00	675.00	6.66
BC-05	9977.00	10681.00	704.00	7.06
BC-06	10030.00	10726.00	696.00	6.94
				<b>7.10</b>

ABSORCIÓN      7.10 %

Las muestras fueron proporcionadas por el cliente.



**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

*Ing. Carlos A. Ancas Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP. 148851





**Anexo 10: Ensayo de alabeo**

**ANCCOR S.A.C.**  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

**TESIS:**

**" PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE  
ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO  
MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA,  
CHUPACA, JUNIN 2022"**

*Unidades de Albañilería - Alabeo*

**SOLICITANTE:**

**BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA**

**NOVIEMBRE DEL 2022**



	<b>ANCCOR S.A.C.</b>	Código N°	: YB DIC 22
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	Fecha de Ems.	: 14/11/2022
		Páginas	: 1 de 1
		Realizado por	: N.C.
		Certificado N°	: N 193 - 22

**ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA - ALABEO**  
(N.T.P. 399.613)

<b>PROYECTO:</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: BLOQUE DE CONCRETO CONVENCIONAL

MUESTRA	CARA A		CARA B		ALABEO	
	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
BC-01	1.50	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00
BC-02	1.30	0.00	1.10	0.00	1.20	0.00
BC-03	1.20	0.00	0.00	3.00	0.80	1.50
BC-04	1.00	0.00	1.70	0.00	1.35	0.00
BC-05	1.50	0.00	1.30	0.00	1.40	0.00
BC-06	1.70	0.00	0.00	3.50	0.85	1.75
<b>PROMEDIO</b>					<b>1.15</b>	<b>0.54</b>

Las muestras fueron proporcionadas por el cliente.



**ANCCOR SAC.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

.....  
*Ing. Carlos A. Ancasi Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP. 148981



	<b>ANCCOR S.A.C.</b> LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	Código N° : YB DIC 22
		Fecha de Ems. : 14/11/2022
		Páginas : 1 de 1
		Realizado por : N.C.
		Certificado N° : N 194 - 22

**ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA - ALABEO**  
(N.T.P. 399.613)

<b>PROYECTO:</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZA DE RASTROJO DE CEBADA EN 3%

MUESTRA	CARA A		CARA B		ALABEO	
	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
BC-01	1.70	0.00	1.00	0.00	1.35	0.00
BC-02	1.50	0.00	1.30	0.00	1.40	0.00
BC-03	1.50	0.00	0.50	0.00	1.00	0.00
BC-04	2.50	0.00	3.00	0.00	2.75	0.00
BC-05	1.20	0.00	1.50	0.00	1.35	0.00
BC-06	1.80	0.00	2.00	0.00	1.90	0.00
<b>PROMEDIO</b>					<b>1.63</b>	<b>0.00</b>

Las muestras fueron proporcionadas por el cliente.

 **ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

.....  
*Ing. Carlos A. Ancasi Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP. 149881

RUC: 20608578189  
DIRECCIÓN: AV. GENERAL CORDOVA # 322 CHILCA - HUANCAYO  
(ALTURA DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES).  
TELF.: 974222748 - (064)602348  
ANCCORBAG@EMAIL.COM





	<b>ANCCOR S.A.C.</b>	Código N° : YB DIC 22
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	Fecha de Ems. : 14/11/2022
		Páginas : 1 de 1
		Realizado por : N.C.
		Certificado N° : N 195 - 22

**ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA - ALABEO**  
(N.T.P. 399.613)

<b>PROYECTO:</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZA DE RASTROJO DE CEBADA EN 5%

MUESTRA	CARA A		CARA B		ALABEO	
	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
BC-01	2.00	0.00	1.50	0.00	1.75	0.00
BC-02	1.50	0.00	2.10	0.00	1.80	0.00
BC-03	1.30	0.00	0.50	0.00	0.90	0.00
BC-04	1.20	0.00	0.50	0.00	0.85	0.00
BC-05	2.00	0.00	0.50	0.00	1.25	0.00
BC-06	2.00	0.00	0.20	0.00	1.10	0.00
<b>PROMEDIO</b>					<b>1.28</b>	<b>0.00</b>

Las muestras fueron proporcionadas por el cliente.



**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

*Ing. Carlos A. Ancasí Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP. 146991



	<b>ANCCOR S.A.C.</b>	Código N°	: YB DIC 22
	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	Fecha de Ems.	: 14/11/2022
		Páginas	: 1 de 1
		Realizado por	: N.C.
		Certificado N°	: N 196 - 22

**ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA - ALABEO**  
(N.T.P. 399.613)

<b>PROYECTO:</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZA DE RASTROJO DE CEBADA EN 8%

MUESTRA	CARA A		CARA B		ALABEO	
	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
BC-01	1.50	0.00	1.80	0.00	1.65	0.00
BC-02	1.00	0.00	1.50	0.00	1.25	0.00
BC-03	2.50	0.00	2.00	0.00	2.25	0.00
BC-04	2.00	0.00	0.50	0.00	1.25	0.00
BC-05	0.50	0.00	0.20	0.00	0.35	0.00
BC-06	0.80	0.00	1.00	0.00	0.90	0.00
<b>PROMEDIO</b>					<b>1.28</b>	<b>0.00</b>

Las muestras fueron proporcionadas por el cliente.



**ANCCOR SAC.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

*Ing. Carlos A. Ancasí Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP: 148881



	<b>ANCCOR S.A.C.</b> LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	Código N°	: YB DIC 22
		Fecha de Ems.	: 14/11/2022
		Páginas	: 1 de 1
		Realizado por	: N.C.
		Certificado N°	: N 197 - 22

**ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA - ALABEO**  
(N.T.P. 399.613)

<b>PROYECTO:</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZA DE RASTROJO DE CEBADA EN 10%

MUESTRA	CARA A		CARA B		ALABEO	
	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
BC-01	0.50	0.00	0.20	0.00	0.35	0.00
BC-02	1.80	0.00	1.20	0.00	1.50	0.00
BC-03	1.10	0.00	1.00	0.00	1.05	0.00
BC-04	0.80	0.00	0.50	0.00	0.65	0.00
BC-05	0.50	0.00	2.00	0.00	1.25	0.00
BC-06	0.50	0.00	5.00	0.00	2.75	0.00
<b>PROMEDIO</b>					<b>1.26</b>	<b>0.00</b>

Las muestras fueron proporcionadas por el cliente.


  
**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

  
**Ing. Carlos A. Ancassi Rojas**  
Jefe de Laboratorio CIP. 148881

RUC: 20608578189  
DIRECCIÓN: AV. GENERAL GÓRRDOVA # 322 CHILDA - HUANCAYO  
(ALTIURA DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES).  
TELF.: 974222748 - (064)602348  
ANCCORSAC@GMAIL.COM





**Anexo 11: Ensayo de densidad.**

**ANCCOR S.A.C.**  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

**TESIS:**


**" PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE  
ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO  
MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA,  
CHUPACA, JUNIN 2022"**

*Unidades de Albañilería -  
Densidad*

**SOLICITANTE:**

**BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA**

**NOVIEMBRE DEL 2022**



	<b>ANCCOR S.A.C.</b> LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	Código N°	: YB DIC 22
		Fecha de Ems.	: 14/11/2022
		Páginas	: 1 de 1
		Realizado por	: N.C.
		Certificado N°	: N 203 - 22

**ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA - DENSIDAD**  
(N.T.P. 399.604)

<b>PROYECTO:</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: BLOQUE DE CONCRETO CONVENCIONAL

MUESTRA	PESO SATURADO (Kg)	PESO SUMERGIDO (Kg)	PESO SECADO AL HORNO (Kg)	DENSIDAD (Kg/m <sup>3</sup> )
BC-01	11.23	5.87	10.33	1927.41
BC-02	11.54	6.08	10.75	1967.59
BC-03	11.36	5.88	10.44	1905.11
BC-04	11.03	5.65	10.08	1873.37
BC-05	11.38	5.94	10.51	1932.13
BC-06	11.48	5.89	10.73	1918.99
<b>PROMEDIO</b>				<b>1920.77</b>

Las muestras fueron proporcionadas por el cliente.



**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

*Ing. Carlos A. Ancasi Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP, 148861





	<b>ANCCOR S.A.C.</b> LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	Código N°	: YB DIC 22
		Fecha de Ems.	: 14/11/2022
		Páginas	: 1 de 1
		Realizado por	: N.C.
		Certificado N°	: N 204 - 22

**ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA - DENSIDAD**  
(N.T.P. 399.604)

<b>PROYECTO:</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZA DE RASTROJO DE CEBADA EN 3%

MUESTRA	PESO SATURADO (Kg)	PESO SUMERGIDO (Kg)	PESO SECADO AL HORNO (Kg)	DENSIDAD (Kg/m3)
BC-01	10.985	5.83	10.191	1976.92
BC-02	10.955	5.63	9.907	1860.47
BC-03	10.997	5.67	9.947	1867.28
BC-04	10.888	5.65	9.933	1896.33
BC-05	10.934	5.71	9.876	1890.51
BC-06	10.979	5.52	9.973	1827.23
<b>PROMEDIO</b>				<b>1886.46</b>

Las muestras fueron proporcionadas por el cliente.



**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

.....  
*Ing. Carlos A. Ancasí Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP. 146881

RUC: 20608578189  
DIRECCIÓN: AV. GENERAL CORDOVA # 322 CHILCA - HUANGAYO  
(ALTURA DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES).  
TELF.: 974222748 - (064)602348  
ANCCORSAC@GMAIL.COM



	<b>ANCCOR S.A.C.</b> LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	Código N°	: YB DIC 22
		Fecha de Ems.	: 14/11/2022
		Páginas	: 1 de 1
		Realizado por	: N.C.
		Certificado N°	: N 205 - 22

**ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA - DENSIDAD**  
(N.T.P. 399.604)

PROYECTO:	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
CLIENTE	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
MUESTRA	: BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZA DE RASTROJO DE CEBADA EN 5%

MUESTRA	PESO SATURADO (Kg)	PESO SUMERGIDO (Kg)	PESO SECADO AL HORNO (Kg)	DENSIDAD (Kg/m3)
BC-01	11.10	5.71	10.20	1893.06
BC-02	10.95	5.72	10.11	1932.33
BC-03	10.46	5.73	10.14	2142.65
BC-04	10.99	5.55	9.94	1827.63
BC-05	10.59	5.84	10.08	2124.74
BC-06	10.92	5.67	10.16	1937.08
<b>PROMEDIO</b>				<b>1976.25</b>

Las muestras fueron proporcionadas por el cliente.

 **ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

  
.....  
**Ing. Cipriano A. Ancasí Rojas**  
Jefe de Laboratorio CIP. 148881

RUC: 20608578189  
DIRECCIÓN: AV. GENERAL CORDOVA # 322 CHILCA - HUANCAYO  
(ALTURA DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES).  
TELF.: 974222748 - (064)602348  
ANCCORBAC@GMAIL.COM



	<b>ANCCOR S.A.C.</b> LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	Código N°	: YB DIC 22
		Fecha de Ems.	: 14/11/2022
		Páginas	: 1 de 1
		Realizado por	: N.C.
		Certificado N°	: N 206 - 22

**ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA - DENSIDAD**  
(N.T.P. 399.604)

<b>PROYECTO:</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZA DE RASTROJO DE CEBADA EN 8%

MUESTRA	PESO SATURADO (Kg)	PESO SUMERGIDO (Kg)	PESO SECADO AL HORNO (Kg)	DENSIDAD (Kg/m3)
BC-01	10.67	5.50	10.54	2038.68
BC-02	10.89	5.66	10.12	1935.34
BC-03	10.79	8.45	9.77	4182.79
BC-04	10.85	5.56	9.92	1876.06
BC-05	10.91	5.63	10.32	1953.60
BC-06	10.58	5.46	10.24	2001.17
<b>PROMEDIO</b>				<b>2331.27</b>

Las muestras fueron proporcionadas por el cliente.

  
**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

.....  
*Ing. Carlos A. Anccasi Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP. 148881

RUC: 20608578189  
DIRECCIÓN: AV. GENERAL CORDOVA # 322 CHILCA - HUANCAYO  
(ALTURA DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES).  
TELF.: 974222748 - (064)602348  
ANCCORSAC@GMAIL.COM



	<b>ANCCOR S.A.C.</b> LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	Código N°	: YB DIC 22
		Fecha de Ems.	: 14/11/2022
		Páginas	: 1 de 1
		Realizado por	: N.C.
		Certificado N°	: N 207 - 22

**ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA - DENSIDAD**  
(N.T.P. 399.604)

<b>PROYECTO:</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZA DE RASTROJO DE CEBADA EN 10%

MUESTRA	PESO SATURADO (Kg)	PESO SUMERGIDO (Kg)	PESO SECADO AL HORNO (Kg)	DENSIDAD (Kg/m <sup>3</sup> )
BC-01	11.52	5.97	9.78	1761.66
BC-02	11.10	5.83	10.37	1966.06
BC-03	10.62	5.40	9.64	1847.45
BC-04	10.78	5.50	9.80	1857.85
BC-05	11.06	5.68	9.91	1841.51
BC-06	10.81	5.52	9.76	1846.44
<b>PROMEDIO</b>				<b>1853.50</b>

Las muestras fueron proporcionadas por el cliente.

  
**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS  
  
Ing. Carlos A. Ancasí Rojas  
Jefe de Laboratorio CIP. 148851

RUC: 20608578189  
DIRECCIÓN: AV. GENERAL CORDOVA # 322 CHILCA - HUANCAYO  
(ALTURA DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES).  
TELF.: 974222748 - (064)602348  
ANCCORSAC@GMAIL.COM





**Anexo 12: Ensayo de resistencia a compresión.**

**ANCCOR S.A.C.**  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

**TESIS:**

**" PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE  
ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO  
MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA,  
CHUPACA, JUNIN 2022"**

*Resistencia a la Compresión -  
Muestra convencional*

**SOLICITANTE:**

**BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA**

**NOVIEMBRE DEL 2022**



	<b>ANCCOR S.A.C.</b>		Código N°	: YB DIC 22
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS		Fecha de Ems.	: 24/10/2022
			Páginas	: 1 de 3
			Realizado por	: N.C.
			Certificado N°	: N 183 - 22

**ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA - RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**  
(N.T.P. 399.604)

**PROYECTO:** : TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"

**CLIENTE** : BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA

**MUESTRA** : BLOQUE DE CONCRETO CONVENCIONAL (MUESTREO POR EL CLIENTE)

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL BLOQUE						RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN				
N°	MUESTREO LADRILLO		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA cm <sup>2</sup>	ENSAYO ROTURA				PROMEDIO
	CÓDIGO DE PROBETA	ESTRUCTURA				FECHA	EDAD (DIAS)	LECT(kg)	f'b	f'b
1	BC-01	BLOQUE DE CONCRETO	40.0	11.9	476.00	23-10-22	7	8,420 Kg	17.69	17.87
	BC-02		40.0	11.9	473.41			7,530 Kg	15.91	
	BC-03		40.0	11.8	472.00			9,440 Kg	20.00	

PROMEDIO	17.87
D.E.	2.05
C.V (%)	11.49
Resistencia a la compresión f'b	15.81



**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

.....  
*Ing. Carlos A. Ancasi Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP. 146851



	<b>ANCCOR S.A.C.</b>		Código N°	: YB DIC 22
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS		Fecha de Ems.	: 31/10/2022
			Páginas	: 2 de 3
			Realizado por	: N.C.
			Certificado N°	: N 183 - 22

**ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA - RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**  
(N.T.P. 398.604)

<b>PROYECTO:</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: BLOQUE DE CONCRETO CONVENCIONAL (MUESTREO POR EL CLIENTE)

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL BLOQUE						RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN				
N°	MUESTREO LADRILLO		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA cm <sup>2</sup>	ENSAYO ROTURA				PROMEDIO f <sub>b</sub>
	CÓDIGO DE PROBETA	ESTRUCTURA				FECHA	EDAD (DIAS)	LECT(kg)	f <sub>b</sub>	
1	BC-01	BLOQUE DE CONCRETO	40.0	11.8	471.41	30-10-22	14	11,940 Kg	25.33	22.42
	BC-02		39.9	11.9	472.82			9,370 Kg	19.82	
	BC-03		40.0	11.8	471.41			10,430 Kg	22.13	

PROMEDIO	22.42
D.E.	2.77
C.V (%)	12.34
Resistencia a la compresión f <sub>b</sub>	19.66



**ANCCOR SAC.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

*Ing. Carlos A. Anccasi Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP. 148881





	<b>ANCCOR S.A.C.</b>		Código N°	: YB DIC 22
	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS		Fecha de Ems.	: 14/11/2022
			Páginas	: 3 de 3
			Realizado por	: N.C.
			Certificado N°	: N 183 - 22

**ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA - RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**  
(N.T.P. 399.604)

<b>PROYECTO:</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: BLOQUE DE CONCRETO CONVENCIONAL (MUESTREO POR EL CLIENTE)

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LADRILLO						RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN				
N°	MUESTREO LADRILLO		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA cm <sup>2</sup>	ENSAYO ROTURA				PROMEDIO
	CÓDIGO DE PROBETA	ESTRUCTURA				FECHA	EDAD (DIAS)	LECT(kg)	f <sub>b</sub>	
1	BC-01	BLOQUE DE CONCRETO	40.0	11.9	476.00	13-11-22	28	10,770 Kg	22.63	23.91
	BC-02		40.0	11.9	475.64			12,150 Kg	26.54	
	BC-03		40.2	12.0	482.04			11,350 Kg	23.55	

PROMEDIO	23.91
D.E.	1.49
C.V (%)	6.24
Resistencia a la compresión f <sub>b</sub>	22.41



**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

.....  
**Ing. Carlos A. Ancasí Rojas**  
Jefe de Laboratorio CIP. 148851







**ANCCOR S.A.C.**  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

**TESIS:**

**" PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE  
ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO  
MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA,  
CHUPACA, JUNIN 2022"**

*Resistencia a la Compresión -  
Muestra con 3% de Ceniza de  
Rastrojo de Cebada*

**SOLICITANTE:**

**BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA**

**NOVIEMBRE DEL 2022**



	<b>ANCCOR S.A.C.</b>		Código N°	: YB DIC 22
	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS		Fecha de Ems.	: 24/10/2022
			Páginas	: 1 de 3
			Realizado por	: N.C.
			Certificado N°	: N 184 - 22

**ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA - RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**  
(N.T.P. 399.604)

<b>PROYECTO:</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZA DE RASTROJO DE CEBADA EN 3% (MUESTREO POR EL CLIENTE)

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL BLOQUE					RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN					
N°	MUESTREO LADRILLO		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA cm <sup>2</sup>	ENSAYO ROTURA			PROMEDIO	
	CÓDIGO DE PROBETA	ESTRUCTURA				FECHA	EDAD (DIAS)	LECT(kg)	f'b	f'b
1	BC-01	BLOQUE DE CONCRETO CON 3% DE CENIZA	40.0	11.8	471.41	23-10-22	7	10,020 Kg	21.26	20.36
	BC-02		40.0	11.9	476.00			8,400 Kg	17.65	
	BC-03		39.9	11.9	474.81			10,530 Kg	22.18	

PROMEDIO	20.36
D.E.	2.39
C.V (%)	11.76
Resistencia a la compresión f'b	17.97



**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

*Ing. Carlos A. Ancasi Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP. 148851



	<b>ANCCOR S.A.C.</b>		Código N°	: YB DIC 22
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS		Fecha de Ems.	: 31/10/2022
			Páginas	: 2 de 3
			Realizado por	: N.C.
			Certificado N°	: N 184 - 22

**ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA - RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**  
(N.T.P. 399.604)

<b>PROYECTO:</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZA DE RASTROJO DE CEBADA EN 3% (MUESTREO POR EL CLIENTE)

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL BLOQUE						RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN				
N°.	MUESTREO LADRILLO		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA cm <sup>2</sup>	ENSAYO ROTURA				PROMEDIO
	CÓDIGO DE PROBETA	ESTRUCTURA				FECHA	EDAD (DIAS)	LECT(kg)	f <sub>b</sub>	
1	BC-01	BLOQUE DE CONCRETO CON 3% DE CENIZA	39.9	11.8	470.82	30-10-22	14	11,940 Kg	25.36	24.10
	BC-02		40.0	11.9	473.41			12,020 Kg	25.39	
	BC-03		40.0	11.9	475.41			10,250 Kg	21.56	

PROMEDIO	24.10
D.E.	2.20
C.V (%)	9.14
Resistencia a la compresión f <sub>b</sub>	21.90



**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

*Ing. Carlos A. Ancasi Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP. 148881





	<b>ANCCOR S.A.C.</b>		Código N°	: YB DIC 22
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS		Fecha de Ems.	: 14/11/2022
			Páginas	: 3 de 3
			Realizado por	: N.C.
			Certificado N°	: N 184 - 22

**ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA - RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**  
(N.T.P. 399.604)

<b>PROYECTO:</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZA DE RASTROJO DE CEBADA EN 3% (MUESTREO POR EL CLIENTE)

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LADRILLO						RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN				
N°	MUESTREO LADRILLO		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA cm <sup>2</sup>	ENSAYO ROTURA				PROMEDIO
	CÓDIGO DE PROBETA	ESTRUCTURA				FECHA	EDAD (DIAS)	LECT(kg)	f'b	f'b
1	BC-01	BLOQUE DE CONCRETO CON 3% DE CENIZA	40.0	11.9	476.84	13-11-22	28	13,850 Kg	29.05	28.84
	BC-02		39.9	11.9	475.17			12,570 Kg	26.45	
	BC-03		40.1	12.0	479.64			14,860 Kg	31.02	

PROMEDIO	28.84
D.E.	2.29
C.V (%)	7.95
Resistencia a la compresión f'b	26.55



**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

.....  
**Ing. Carlos A. Ancasi Rojas**  
Jefe de Laboratorio CIP. 145851

RUC: 20608578189  
DIRECCIÓN: AV. GENERAL Córdova # 322 CHILCA - HUANCAYO  
(ALTURA DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES).  
TELF.: 974222748 - (064)602348  
ANCCORSAC@GMAIL.COM





**ANCCOR S.A.C.**  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

**TESIS:**

**" PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE  
ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO  
MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA,  
CHUPACA, JUNIN 2022"**

*Resistencia a la Compresión -  
Muestra con 5% de Ceniza de  
Rastrojo de Cebada*

**SOLICITANTE:**

**BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA**

**NOVIEMBRE DEL 2022**



	<b>ANCCOR S.A.C.</b> LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	Código N°	: YB DIC 22
		Fecha de Ems.	: 24/10/2022
		Páginas	: 1 de 3
		Realizado por	: N.C.
		Certificado N°	: N 185 - 22

**ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA - RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**  
(N.T.P. 399.604)

<b>PROYECTO:</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZA DE RASTROJO DE CEBADA EN 5% (MUESTREO POR EL CLIENTE)

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL BLOQUE						RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN				
N°	MUESTREO LADRILLO		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA cm <sup>2</sup>	ENSAYO ROTURA				PROMEDIO
	CÓDIGO DE PROBETA	ESTRUCTURA				FECHA	EDAD (DIAS)	LECT(kg)	f'b	
1	BC-01	BLOQUE DE CONCRETO CON 5% DE CENIZA	40.0	12.0	477.40	23-10-22	7	9,010 Kg	18.87	21.21
	BC-02		40.0	12.0	477.40			11,590 Kg	24.28	
	BC-03		39.8	11.9	473.62			9,700 Kg	20.48	

PROMEDIO	21.21
D.E.	2.78
C.V (%)	13.08
Resistencia a la compresión f'b	18.44



**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

*Ing. Carlos A. Ancasí Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP. 148881





	<b>ANCCOR S.A.C.</b>		Código N°	: YB DIC 22
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS		Fecha de Ems.	: 31/10/2022
			Páginas	: 2 de 3
			Realizado por	: N.C.
			Certificado N°	: N 185 - 22

**ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA - RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**  
(N.T.P. 398.604)

<b>PROYECTO:</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZA DE RASTROJO DE CEBADA EN 5% (MUESTREO POR EL CLIENTE)

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL BLOQUE						RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN				
N°	MUESTREO LADRILLO		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA cm <sup>2</sup>	ENSAYO ROTURA				PROMEDIO
	CÓDIGO DE PROBETA	ESTRUCTURA				FECHA	EDAD (DIAS)	LECT(kg)	f'b	
1	BC-01	BLOQUE DE CONCRETO CON 5% DE CENIZA	39.9	11.9	472.22	30-10-22	14	12,160 Kg	25.75	29.08
	BC-02		39.9	11.9	472.82			15,620 Kg	33.04	
	BC-03		39.9	11.9	474.81			13,510 Kg	28.45	

PROMEDIO	29.08
D.E.	3.68
C.V (%)	12.67
Resistencia a la compresión f'b	25.40



**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

.....  
**Ing. Carlos A. Ancasí Rojas**  
Jefe de Laboratorio CIP. 148881

RUC: 20608578189  
DIRECCIÓN: AV. GENERAL CORDOVA # 322 CHILDA - HUANCAYO  
(ALTURA DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES).  
TELF.: 974222748 - (064)602348  
ANCCORSAC@GMAIL.COM



	<b>ANCCOR S.A.C.</b>		Código N°	: YB DIC 22
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS		Fecha de Ems.	: 14/11/2022
			Páginas	: 3 de 3
	Realizado por	: N.C.		
	Certificado N°	: N 185 - 22		

**ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA - RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**  
(N.T.P. 399.604)

<b>PROYECTO:</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZA DE RASTROJO DE CEBADA EN 5% (MUESTREO POR EL CLIENTE)

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LADRILLO						RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN				
N°	MUESTREO LADRILLO		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA cm <sup>2</sup>	ENSAYO ROTURA				PROMEDIO
	CÓDIGO DE PROBETA	ESTRUCTURA				FECHA	EDAD (DIAS)	LECT(kg)	f'b	f'b
1	BC-01	BLOQUE DE CONCRETO CON 5% DE CENIZA	40.0	11.9	477.56	13-11-22	28	14,560 Kg	30.49	32.83
	BC-02		39.9	12.0	477.96			16,090 Kg	33.66	
	BC-03		39.9	11.9	476.01			16,350 Kg	34.35	

PROMEDIO	32.83
D.E.	2.06
C.V (%)	6.27
Resistencia a la compresión f'b	30.77



**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

*Ing. Carlos A. Ancasi Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP. 148881

RUC: 20608578189  
DIRECCIÓN: AV. GENERAL CORDOVA # 322 CHILCA - HUANCAYO  
(ALTURA DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES).  
TELF.: 974222748 - (064)602348  
ANCCORSAC@GMAIL.COM







**ANCCOR S.A.C.**  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

**TESIS:**

**" PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE  
ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO  
MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA,  
CHUPACA, JUNIN 2022"**

*Resistencia a la Compresión -  
Muestra con 8% de Ceniza de  
Rastrojo de Cebada*

**SOLICITANTE:**

**BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA**

**NOVIEMBRE DEL 2022**



	<b>ANCCOR S.A.C.</b> LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	Código N°	: YB DIC 22
		Fecha de Ems.	: 24/10/2022
		Páginas	: 1 de 3
		Realizado por	: N.C.
		Certificado N°	: N 186 - 22

**ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA - RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**  
(N.T.P. 399.604)

<b>PROYECTO:</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZA DE RASTROJO DE CEBADA EN 8% (MUESTREO POR EL CLIENTE)

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL BLOQUE						RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN				
N°	MUESTREO LADRILLO		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA cm <sup>2</sup>	ENSAYO ROTURA				PROMEDIO
	CÓDIGO DE PROBETA	ESTRUCTURA				FECHA	EDAD (DIAS)	LECT(kg)	f'b	
1	BC-01	BLOQUE DE CONCRETO CON 8% DE CENIZA	39.9	12.0	476.81	23-10-22	7	9,380 Kg	19.67	18.54
	BC-02		40.0	12.0	477.40			8,940 Kg	18.73	
	BC-03		40.0	11.9	475.41			8,180 Kg	17.21	

PROMEDIO	18.54
D.E.	1.24
C.V (%)	6.71
Resistencia a la compresión f'b	17.29



**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

*Ing. Carlos A. Ancasi Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP. 148881



	<b>ANCCOR S.A.C.</b>		Código N°	: YB DIC 22
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS		Fecha de Ems.	: 31/10/2022
			Páginas	: 2 de 3
			Realizado por	: N.C.
			Certificado N°	: N 186 - 22

**ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA - RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**  
(N.T.P. 399.604)

<b>PROYECTO:</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZA DE RASTROJO DE CEBADA EN 8% (MUESTREO POR EL CLIENTE)

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL BLOQUE						RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN				
N°	MUESTREO LADRILLO		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA cm <sup>2</sup>	ENSAYO ROTURA				PROMEDIO
	CÓDIGO DE PROBETA	ESTRUCTURA				FECHA	EDAD (DIAS)	LECT(kg)	f <sub>b</sub>	
1	BC-01	BLOQUE DE CONCRETO CON 8% DE CENIZA	39.9	11.8	470.82	30-10-22	14	12,300 Kg	26.12	23.02
	BC-02		39.9	11.7	466.25			10,090 Kg	21.64	
	BC-03		39.9	11.9	472.22			10,060 Kg	21.30	

PROMEDIO	23.02
D.E.	2.69
C.V (%)	11.69
Resistencia a la compresión f <sub>b</sub>	20.33



*Ing. Carlos A. Ancasi Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP, 149891





	<b>ANCCOR S.A.C.</b>		Código N°	: YB DIC 22
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS		Fecha de Ems.	: 14/11/2022
			Páginas	: 3 de 3
			Realizado por	: N.C.
			Certificado N°	: N 186 - 22

**ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA - RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**  
(N.T.P. 399.604)

<b>PROYECTO:</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZA DE RASTROJO DE CEBADA EN 8% (MUESTREO POR EL CLIENTE)

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LADRILLO					RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN					
N°	MUESTREO LADRILLO		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA cm <sup>2</sup>	ENSAYO ROTURA				PROMEDIO
	CÓDIGO DE PROBETA	ESTRUCTURA				FECHA	EDAD (DÍAS)	LECT(kg)	f <sub>b</sub>	
1	BC-01	BLOQUE DE CONCRETO CON 8% DE CENIZA	40.0	12.0	478.44	13-11-22	28	15,170 Kg	31.71	29.36
	BC-02		40.0	12.0	480.00			13,210 Kg	27.52	
	BC-03		39.9	12.0	477.96			13,790 Kg	28.85	

PROMEDIO	29.36
D.E.	2.14
C.V (%)	7.29
Resistencia a la compresión f <sub>b</sub>	27.22



**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

*Ing. Carlos A. Ancasí Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP, 146881





**ANCCOR S.A.C.**  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

**TESIS:**

**" PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE  
ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO  
MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA,  
CHUPACA, JUNIN 2022"**

*Resistencia a la Compresión -  
Muestra con 10% de Ceniza de  
Rastrojo de Cebada*

**SOLICITANTE:**

**BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA**

**NOVIEMBRE DEL 2022**



	<b>ANCCOR S.A.C.</b>		Código N°	: YB DIC 22
	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS		Fecha de Ems.	: 24/10/2022
			Páginas	: 1 de 3
			Realizado por	: N.C.
			Certificado N°	: N 187 - 22

**ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA - RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**  
(N.T.P. 399.604)

<b>PROYECTO:</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZA DE RASTROJO DE CEBADA EN 10% (MUESTREO POR EL CLIENTE)

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL BLOQUE					RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN					
N°	MUESTREO LADRILLO		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA cm <sup>2</sup>	ENSAYO ROTURA				PROMEDIO
	CÓDIGO DE PROBETA	ESTRUCTURA				FECHA	EDAD (DIAS)	LECT(kg)	f'b	
1	BC-01	BLOQUE DE CONCRETO CON 10% DE CENIZA	40.0	11.9	474.00	23-10-22	7	6,900 Kg	14.56	14.96
	BC-02		39.9	12.0	478.80			8,130 Kg	16.98	
	BC-03		40.0	12.0	477.40			6,370 Kg	13.34	

PROMEDIO	14.96
D.E.	1.85
C.V (%)	12.38
Resistencia a la compresión f'b	13.11



**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

*Ing. Carlos A. Anccasi Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP. 148881





	<b>ANCCOR S.A.C.</b>	Código N°	: YB DIC 22
	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	Fecha de Ems.	: 31/10/2022
		Páginas	: 2 de 3
		Realizado por	: N.C.
		Certificado N°	: N 187 - 22

**ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA - RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**  
(N.T.P. 399.604)

<b>PROYECTO:</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZA DE RASTROJO DE CEBADA EN 10% (MUESTREO POR EL CLIENTE)

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL BLOQUE						RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN				
N°	MUESTREO LADRILLO		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA cm <sup>2</sup>	ENSAYO ROTURA				PROMEDIO
	CÓDIGO DE PROBETA	ESTRUCTURA				FECHA	EDAD (DÍAS)	LECT(kg)	f'b	f'b
1	BC-01	BLOQUE DE CONCRETO CON 10% DE CENIZA	39.9	11.9	474.22	30-10-22	14	10,400 Kg	21.93	20.20
	BC-02		39.9	11.8	470.82			8,580 Kg	18.22	
	BC-03		39.9	11.9	472.82			9,680 Kg	20.43	

PROMEDIO	20.20
D.E.	1.86
C.V (%)	9.23
Resistencia a la compresión f'b	18.33



**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

*Ing. Carlos A. Ancasi Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP. 148881





	<b>ANCCOR S.A.C.</b> LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS		Código N° : YB DIC 22
			Fecha de Ems. : 14/11/2022
			Páginas : 3 de 3
			Realizado por : N.C.
			Certificado N° : N 187 - 22

**ENSAYOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA - RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**  
(N.T.P. 399.604)

<b>PROYECTO:</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA
<b>MUESTRA</b>	: BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZA DE RASTROJO DE CEBADA EN 10% (MUESTREO POR EL CLIENTE)

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LADRILLO						RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN				
N°	MUESTREO LADRILLO		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA cm <sup>2</sup>	ENSAYO ROTURA				PROMEDIO
	CÓDIGO DE PROBETA	ESTRUCTURA				FECHA	EDAD (DIAS)	LECT(kg)	f'b	f'b
1	BC-01	BLOQUE DE CONCRETO CON 10% DE CENIZA	39.9	11.9	473.97	13-11-22	28	13,090 Kg	27.62	25.45
	BC-02		39.9	11.9	476.01			13,160 Kg	27.65	
	BC-03		40.0	11.9	476.84			10,060 Kg	21.10	

PROMEDIO	25.45
D.E.	3.77
C.V (%)	14.82
Resistencia a la compresión f'b	21.68



**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

*Ing. Carlos A. Ancasí Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP. 148881



**Anexo 13: Ensayo de resistencia a la flexión.**

**ANCCOR S.A.C.**  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

**TESIS:**

**" PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE  
ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO  
MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA,  
CHUPACA, JUNIN 2022"**

*Resistencia a la Flexión por  
Tracción*

**SOLICITANTE:**


**BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA**

**NOVIEMBRE DEL 2022**



	<b>ANCCOR S.A.C.</b>		Código N°	: YB DIC 22
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS		Fecha de Ems.	: 14/11/2022
			Páginas	: 1 de 1
			Realizado por	: N.C.
			Certificado N°	: N 188 - 22

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN POR TRACCIÓN**  
(N.T.P. 339.613)

<b>PROYECTO</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADOS CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"	
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA	
<b>MUESTRA</b>	: BLOQUE DE CONCRETO CONVENCIONAL (MUESTREO POR EL CLIENTE)	

N°	CÓDIGO	FECHA MUESTREO	ESTRUCTURA	LARGO (cm)	ALT. (cm)	ANCHO (cm)	FECHA ROTURA	EDAD	LECT(kg)	MR	MR Prom	Zona de Fractura
1	BC-01	16-10-22	BLOQUES DE CONCRETO	39.96	20.00	11.96	13-11-22	28	490 Kg	4.61	5.30	DENTRO DEL TERCIO MEDIO
	BC-02			39.96	19.67	11.90			630 Kg	6.16		
	BC-03			39.93	19.33	11.93			510 Kg	5.15		

<b>PROMEDIO</b>	<b>5.30</b>
<b>D.E.</b>	<b>0.79</b>
<b>C.V (%)</b>	<b>14.81</b>
<b>Resistencia a la flexión f'b</b>	<b>4.52</b>



**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

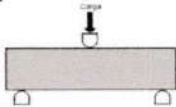
*Ing. Carlos A. Ancasí Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP. 146881

RUC: 20608578189  
DIRECCIÓN: AV. GENERAL CORDOVA # 322 CHILDA - HUANCAYO  
(ALTURA DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES).  
TELF.: 974222748 - (064)602348  
ANCCORSAC@GMAIL.COM



	<b>ANCCOR S.A.C.</b>		Código N°	: YB DIC 22
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS		Fecha de Ems.	: 14/11/2022
			Páginas	: 1 de 1
			Realizado por	: N.C.
			Certificado N°	: N 189 - 22

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN POR TRACCIÓN**  
(N.T.P. 339.613)

<b>PROYECTO</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"	
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA	
<b>MUESTRA</b>	: BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZA DE RASTROJO DE CEBADA EN 3% (MUESTREO POR EL CLIENTE)	

N°	CÓDIGO	FECHA MUESTREO	ESTRUCTURA	LARGO (cm)	ALT. (cm)	ANCHO (cm)	FECHA ROTURA	EDAD	LECT(kg)	MR	MR Prom	Zona de Fractura
1	BC-01	16-10-22	BLOQUES DE CONCRETO CON 3 % CENIZA	39.97	19.73	11.90	13-11-22	28	650 Kg	6.31	7.34	DENTRO DEL TERCIO MEDIO
	BC-02			39.97	19.57	11.90			770 Kg	7.60		
	BC-03			39.77	19.90	11.93			850 Kg	8.10		

PROMEDIO	7.34
D.E.	0.92
C.V (%)	12.54
Resistencia a la flexión f' b	6.42



**ANCCOR SAC.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

*Ing. Carlos A. Ancasi Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP. 148881

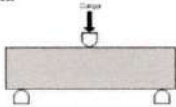
RUC: 20608578189  
DIRECCIÓN: AV. GENERAL CORDOVA # 322 CHILCA - HUANCAYO  
(ALTURA DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES).  
TELF.: 974222748 - (064)602348  
ANCCORBAC@GMAIL.COM





	<b>ANCCOR S.A.C.</b>		Código N° : YB DIC 22
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS		Fecha de Ems. : 14/11/2022
			Páginas : 1 de 1
			Realizado por : N.C.
			Certificado N° : N 190 - 22

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN POR TRACCIÓN**  
(N.T.P. 339.613)

<b>PROYECTO</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"	
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA	
<b>MUESTRA</b>	: BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZA DE RASTROJO DE CEBADA EN 5% (MUESTREO POR EL CLIENTE)	

N°	CÓDIGO	FECHA MUESTREO	ESTRUCTURA	LARGO (cm)	ALT. (cm)	ANCHO (cm)	FECHA ROTURA	EDAD	LECT(kg)	MR	MR Prom	Zona de Fractura
1	BC-01	16-10-22	BLOQUES DE CONCRETO CON 5 % CENIZA	40.00	19.70	11.97	13-11-22	28	850 Kg	8.23	8.86	DENTRO DEL TERCIO MEDIO
	39.97			19.60	11.90	990 Kg			9.75			
	39.67			19.53	11.93	870 Kg			8.60			

<b>PROMEDIO</b>	<b>8.86</b>
<b>D.E.</b>	<b>0.79</b>
<b>C.V (%)</b>	<b>8.89</b>
<b>Resistencia a la flexión f' b</b>	<b>8.07</b>



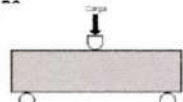
**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

.....  
**Ing. Carlos A. Ancasi Rojas**  
Jefe de Laboratorio CIP. 148881



	<b>ANCCOR S.A.C.</b>		Código N°	: YB DIC 22
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS		Fecha de Ems.	: 14/11/2022
			Páginas	: 1 de 1
			Realizado por	: N.C.
			Certificado N°	: N 191 - 22

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN POR TRACCIÓN**  
(N.T.P. 339.613)

<b>PROYECTO</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"	
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA	
<b>MUESTRA</b>	: BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZA DE RASTROJO DE CEBADA EN 8% (MUESTREO POR EL CLIENTE)	

N°	CÓDIGO	FECHA MUESTREO	ESTRUCTURA	LARGO (cm)	ALT. (cm)	ANCHO (cm)	FECHA ROTURA	EDAD	LECT(kg)	MR	MR Prom	Zona de Fractura
1	BC-01	16-10-22	BLOQUES DE CONCRETO CON 8% CENIZA	40.00	19.67	11.97	13-11-22	28	580 Kg	5.64	5.73	DENTRO DEL TERCIO MEDIO
	BC-02			40.03	19.80	11.93			700 Kg	6.74		
	BC-03			39.93	19.50	12.03			490 Kg	4.82		

<b>PROMEDIO</b>	<b>5.73</b>
<b>D.E.</b>	<b>0.96</b>
<b>C.V (%)</b>	<b>16.77</b>
<b>Resistencia a la flexión f<sub>b</sub></b>	<b>4.77</b>



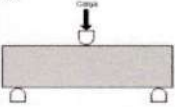
**ANCCOR SAC.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

*Ing. Carlos A. Ancasí Rojas*  
Jefe de Laboratorio CIP. 148881



	<b>ANCCOR S.A.C.</b>		Código N°	: YB DIC 22
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS		Fecha de Ems.	: 14/11/2022
			Páginas	: 1 de 1
			Realizado por	: N.C.
			Certificado N°	: N 192 - 22

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN POR TRACCIÓN**  
(N.T.P. 339.613)

<b>PROYECTO</b>	: TESIS "PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE RASTROJO DE CEBADA, CHUPACA, JUNIN 2022"	
<b>CLIENTE</b>	: BACH. BUITRON QUISPE YUVIDSA	
<b>MUESTRA</b>	: BLOQUES DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZA DE RASTROJO DE CEBADA EN 10% (MUESTREO POR EL CLIENTE)	

N°	CÓDIGO	FECHA MUESTREO	ESTRUCTURA	LARGO (cm)	ALT. (cm)	ANCHO (cm)	FECHA ROTURA	EDAD	LECT(kg)	MR	MR Prom	Zona de Fractura
1	BC-01	16-10-22	BLOQUES DE CONCRETO CON 10 % CENIZA	39.93	19.73	11.90	13-11-22	28	320 Kg	3.11	3.46	DENTRO DEL TERCIO MEDIO
	BC-02			39.97	19.27	11.97			370 Kg	3.75		
	BC-03			39.97	19.10	11.93			340 Kg	3.52		

<b>PROMEDIO</b>	<b>3.46</b>
<b>D.E.</b>	<b>0.32</b>
<b>C.V (%)</b>	<b>9.34</b>
<b>Resistencia a la flexión f<sub>b</sub></b>	<b>3.13</b>



**ANCCOR S.A.C.**  
LAB. MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

.....  
**Ing. Carlos A. Ancosi Rojas**  
Jefe de Laboratorio CIP. 146861





## Anexo 14: Ensayo de resistencia a compresión axial.

### 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

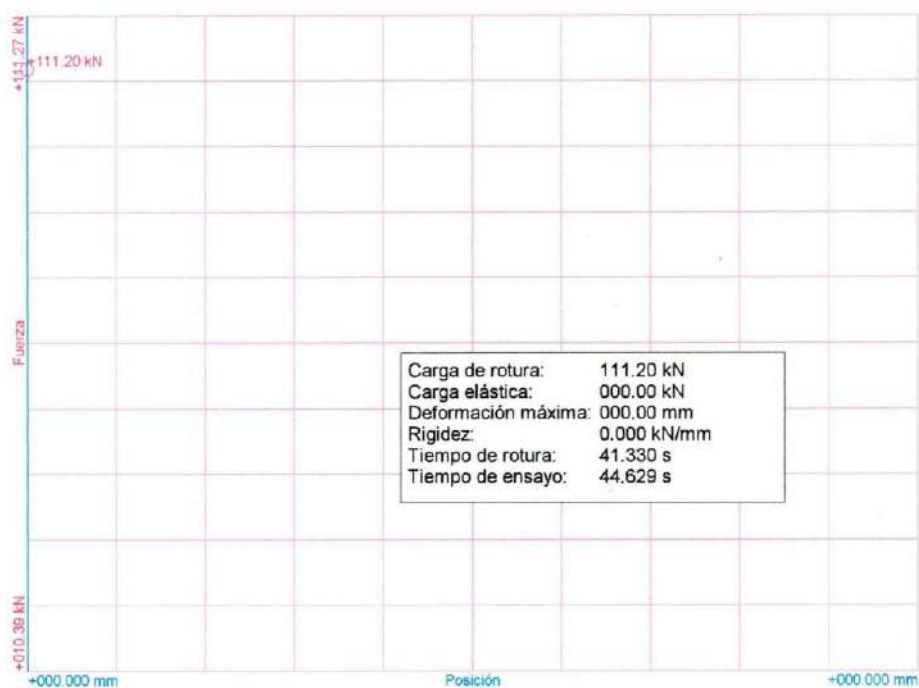
#### Referencias:

Fecha: 06/12/2022  
Probeta: PILA-00%-01

#### Parámetros:

Sentido: Compresión  
Límite superior: 99.90 %  
Límite inferior: 00.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 000.92 mm/s  
Parámetro destino: Fuerza  
Destino relativo: 147.10 kN

Nombre de archivo: PILA-00%-01



*Fuerza*  

**Christian Maffa Poma Rey.**  
 ING. CIVIL  
 CIP 122066

**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

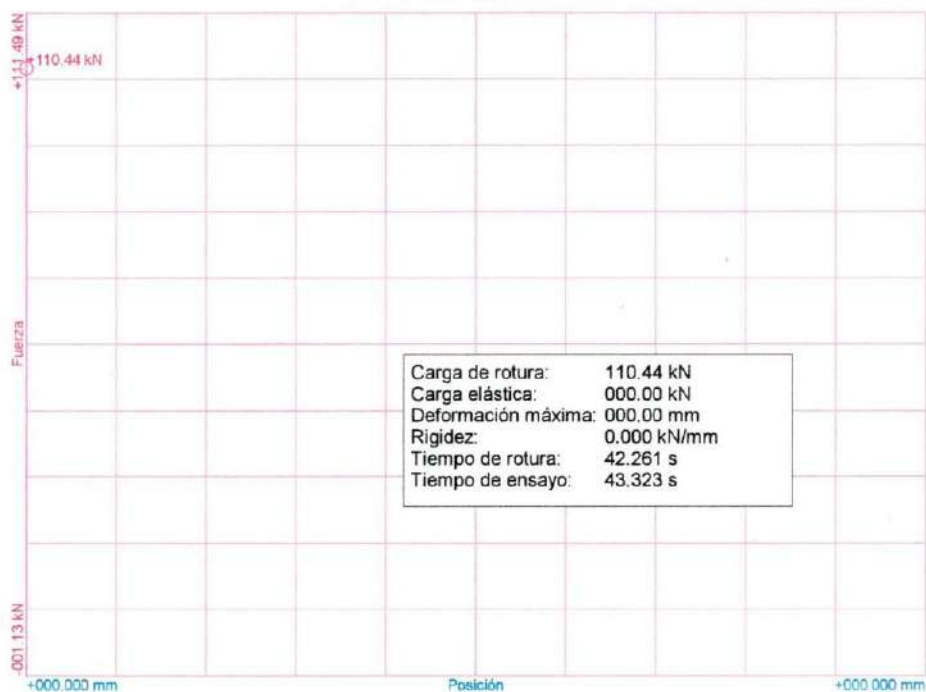
**Referencias:**

Fecha: 06/12/2022  
 Probeta: PILA-00%-02

**Parámetros:**

Sentido: Compresión  
 Límite superior: 99.90 %  
 Límite inferior: 00.00 %  
 Parámetro control: Posición  
 Velocidad: 000.92 mm/s  
 Parámetro destino: Fuerza  
 Destino relativo: 147.10 kN

Nombre de archivo: PILA-00%-02



 Christian Mallapoma Reye.  
 ING. CIVIL  
 CIP 122066

**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

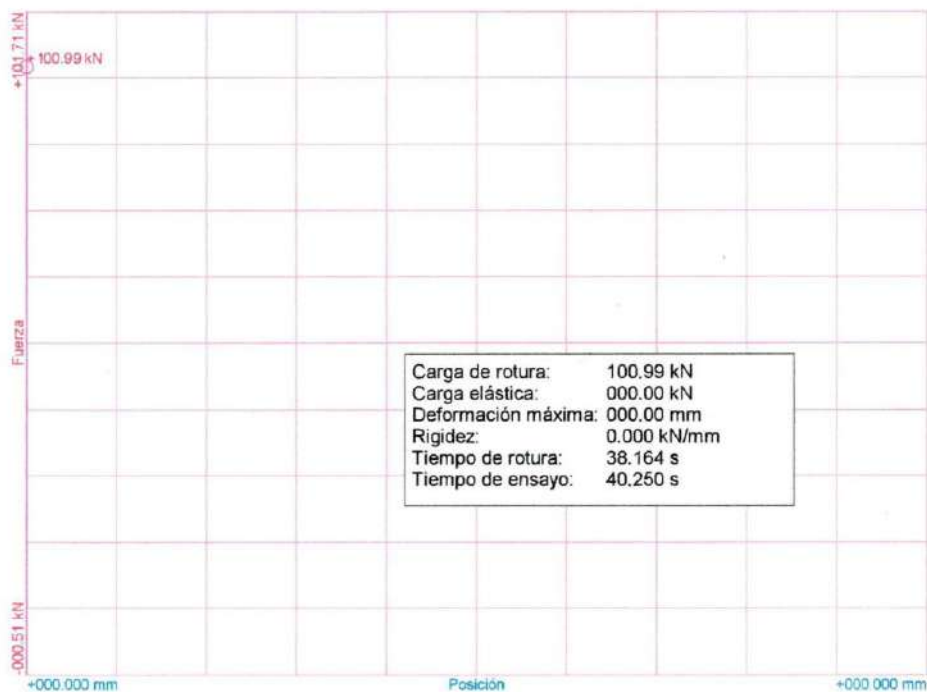
**Referencias:**

Fecha: 06/12/2022  
Probeta: PILA-00%-03

**Parámetros:**

Sentido: Compresión  
Límite superior: 99.90 %  
Límite inferior: 00.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 000.92 mm/s  
Parámetro destino: Fuerza  
Destino relativo: 147.10 kN

Nombre de archivo: PILA-00%-03



**Christian Mallampoma Reye.**  
 ING. CIVIL  
 CIP 122066

**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

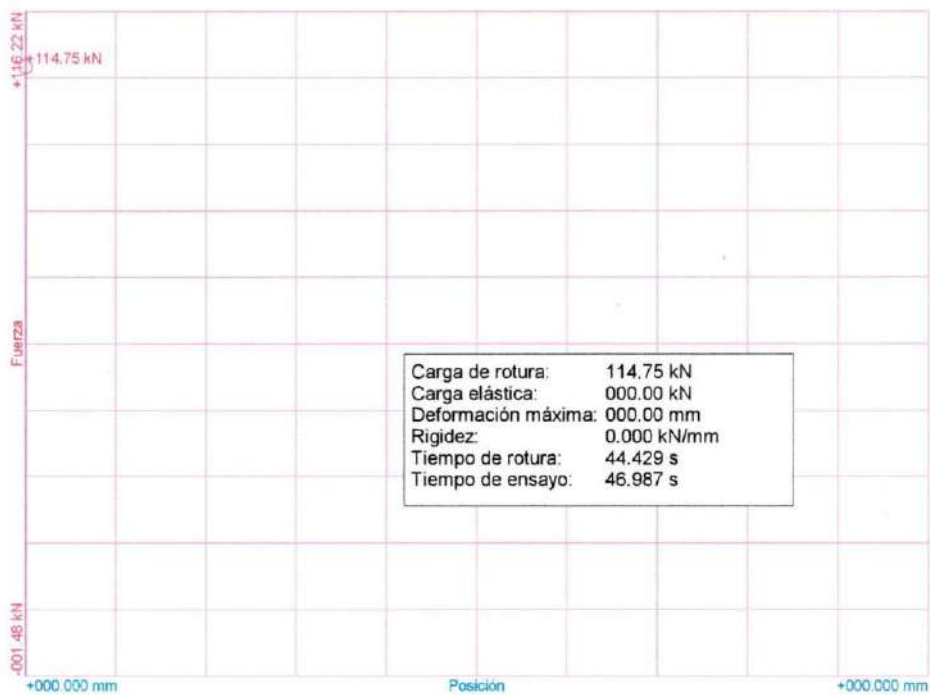
**Referencias:**

Fecha: 06/12/2022  
Probeta: PILA-03%-01

**Parámetros:**

Sentido: Compresión  
Límite superior: 99.90 %  
Límite inferior: 00.00 %  
Parámetro control: Fuerza  
Velocidad: 001.35 kN/s  
Parámetro destino: Posición  
Destino relativo: 100.00 mm

Nombre de archivo: PILA-03%-01



 Christian Mallempoma Rysy.  
 ING CIVIL  
 CIP 122066

**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

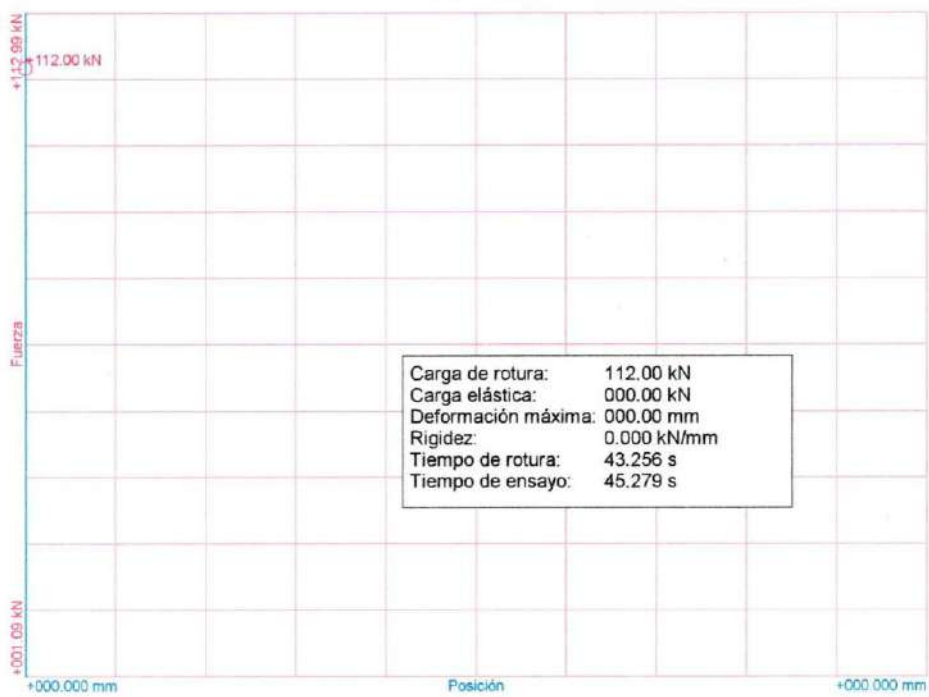
**Referencias:**

Fecha: 06/12/2022  
 Probeta: PILA-03%-02

**Parámetros:**

Sentido: Compresión  
 Límite superior: 99.90 %  
 Límite inferior: 00.00 %  
 Parámetro control: Posición  
 Velocidad: 000.92 mm/s  
 Parámetro destino: Fuerza  
 Destino relativo: 147.10 kN

Nombre de archivo: PILA-03%-02



**Christian Mallapoma Rey.**  
**ING. CIVIL**  
**CIP 122066**

**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

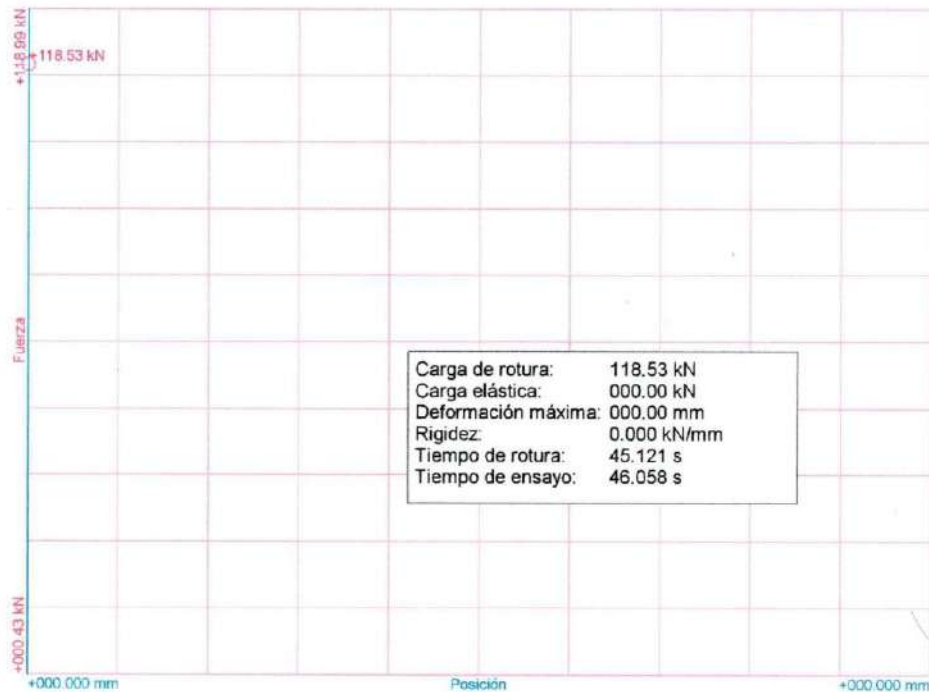
**Referencias:**

Fecha: 06/12/2022  
 Probeta: PILA-03%-03

**Parámetros:**

Sentido: Compresión  
 Límite superior: 99.90 %  
 Límite inferior: 00.00 %  
 Parámetro control: Posición  
 Velocidad: 000.92 mm/s  
 Parámetro destino: Fuerza  
 Destino relativo: 147.10 kN

Nombre de archivo: PILA-03%-03



**Christian Mallampoma Ryo.**  
**ING. CIVIL**  
**CIP 122066**

**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

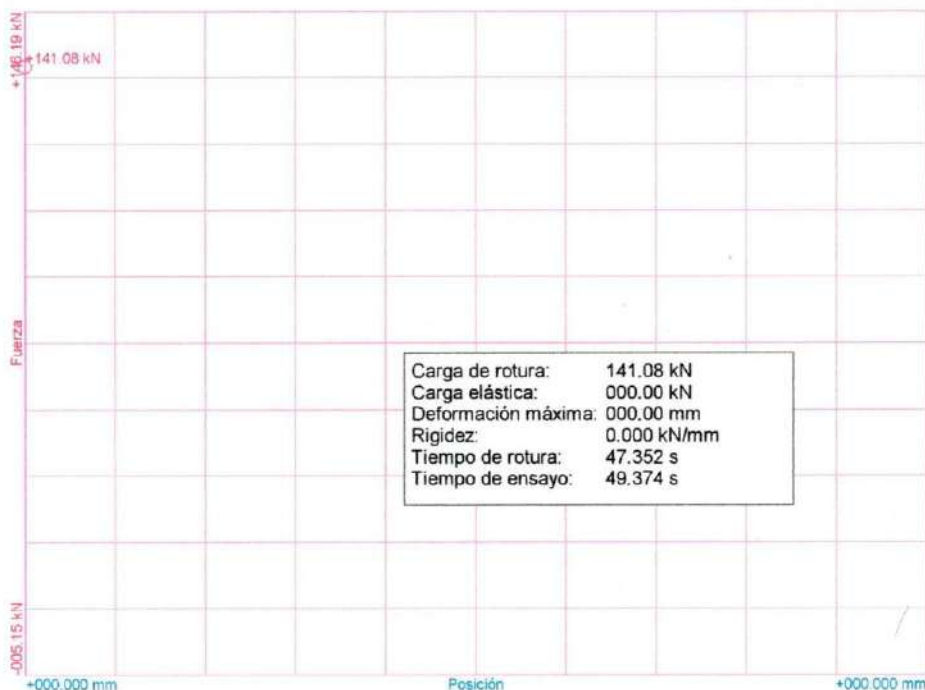
**Referencias:**

Fecha: 06/12/2022  
 Probeta: PILA-05%-01

**Parámetros:**

Sentido: Compresión  
 Límite superior: 99.90 %  
 Límite inferior: 00.00 %  
 Parámetro control: Posición  
 Velocidad: 000.92 mm/s  
 Parámetro destino: Fuerza  
 Destino relativo: 147.10 kN

Nombre de archivo: PILA-05%-01



**Christian Mallampoma Rysy.**  
**ING. CIVIL**  
**CIP 122066**



**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

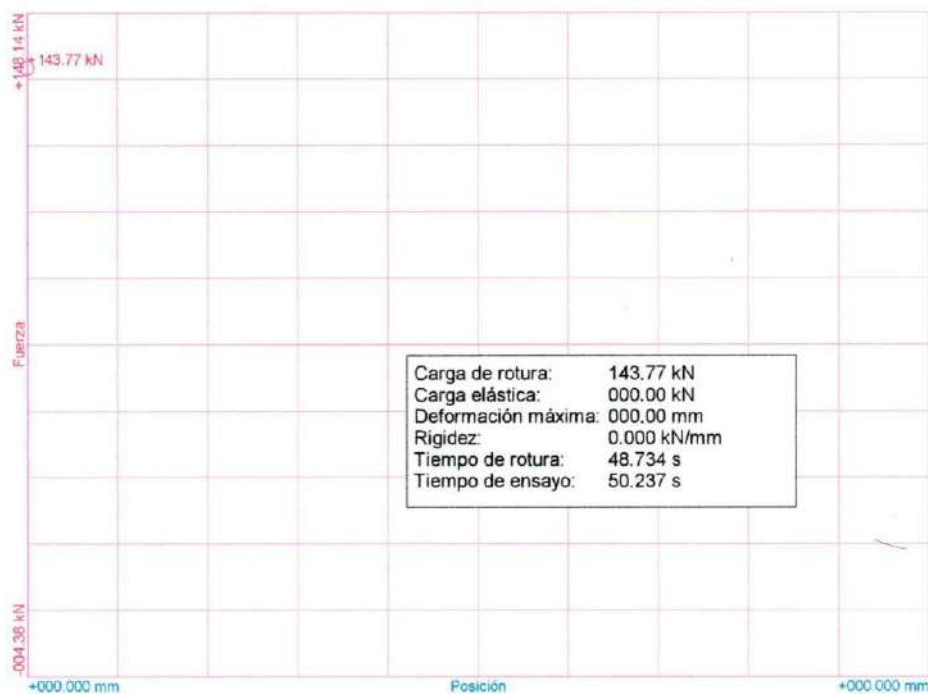
**Referencias:**

Fecha: 06/12/2022  
Probeta: PILA-05%-02

**Parámetros:**

Sentido: Compresión  
Límite superior: 99.90 %  
Límite inferior: 00.00 %  
Parámetro control: Fuerza  
Velocidad: 001.35 kN/s  
Parámetro destino: Fuerza  
Destino relativo: 147.10 kN

Nombre de archivo: PILA-05%-02



 Christian Mallaupoma Reye.  
 ING CIVIL  
 CIP 122066

**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

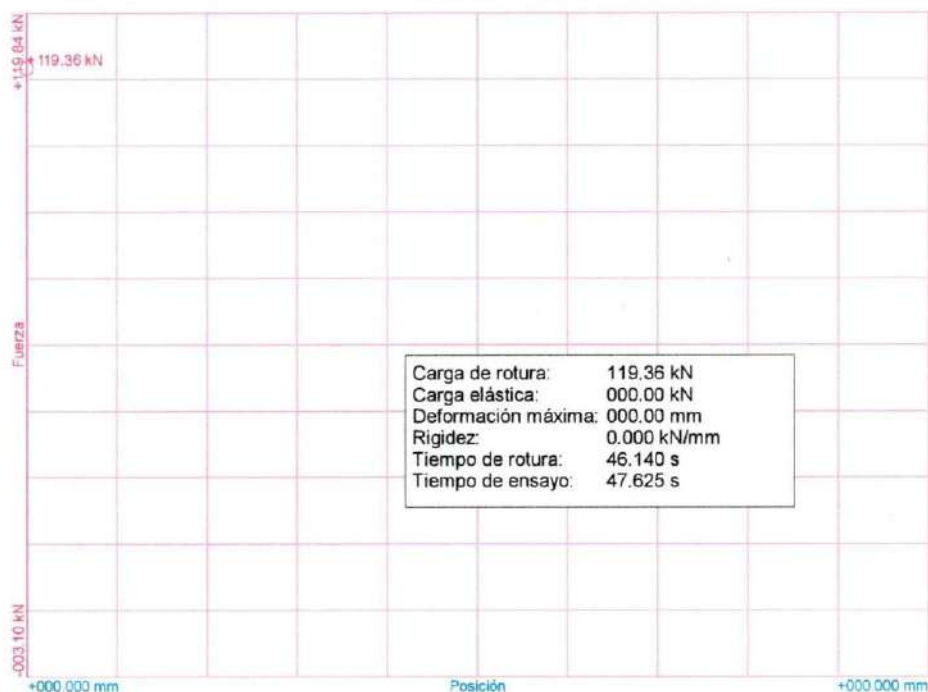
**Referencias:**

Fecha: 06/12/2022  
Probeta: PILA-05%-03

**Parámetros:**

Sentido: Compresión  
Límite superior: 99.90 %  
Límite inferior: 00.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 000.92 mm/s  
Parámetro destino: Fuerza  
Destino relativo: 147.10 kN

Nombre de archivo: PILA-05%-03



**Christian Mallarinos Rye.**  
**ING. CIVIL**  
**CIP 122066**

**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

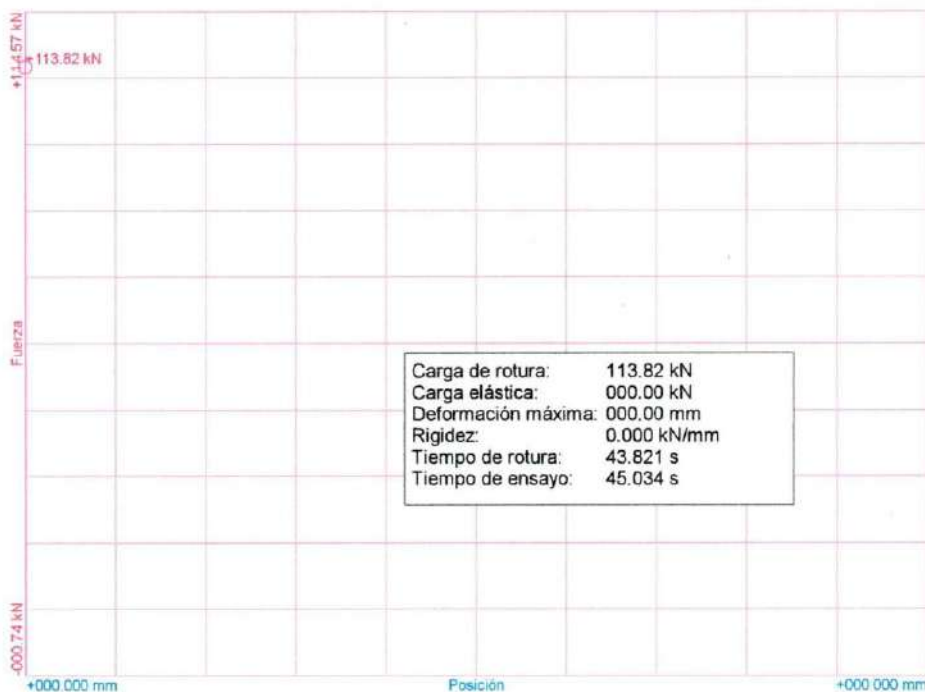
**Referencias:**

Fecha: 06/12/2022  
 Probeta: PILA-08%-01

**Parámetros:**

Sentido: Compresión  
 Límite superior: 99.90 %  
 Límite inferior: 00.00 %  
 Parámetro control: Posición  
 Velocidad: 000.92 mm/s  
 Parámetro destino: Fuerza  
 Destino relativo: 147.10 kN

Nombre de archivo: PILA-08%-01



**Christian Mallapoma Rojas**  
**ING CIVIL**  
**CIP 122066**

**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

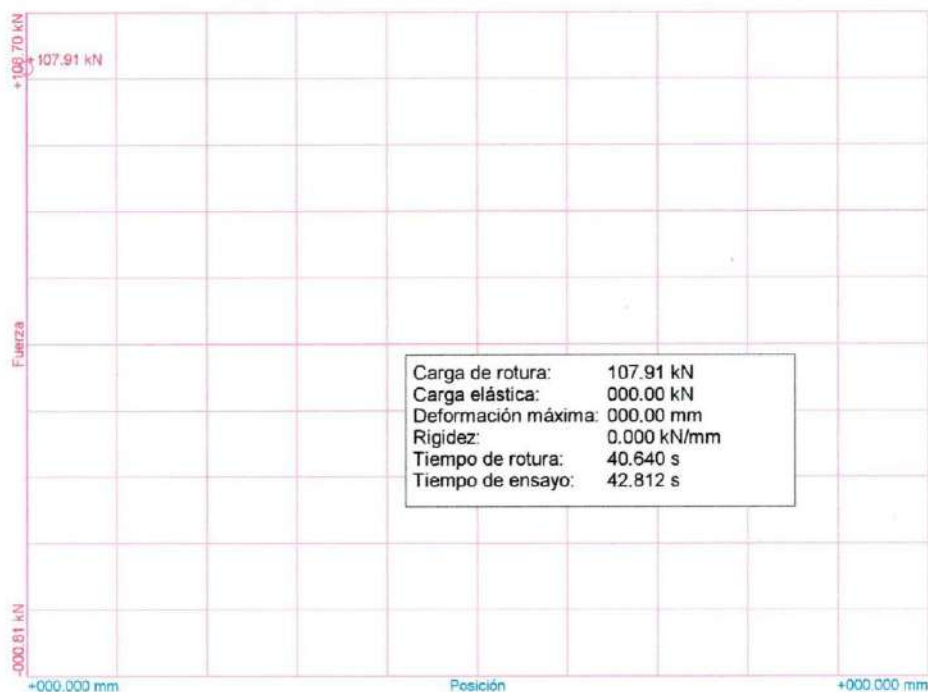
**Referencias:**

Fecha: 06/12/2022  
Probeta: PILA-08%-02

**Parámetros:**

Sentido: Compresión  
Limite superior: 99.90 %  
Limite inferior: 00.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 000.92 mm/s  
Parámetro destino: Fuerza  
Destino relativo: 147.10 kN

Nombre de archivo: PILA-08%-02



 Christian Mallapoma Ryo.  
 ING. CIVIL  
 CIP 122066

**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

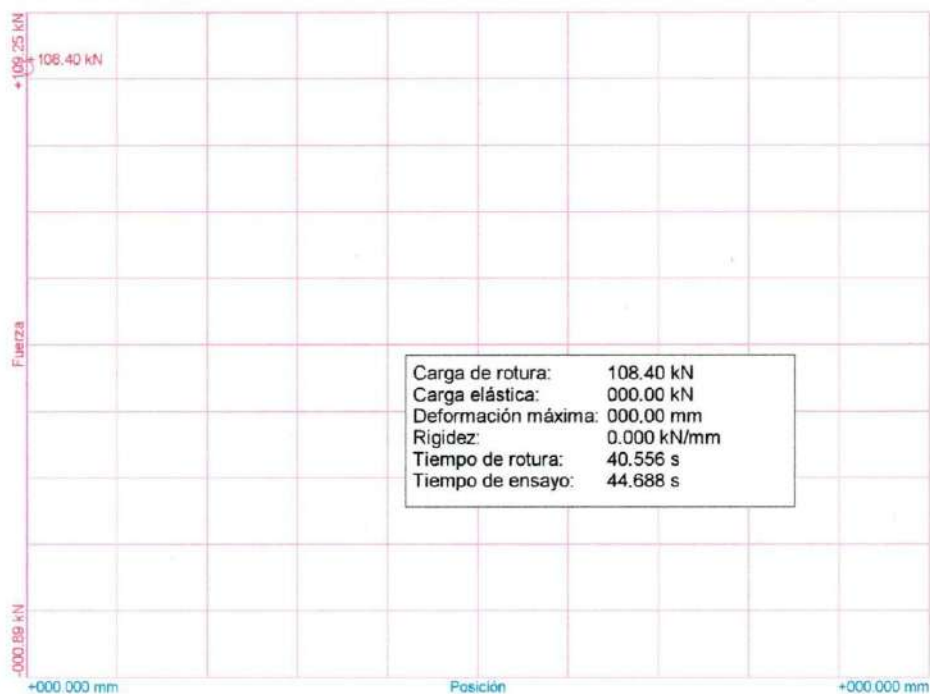
**Referencias:**

Fecha: 06/12/2022  
Probeta: PILA-08%-03

**Parámetros:**

Sentido: Compresión  
Límite superior: 99.90 %  
Límite inferior: 00.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 000.92 mm/s  
Parámetro destino: Fuerza  
Destino relativo: 147.10 kN

Nombre de archivo: PILA-08%-03



  
 Cristian Mallapoma R. y.e.  
 ING. CIVIL  
 CIP 122066

**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

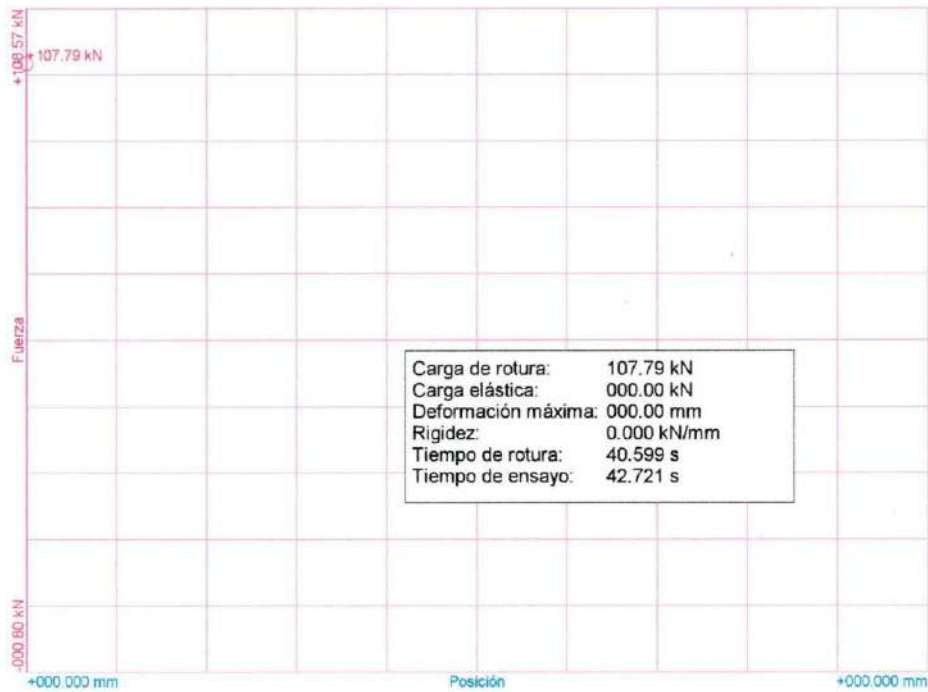
**Referencias:**

Fecha: 06/12/2022  
Probeta: PILA-10%-01

**Parámetros:**

Sentido: Compresión  
Limite superior: 99.90 %  
Limite inferior: 00.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 000.92 mm/s  
Parámetro destino: Fuerza  
Destino relativo: 147.10 kN

Nombre de archivo: PILA-10%-01



**Christian Mallampati Ryo.**  
 ING. CIVIL  
 CIP 122066

**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

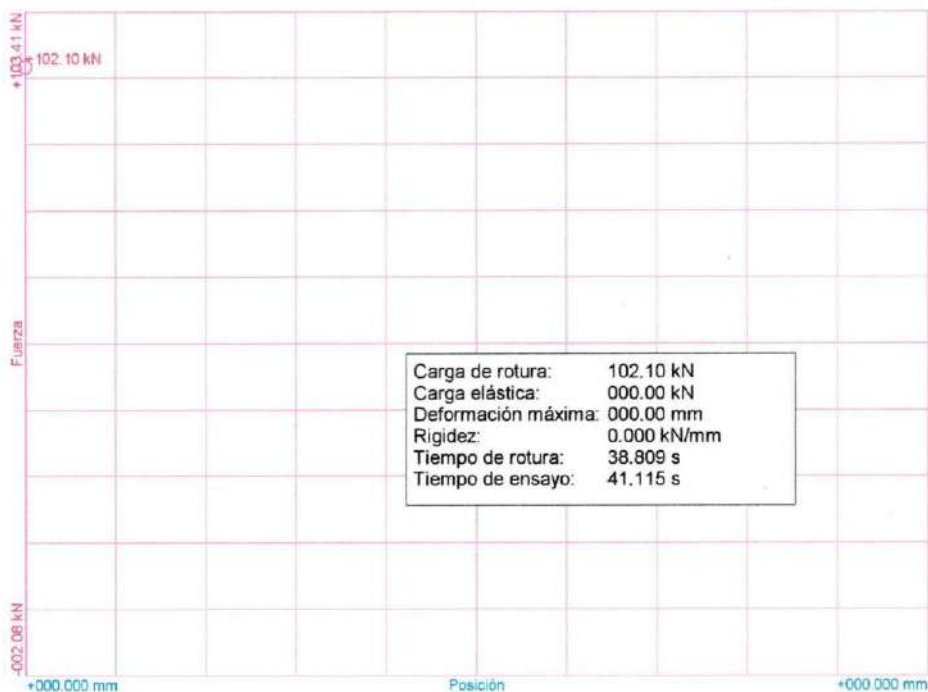
**Referencias:**

Fecha: 06/12/2022  
Probeta: PILA-10%-02

**Parámetros:**

Sentido: Compresión  
Límite superior: 99.90 %  
Límite inferior: 00.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 000.92 mm/s  
Parámetro destino: Fuerza  
Destino relativo: 147.10 kN

Nombre de archivo: PILA-10%-02



 Christian Mallaupoma Rey  
 ING-CIVIL  
 CIP 122066



**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

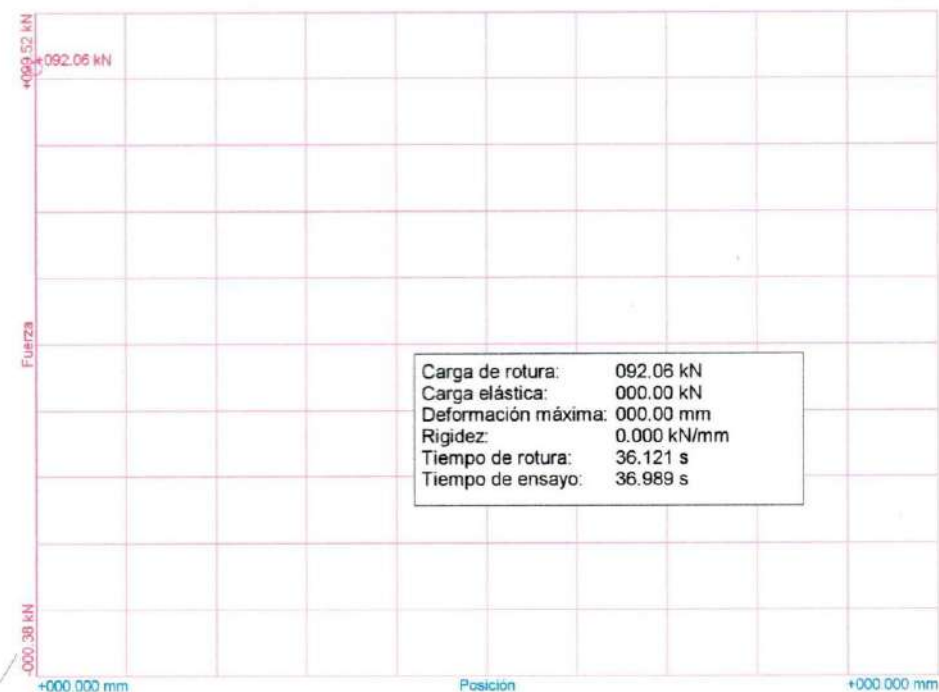
**Referencias:**

Fecha: 06/12/2022  
Probeta: PILA-10%-03

**Parámetros:**

Sentido: Compresión  
Límite superior: 99.90 %  
Límite inferior: 00.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 000.92 mm/s  
Parámetro destino: Fuerza  
Destino relativo: 147.10 kN

Nombre de archivo: PILA-10%-03



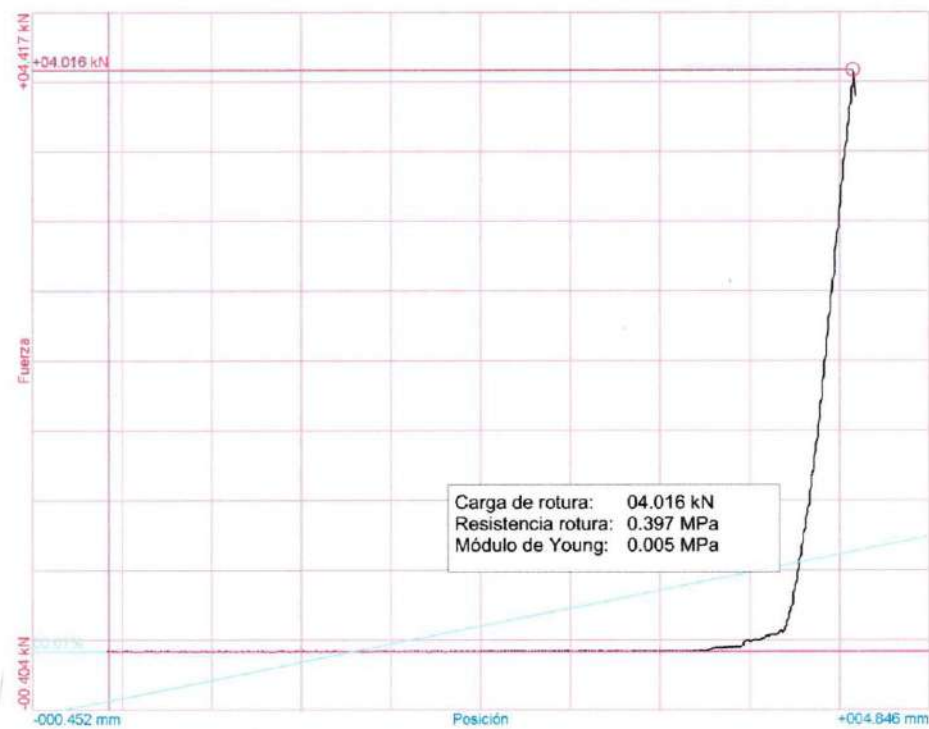
**Christian Mallaupoma Rizo**  
**ING. CIVIL**  
**CIP 122066**

**Anexo 15: Ensayo de resistencia a la flexión por adherencia.****Informe de Ensayo de flexión a 3 puntos  
Universidad Peruana Los Andes****Fondos de escala de los canales analógicos:**

Fuerza: 98.066 kN Posición: 400.000 mm

**Referencias:**Fecha: 06/12/2022  
Probeta: PILA FLEX- 0%-1**Parámetros:**Velocidad: 020.00 mm/min  
Limite superior: 99.99 %  
Limite inferior: 00.10 %  
Distancia rodillos: 450.0 mm  
Ancho: 400.0 mm  
Espesor: 120.0 mm

Nombre de archivo: PILA FLEX- 0%-1



*Christian Mallapoma Rey*  
Christian Mallapoma Rey  
ING. CIVIL  
CIP 122066

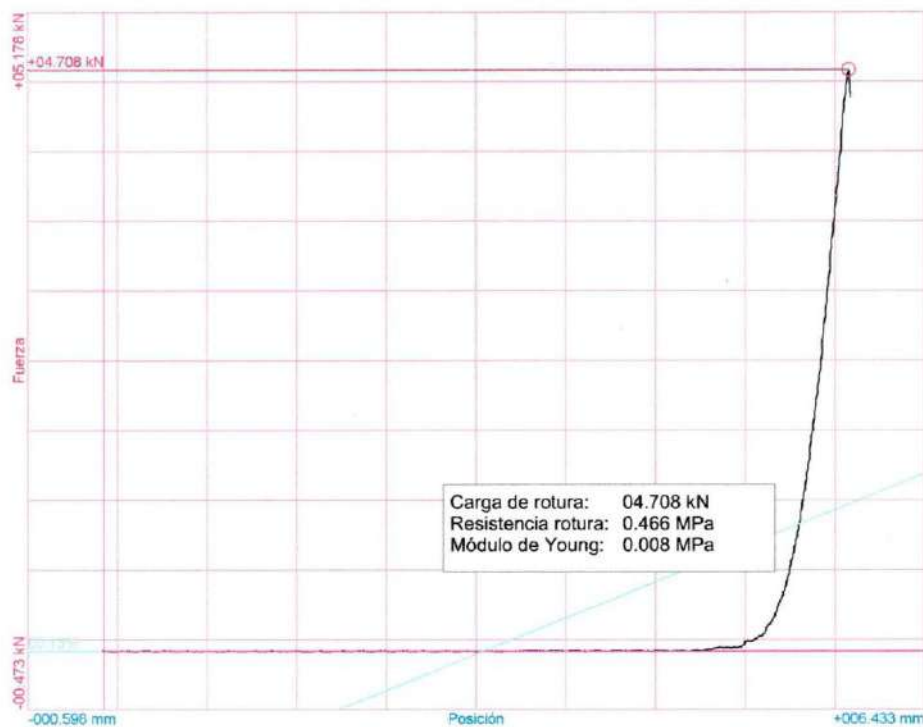
### Informe de Ensayo de flexión a 3 puntos Universidad Peruana Los Andes

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

Fuerza: 98.066 kN Posición: 400.000 mm

**Referencias:**Fecha: 06/12/2022  
Probeta: PILA FLEX- 0%-2**Parámetros:**Velocidad: 020.00 mm/min  
Límite superior: 99.99 %  
Límite inferior: 00.10 %  
Distancia rodillos: 450.0 mm  
Ancho: 400.0 mm  
Espesor: 120.0 mm

Nombre de archivo: PILA FLEX- 0%-2



*Christian Mallepona Rye*  
Christian Mallepona Rye.  
ING CIVIL  
CIP 122066

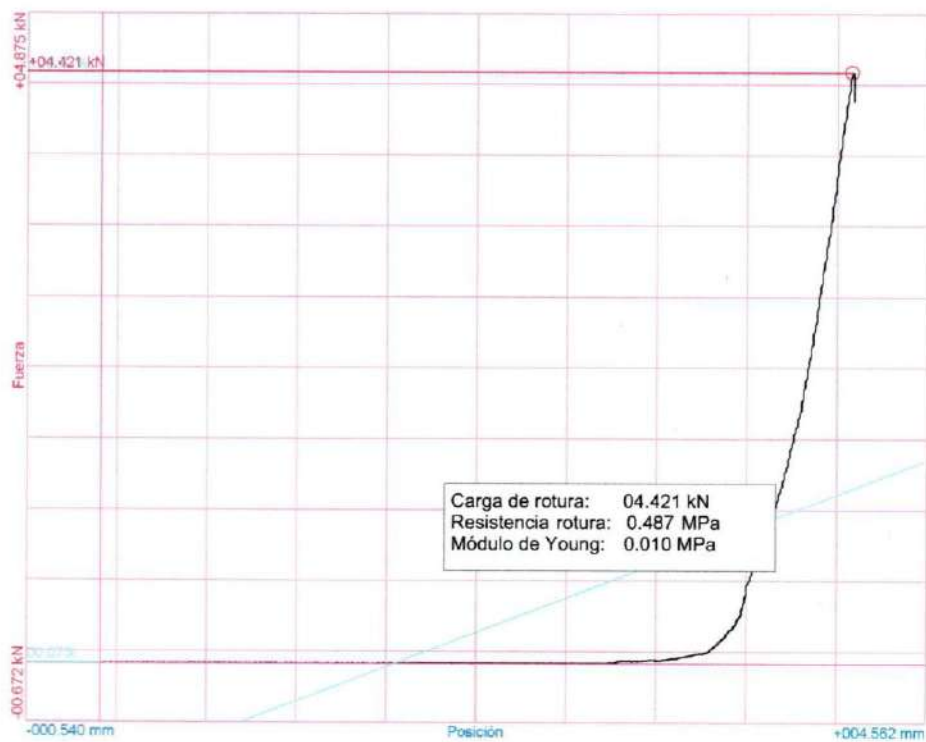
### Informe de Ensayo de flexión a 3 puntos Universidad Peruana Los Andes

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

Fuerza: 98.066 kN Posición: 400.000 mm

**Referencias:**Fecha: 06/12/2022  
Probeta: PILA FLEX- 0%-3**Parámetros:**Velocidad: 020.00 mm/min  
Límite superior: 99.99 %  
Límite inferior: 00.10 %  
Distancia rodillos: 450.0 mm  
Ancho: 400.0 mm  
Espesor: 120.0 mm

Nombre de archivo: PILA FLEX- 0%-3



  
 Christian Mallampoma Rey.  
ING CIVIL  
CIP 122066

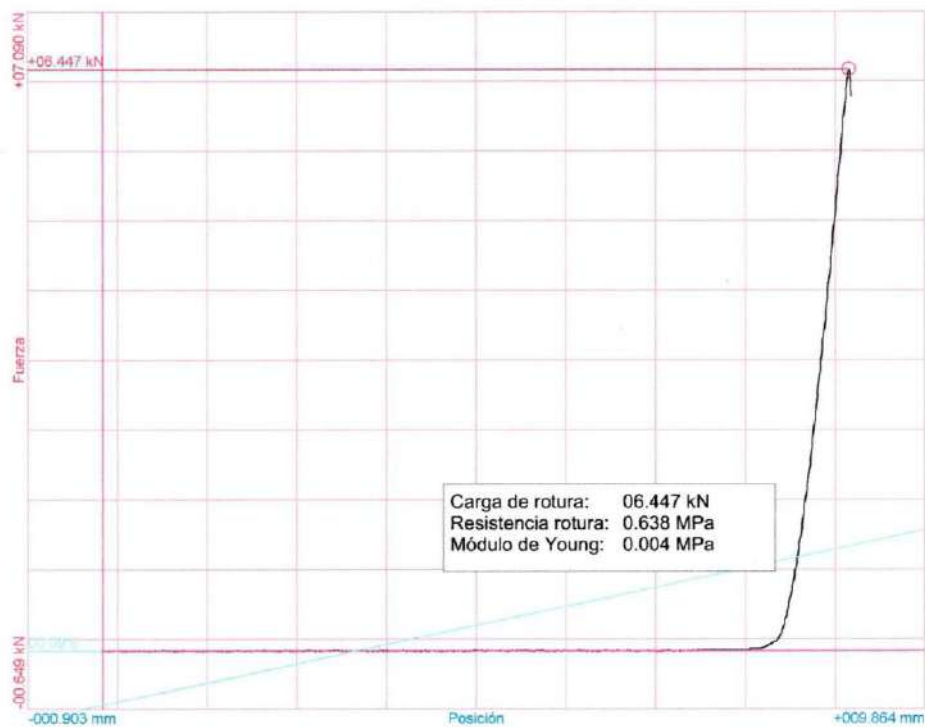
### Informe de Ensayo de flexión a 3 puntos Universidad Peruana Los Andes

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

Fuerza: 98.066 kN Posición: 400.000 mm

**Referencias:**Fecha: 06/12/2022  
Probeta: PILA FLEX- 3%-1**Parámetros:**Velocidad: 020.00 mm/min  
Limite superior: 99.99 %  
Limite inferior: 00.10 %  
Distancia rodillos: 450.0 mm  
Ancho: 400.0 mm  
Espesor: 120.0 mm

Nombre de archivo: PILA FLEX- 3%-1



*Christian Mallaupoma R. Rey*  
Christian Mallaupoma R. Rey  
ING. CIVIL  
CIP 122066

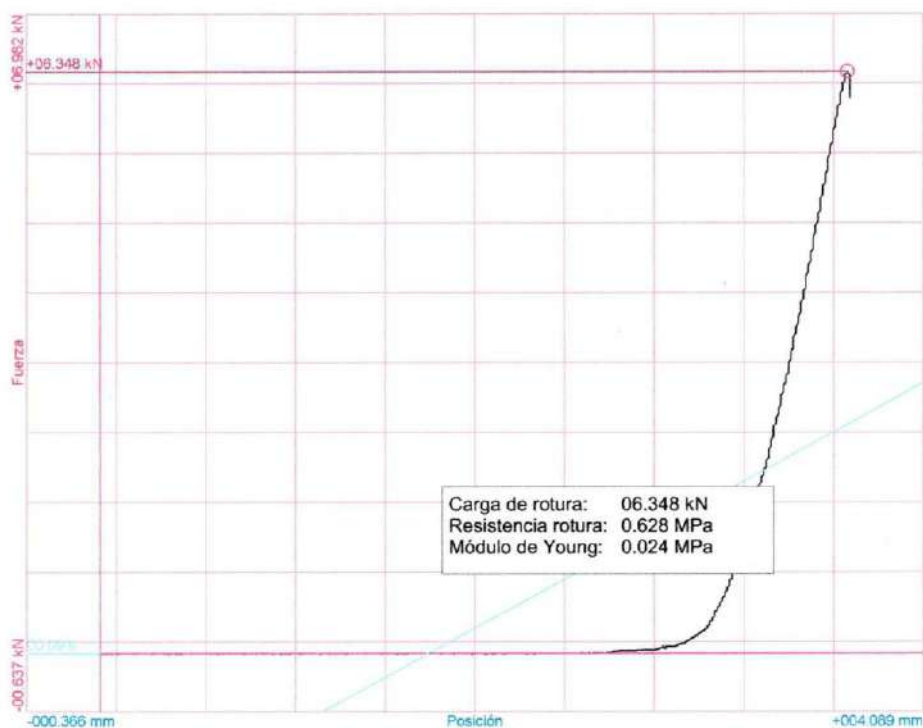
### Informe de Ensayo de flexión a 3 puntos Universidad Peruana Los Andes

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

Fuerza: 98.066 kN    Posición: 400.000 mm

**Referencias:**Fecha: 06/12/2022  
Probeta: PILA FLEX- 3%-2**Parámetros:**Velocidad: 020.00 mm/min  
Limite superior: 99.99 %  
Limite inferior: 00.10 %  
Distancia rodillos: 450.0 mm  
Ancho: 400.0 mm  
Espesor: 120.0 mm

Nombre de archivo: PILA FLEX- 3%-2



*Christian Mallampoma Rey*  
Christian Mallampoma Rey.  
ING. CIVIL  
CIP 122066

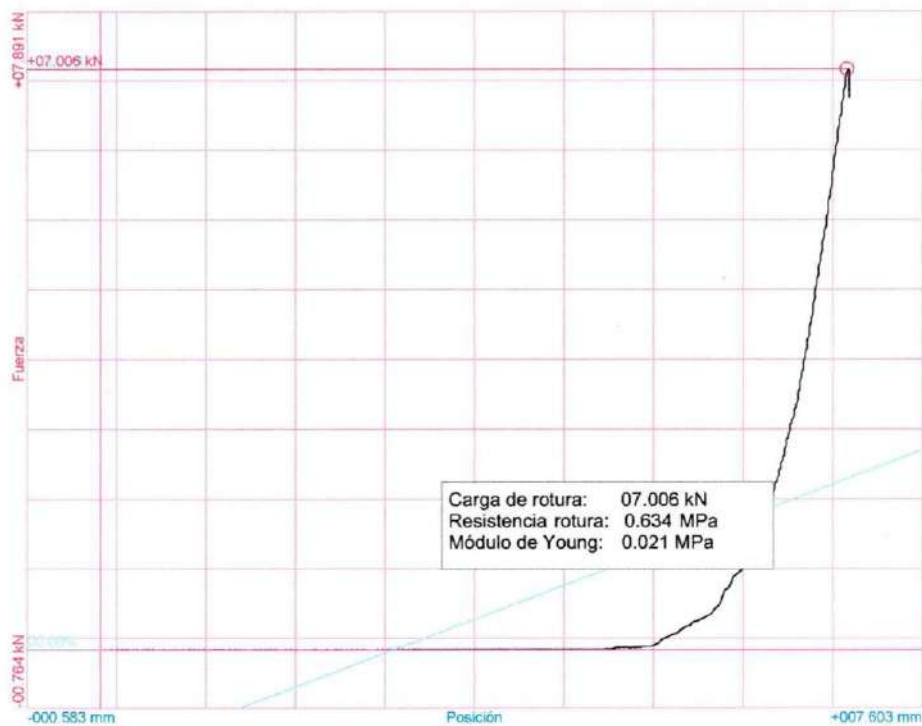
### Informe de Ensayo de flexión a 3 puntos Universidad Peruana Los Andes

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

Fuerza: 98.066 kN Posición: 400.000 mm

**Referencias:**Fecha: 06/12/2022  
Probeta: PILA FLEX- 3%-3**Parámetros:**Velocidad: 020.00 mm/min  
Limite superior: 99.99 %  
Limite inferior: 00.10 %  
Distancia rodillos: 450.0 mm  
Ancho: 400.0 mm  
Espesor: 120.0 mm

Nombre de archivo: PILA FLEX- 3%-3



*Christian Mallaupoma Rey*  
Christian Mallaupoma Rey  
ING. CIVIL  
CIP 122066



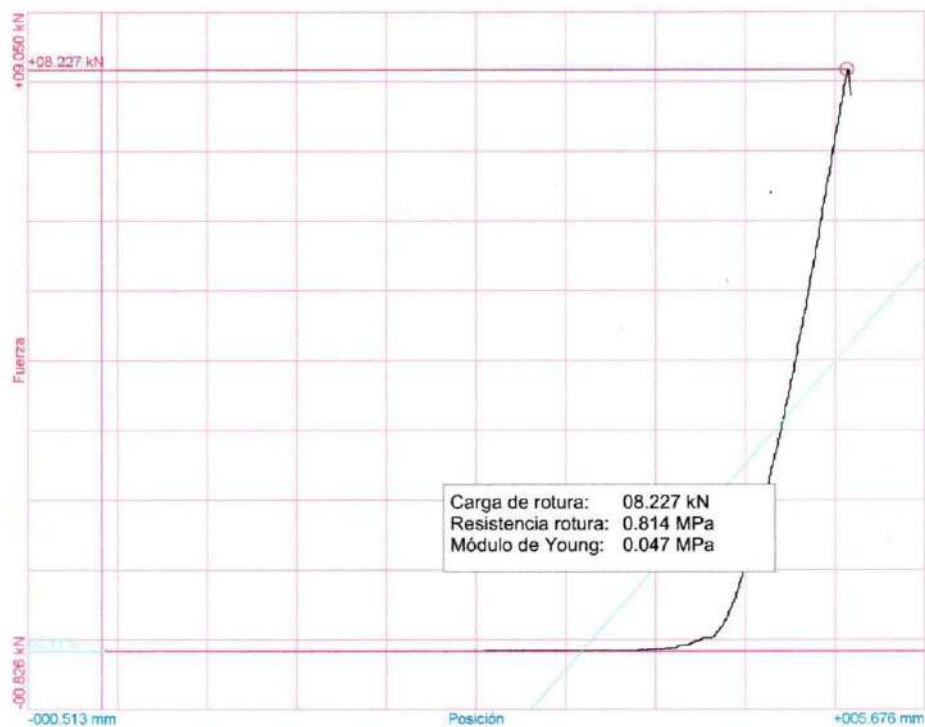
### Informe de Ensayo de flexión a 3 puntos Universidad Peruana Los Andes

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

Fuerza: 98.066 kN Posición: 400.000 mm

**Referencias:**Fecha: 06/12/2022  
Probeta: PILA FLEX- 5%-1**Parámetros:**Velocidad: 020.00 mm/min  
Limite superior: 99.99 %  
Limite inferior: 00.10 %  
Distancia rodillos: 450.0 mm  
Ancho: 400.0 mm  
Espesor: 120.0 mm

Nombre de archivo: PILA FLEX- 5%-1



*Christian Mallapomá Rrye*  
Christian Mallapomá Rrye.  
ING CIVIL  
CIP 122066

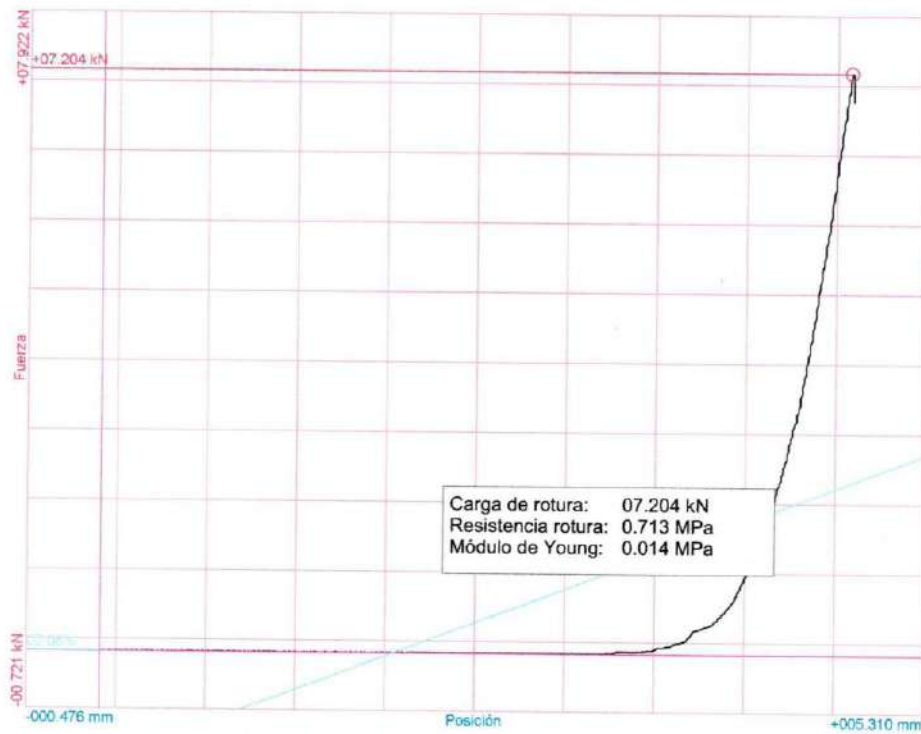
### Informe de Ensayo de flexión a 3 puntos Universidad Peruana Los Andes

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

Fuerza: 98.066 kN Posición: 400.000 mm

**Referencias:**Fecha: 06/12/2022  
Probeta: PILA FLEX- 5%-2**Parámetros:**Velocidad: 020.00 mm/min  
Límite superior: 99.99 %  
Límite inferior: 00.10 %  
Distancia rodillos: 450.0 mm  
Ancho: 400.0 mm  
Espesor: 120.0 mm

Nombre de archivo: PILA FLEX- 5%-2



*San/Ch*  
Christian Mallaupoma Rye.  
ING. CIVIL  
CIP 122066

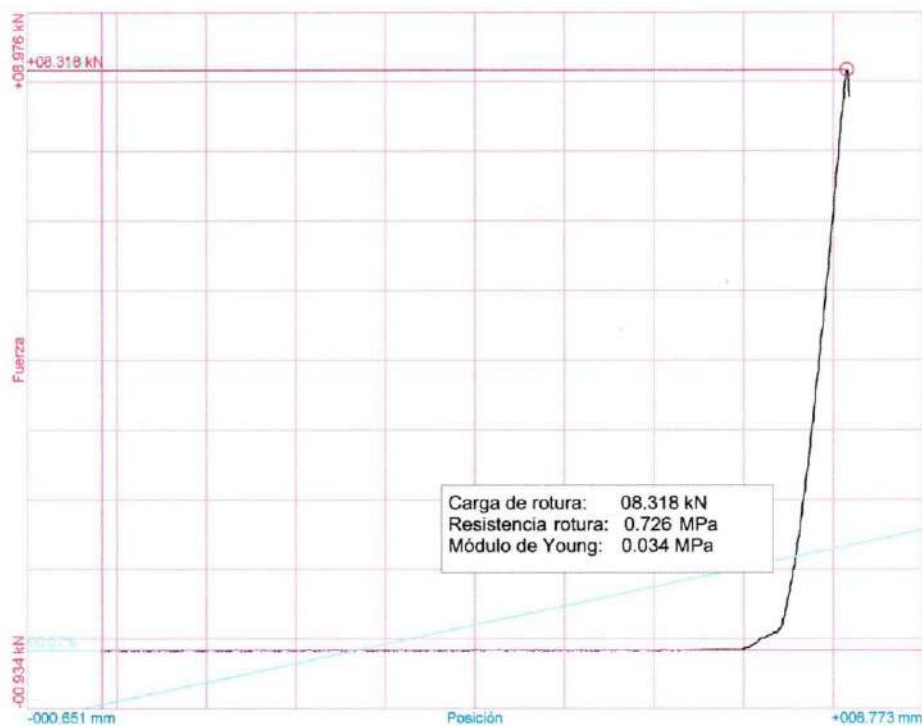
### Informe de Ensayo de flexión a 3 puntos Universidad Peruana Los Andes

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

Fuerza: 98.066 kN Posición: 400.000 mm

**Referencias:**Fecha: 06/12/2022  
Probeta: PILA FLEX- 5%-3**Parámetros:**Velocidad: 020.00 mm/min  
Límite superior: 99.99 %  
Límite inferior: 00.10 %  
Distancia rodillos: 450.0 mm  
Ancho: 400.0 mm  
Espesor: 120.0 mm

Nombre de archivo: PILA FLEX- 5%-3



  
 Christian Mallacopoma Reye  
ING. CIVIL  
CIP 122066

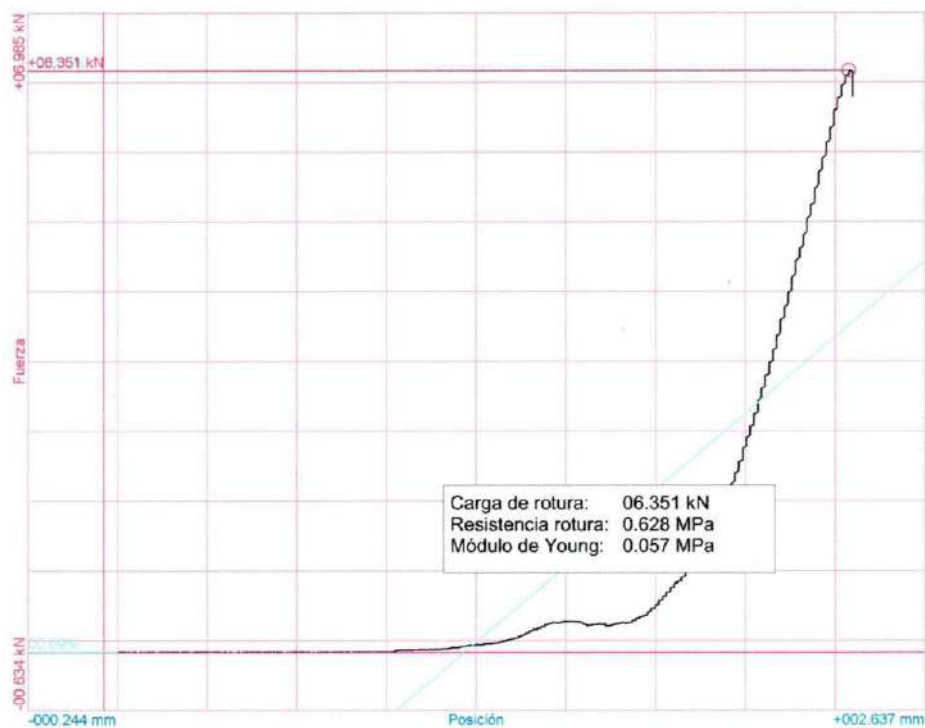
### Informe de Ensayo de flexión a 3 puntos Universidad Peruana Los Andes

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

Fuerza: 98.066 kN Posición: 400.000 mm

**Referencias:**Fecha: 06/12/2022  
Probeta: PILA FLEX- 8%-1**Parámetros:**Velocidad: 020.00 mm/min  
Límite superior: 99.99 %  
Límite inferior: 00.10 %  
Distancia rodillos: 450.0 mm  
Ancho: 400.0 mm  
Espesor: 120.0 mm

Nombre de archivo: PILA FLEX- 8%-1



*Paul / ch*  
Christian Mallampati Rye.  
ING. CIVIL  
CIP 122066

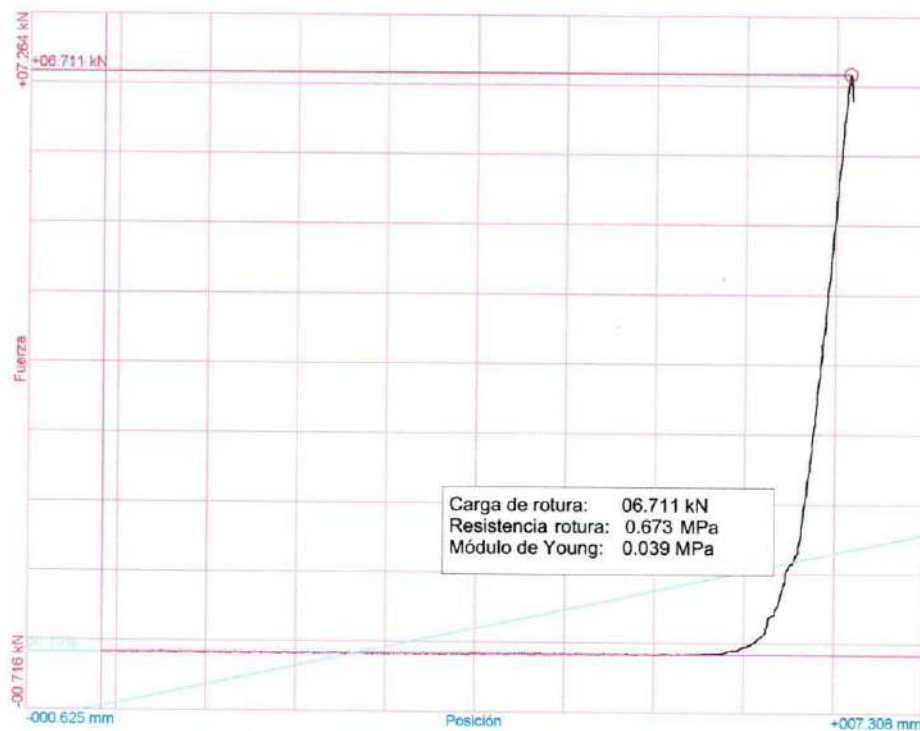
### Informe de Ensayo de flexión a 3 puntos Universidad Peruana Los Andes

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

Fuerza: 98.066 kN Posición: 400.000 mm

**Referencias:**Fecha: 06/12/2022  
Probeta: PILA FLEX- 8%-2**Parámetros:**Velocidad: 020.00 mm/min  
Límite superior: 99.99 %  
Límite inferior: 00.10 %  
Distancia rodillos: 450.0 mm  
Ancho: 400.0 mm  
Espesor: 120.0 mm

Nombre de archivo: PILA FLEX- 8%-2



  
Christian Mallapoma Rye.  
ING. CIVIL  
CIP 122066

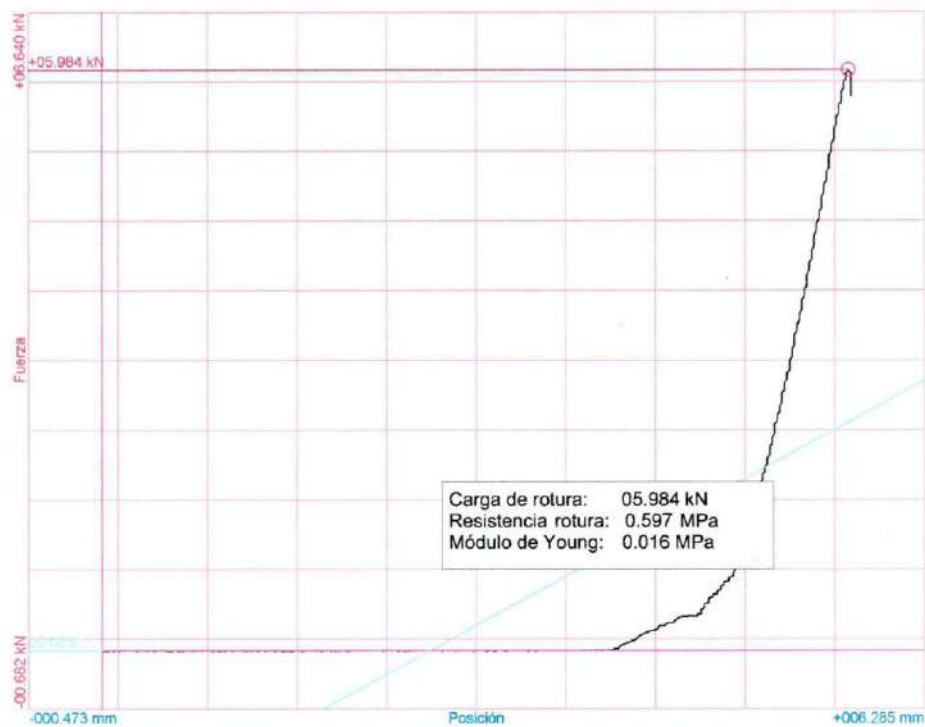
### Informe de Ensayo de flexión a 3 puntos Universidad Peruana Los Andes

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

Fuerza: 98.066 kN Posición: 400.000 mm

**Referencias:**Fecha: 06/12/2022  
Probeta: PILA FLEX- 8%-3**Parámetros:**Velocidad: 020.00 mm/min  
Límite superior: 99.99 %  
Límite inferior: 00.10 %  
Distancia rodillos: 450.0 mm  
Ancho: 400.0 mm  
Espesor: 120.0 mm

Nombre de archivo: PILA FLEX- 8%-3



*Christian Mallampati Ryo*  
ING CIVIL  
CIP 122066

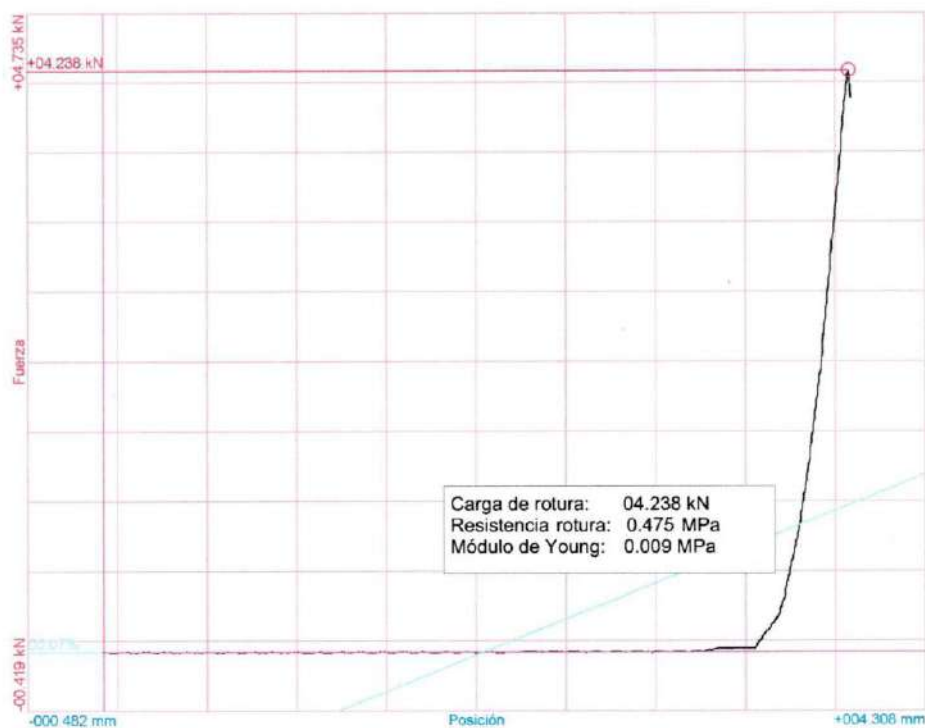
### Informe de Ensayo de flexión a 3 puntos Universidad Peruana Los Andes

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

Fuerza: 98.066 kN Posición: 400.000 mm

**Referencias:**Fecha: 06/12/2022  
Probeta: PILA FLEX- 10%-1**Parámetros:**Velocidad: 020.00 mm/min  
Límite superior: 99.99 %  
Límite inferior: 00.10 %  
Distancia rodillos: 450.0 mm  
Ancho: 400.0 mm  
Espesor: 120.0 mm

Nombre de archivo: PILA FLEX- 10%-1



  
  
Christian Mallaupoma Rye.  
ING. CIVIL  
CIP 122066



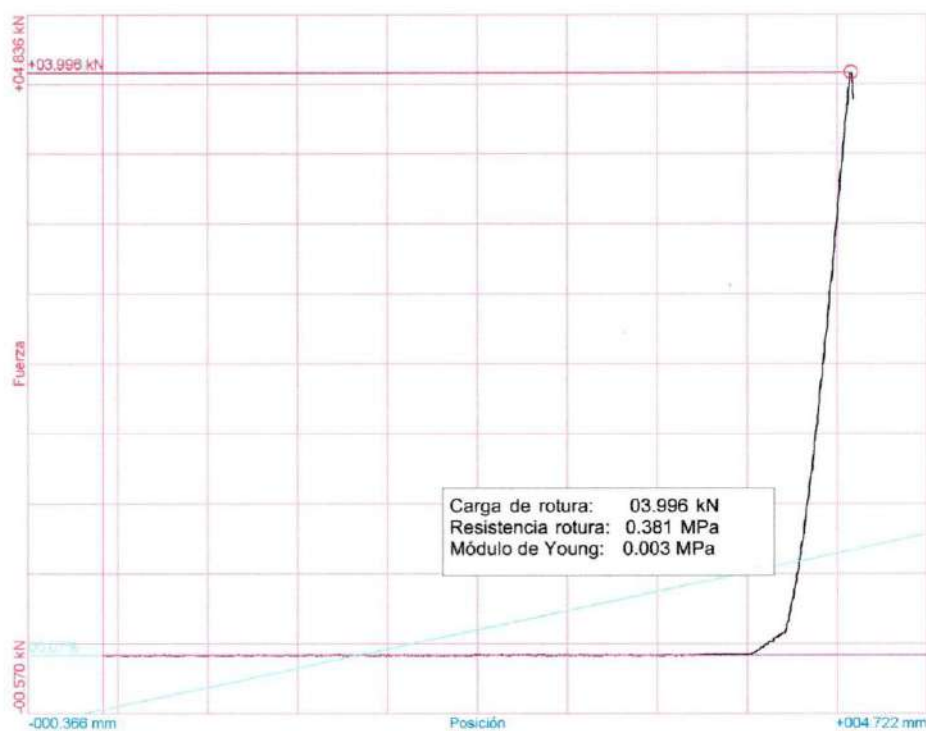
### Informe de Ensayo de flexión a 3 puntos Universidad Peruana Los Andes

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

Fuerza: 98.066 kN Posición: 400.000 mm

**Referencias:**Fecha: 06/12/2022  
Probeta: PILA FLEX- 10%-2**Parámetros:**Velocidad: 020.00 mm/min  
Límite superior: 99.99 %  
Límite inferior: 00.10 %  
Distancia rodillos: 450.0 mm  
Ancho: 400.0 mm  
Espesor: 120.0 mm

Nombre de archivo: PILA FLEX- 10%-2



  
  
Christian Mallampati Raje.  
ING. CIVIL  
CIP 122066

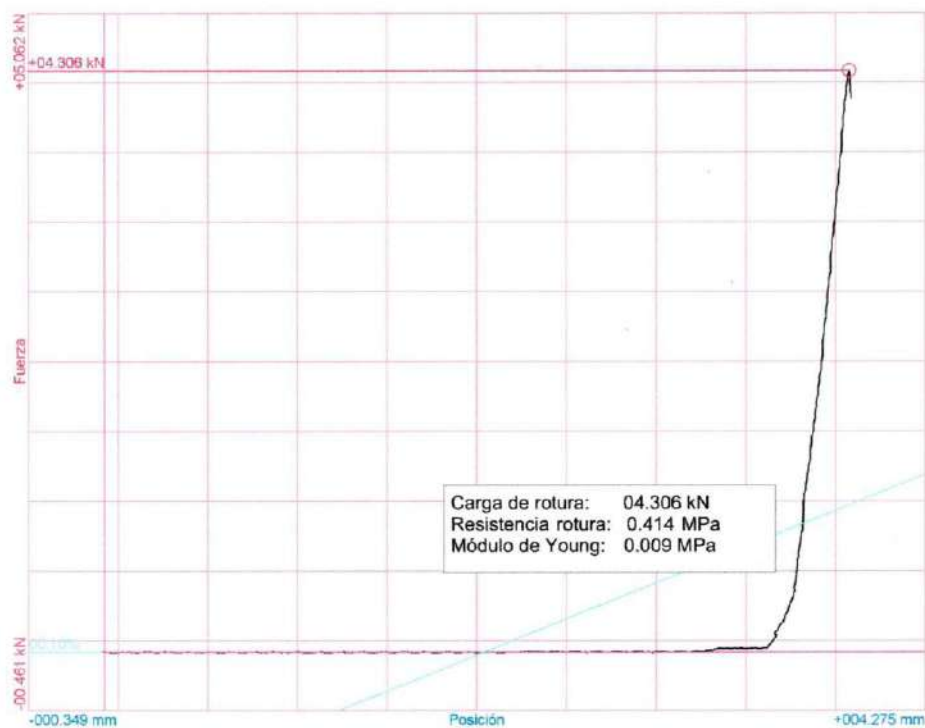
### Informe de Ensayo de flexión a 3 puntos Universidad Peruana Los Andes

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

Fuerza: 98.066 kN Posición: 400.000 mm

**Referencias:**Fecha: 06/12/2022  
Probeta: PILA FLEX- 10%-3**Parámetros:**Velocidad: 020.00 mm/min  
Límite superior: 99.99 %  
Límite inferior: 00.10 %  
Distancia rodillos: 450.0 mm  
Ancho: 400.0 mm  
Espesor: 120.0 mm

Nombre de archivo: PILA FLEX- 10%-3



*Flavio*  
Christian Mallampati Rry.  
ING. CIVIL  
CIP 122066

**Anexo 16: Ensayo de resistencia a compresión diagonal.**

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

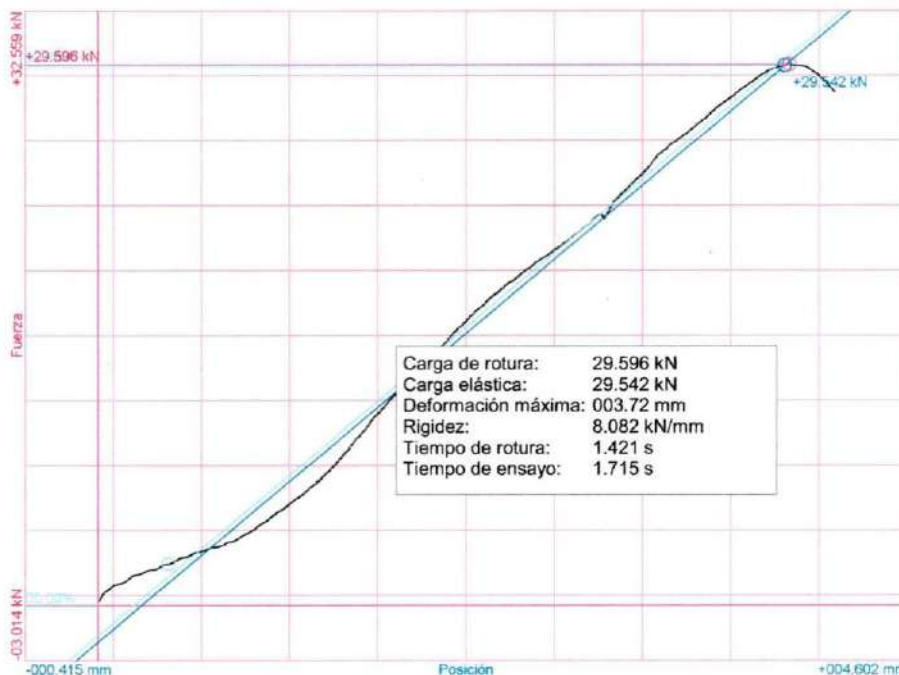
**Referencias:**

Fecha: 06/11/2022  
 Probeta: MU-00%-01

**Parámetros:**

Sentido: Compresión  
 Límite superior: 99.90 %  
 Límite inferior: 00.00 %  
 Parámetro control: Posición  
 Velocidad: 002.50 mm/s  
 Parámetro destino: Posición  
 Destino relativo: 400.00 mm

Nombre de archivo: MU-00%-01



*Lucy*  
 Cristian Mallampati R. Jr.  
 ING. CIVIL  
 CIP 122066

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

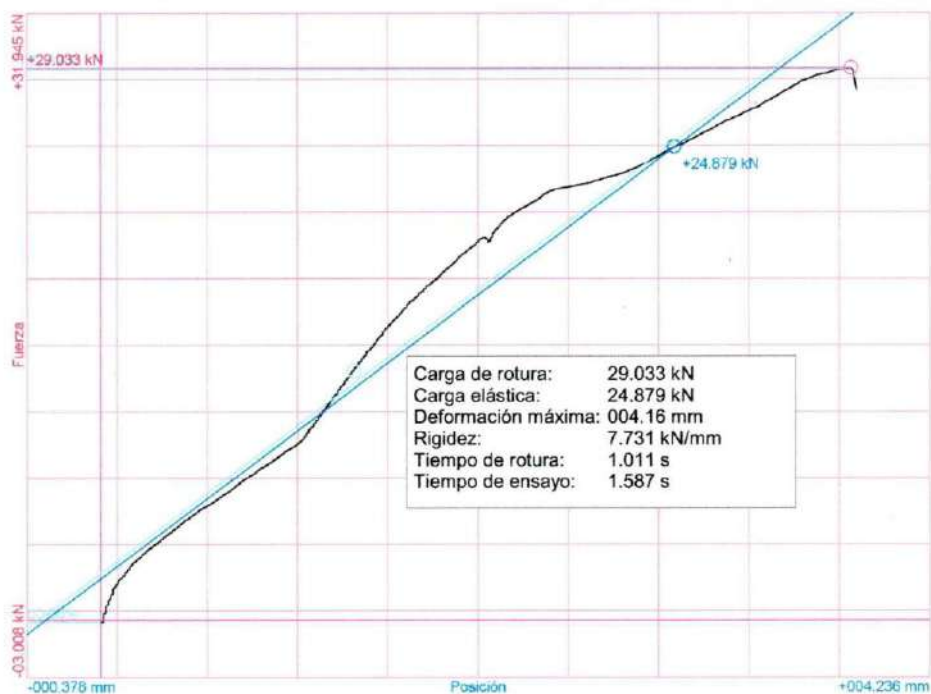
**Referencias:**

Fecha: 06/11/2022  
Probeta: MU-00%-02

**Parámetros:**

Sentido: Compresión  
Límite superior: 99.90 %  
Límite inferior: 00.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 002.50 mm/s  
Parámetro destino: Posición  
Destino relativo: 400.00 mm

Nombre de archivo: MU-00%-02



 Christian Mallampoma Rzye  
 ING. CIVIL  
 CIP 122066

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

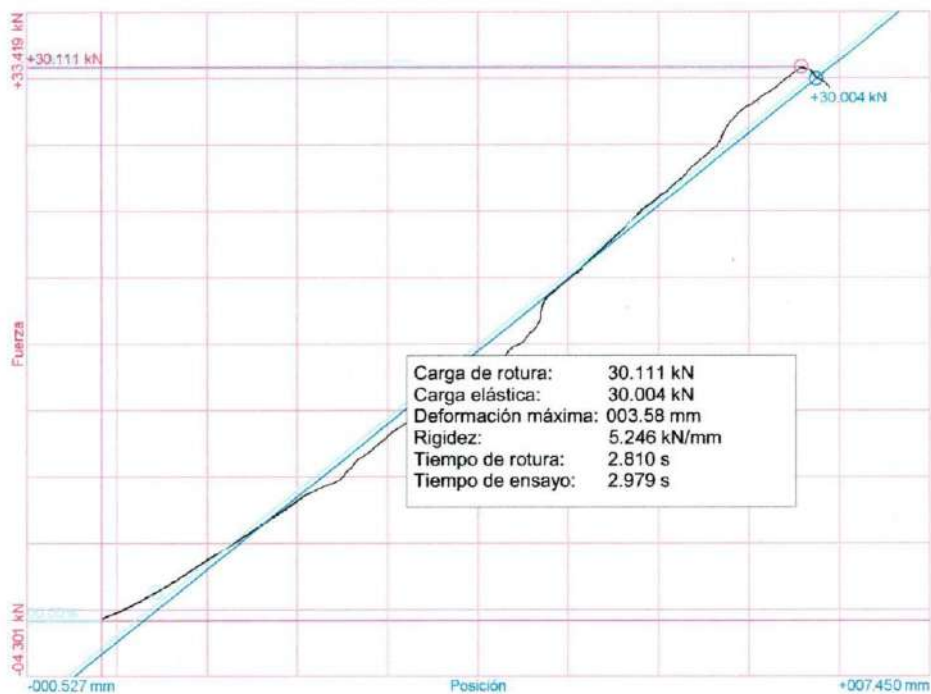
**Referencias:**

Fecha: 06/11/2022  
Probeta: MU-00%-03

**Parámetros:**

Sentido: Compresión  
Limite superior: 99.90 %  
Limite inferior: 00.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 002.50 mm/s  
Parámetro destino: Posición  
Destino relativo: 400.00 mm

Nombre de archivo: MU-00%-03



  
  
 Christian Mallapoma Reye  
 ING. CIVIL  
 CIP 122066

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

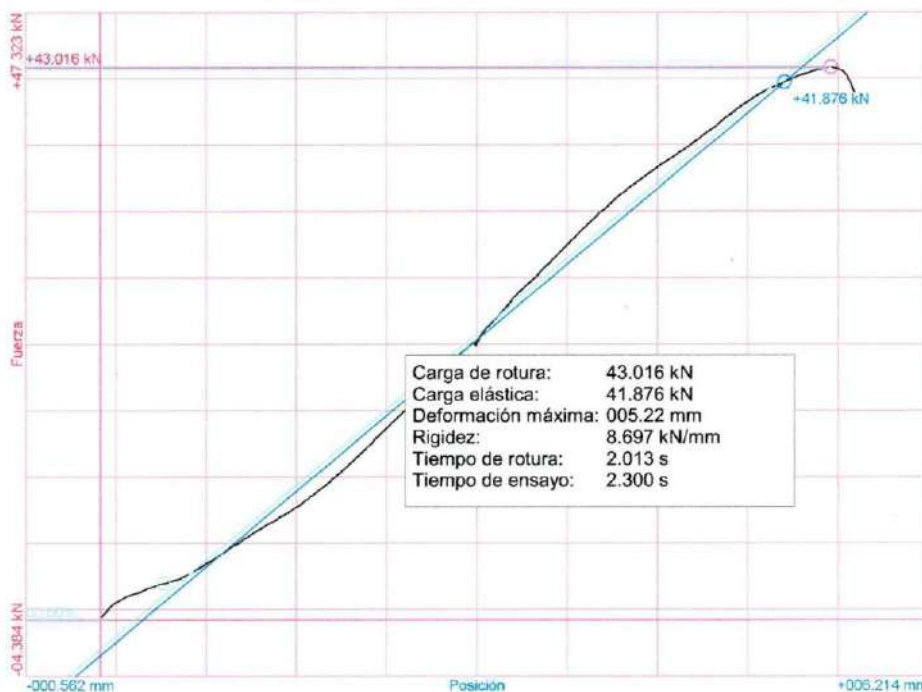
**Referencias:**

Fecha: 06/11/2022  
 Probeta: MU-03%-01

**Parámetros:**

Sentido: Compresión  
 Límite superior: 99.90 %  
 Límite inferior: 00.00 %  
 Parámetro control: Posición  
 Velocidad: 002.50 mm/s  
 Parámetro destino: Posición  
 Destino relativo: 400.00 mm

Nombre de archivo: MU-03%-01.



**Christian Malinpona Reye.**  
 ING. CIVIL  
 CIP 122066

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

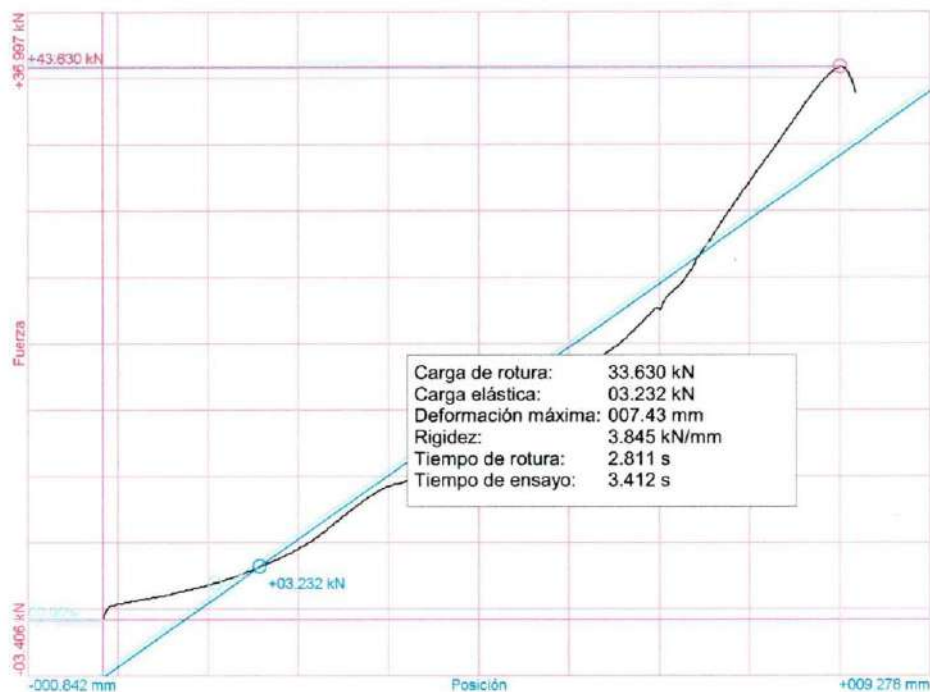
**Referencias:**

Fecha: 06/11/2022  
Probeta: MU-03%-02

**Parámetros:**

Sentido: Compresión  
Límite superior: 99.90 %  
Límite inferior: 00.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 002.50 mm/s  
Parámetro destino: Posición  
Destino relativo: 400.00 mm

Nombre de archivo: MU-03%-02



**Christian Mallapoma Rey.**  
 ING. CIVIL  
 CIP 122066



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

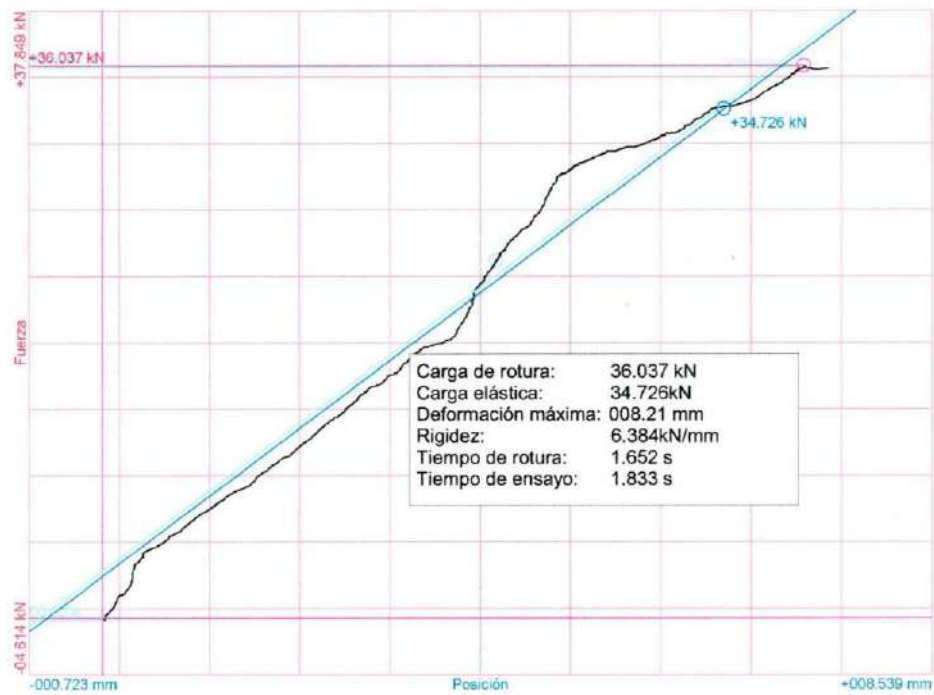
**Referencias:**

Fecha: 06/11/2022  
Probeta: MU-03%-03

**Parámetros:**

Sentido: Compresión  
Límite superior: 99.90 %  
Límite inferior: 00.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 002.50 mm/s  
Parámetro destino: Posición  
Destino relativo: 400.00 mm

Nombre de archivo: MU-03%-03



 Christian Mallanpoma Rye  
 ING. CIVIL  
 CIP 122066

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

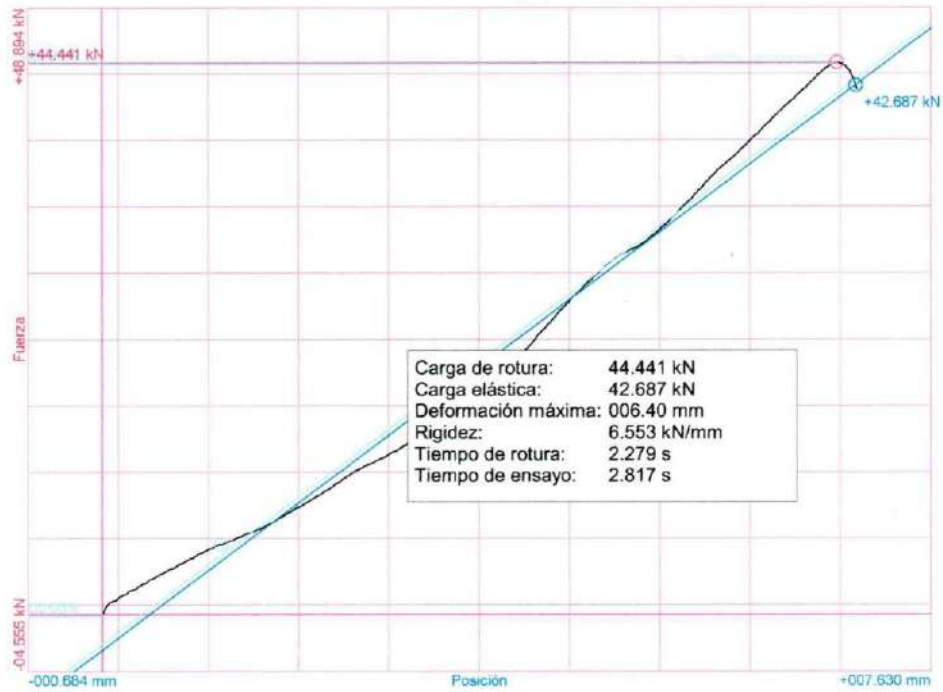
**Referencias:**

Fecha: 06/11/2022  
Probeta: MU-05%-01

**Parámetros:**

Sentido: Compresión  
Limite superior: 99.90 %  
Limite inferior: 00.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 002.50 mm/s  
Parámetro destino: Posición  
Destino relativo: 400.00 mm

Nombre de archivo: MU-05%-01



 Christian Mallapoma Ryo.  
 ING. CIVIL  
 CIP 122066

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

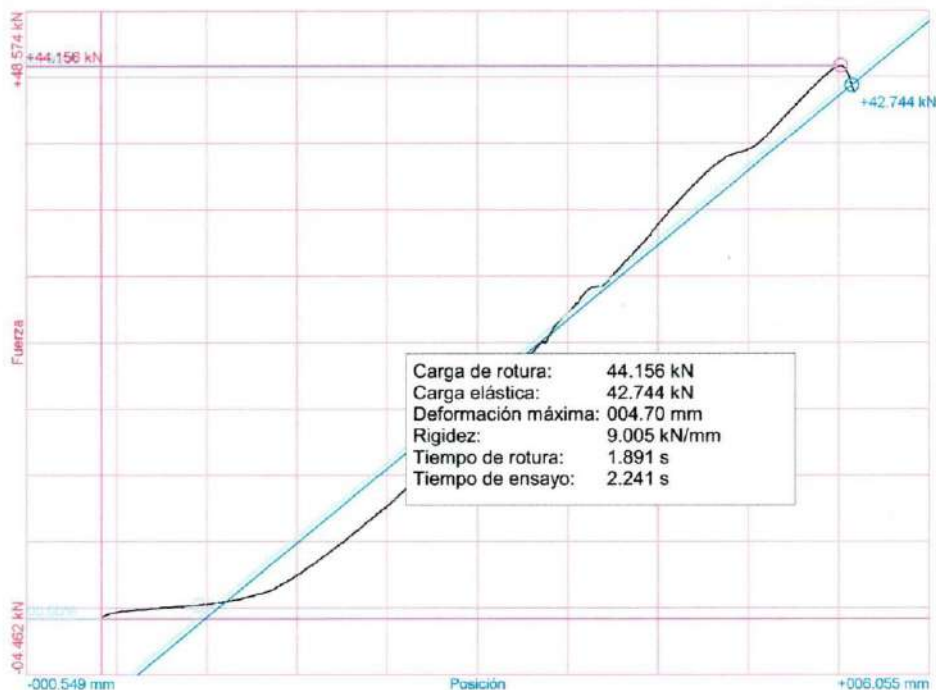
**Referencias:**

Fecha: 06/11/2022  
 Probeta: MU-05%-02

**Parámetros:**

Sentido: Compresión  
 Límite superior: 99.90 %  
 Límite inferior: 00.00 %  
 Parámetro control: Posición  
 Velocidad: 002.50 mm/s  
 Parámetro destino: Posición  
 Destino relativo: 400.00 mm

Nombre de archivo: MU-05%-02



 Christian Mollanpoma R. y.  
 ING. CIVIL  
 CIP 122066

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

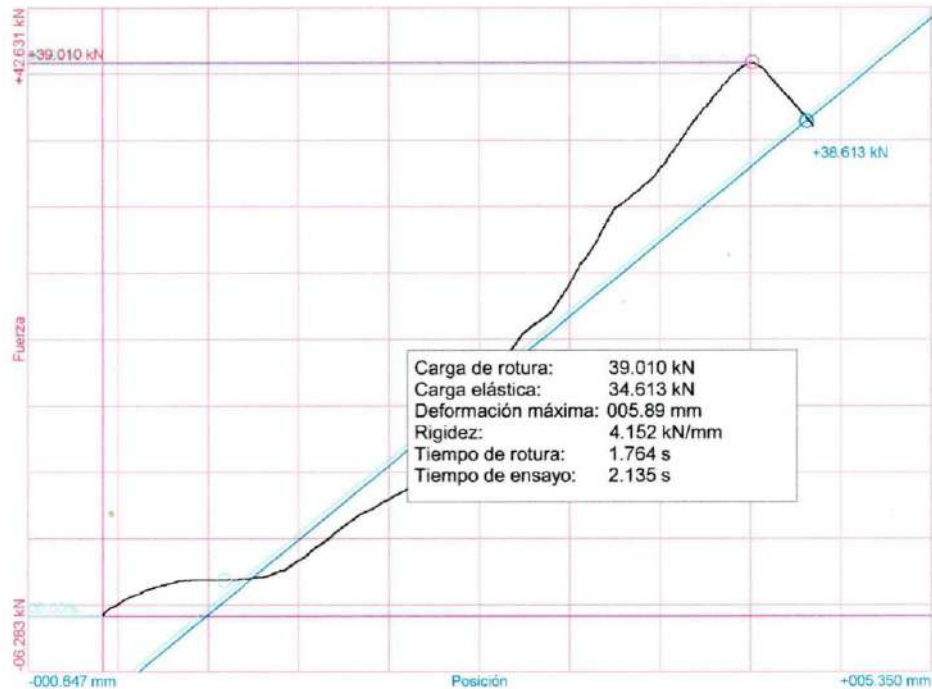
**Referencias:**

Fecha: 06/11/2022  
Probeta: MU-05%-03

**Parámetros:**

Sentido: Compresión  
Límite superior: 99.90 %  
Límite inferior: 00.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 002.50 mm/s  
Parámetro destino: Posición  
Destino relativo: 400.00 mm

Nombre de archivo: MU-05%-03



 Christian Mallapoma Rey.  
 ING. CIVIL  
 CIP 122066

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

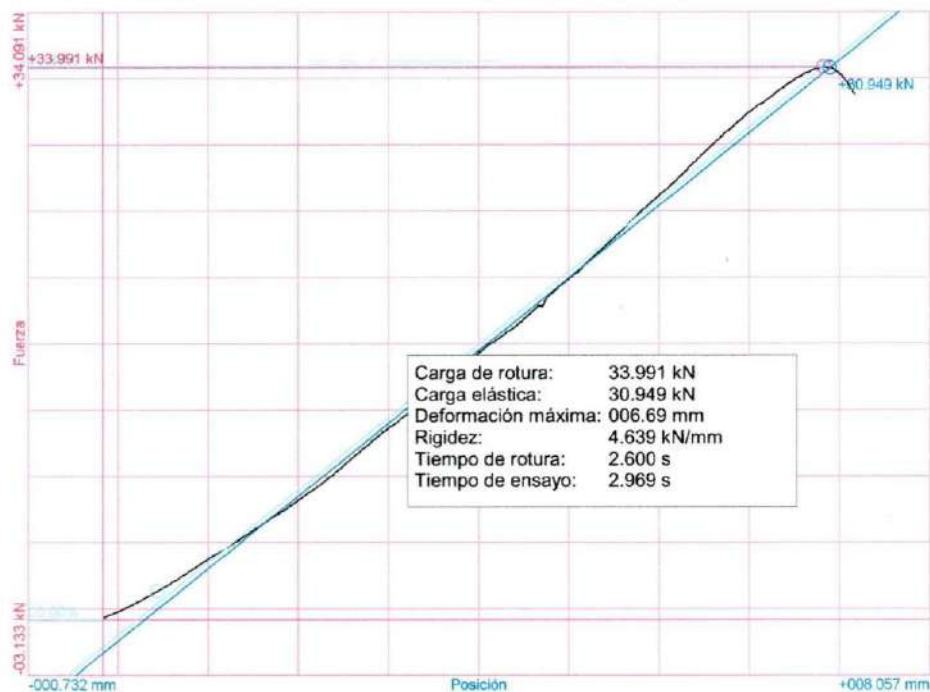
**Referencias:**

Fecha: 06/11/2022  
Probeta: MU-08%-01

**Parámetros:**

Sentido: Compresión  
Límite superior: 99.90 %  
Límite inferior: 00.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 002.50 mm/s  
Parámetro destino: Posición  
Destino relativo: 400.00 mm

Nombre de archivo: MU-08%-01



 Christian Mallapoma Reye.  
 ING. CIVIL  
 CIP 122066

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

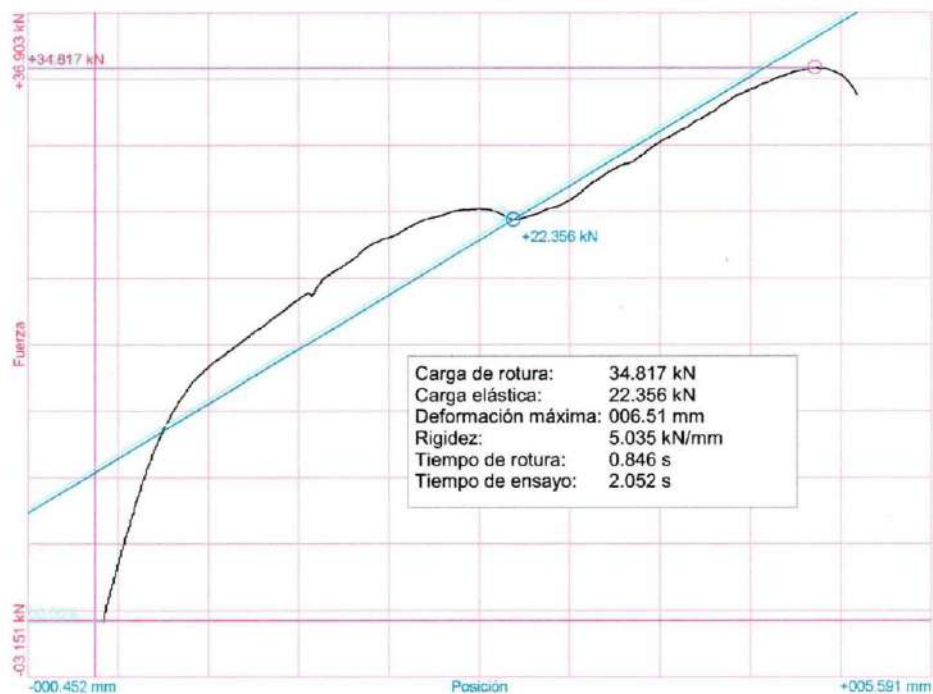
**Referencias:**

Fecha: 06/11/2022  
Probeta: MU-08%-02

**Parámetros:**

Sentido: Compresión  
Límite superior: 99.90 %  
Límite inferior: 00.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 002.50 mm/s  
Parámetro destino: Posición  
Destino relativo: 400.00 mm

Nombre de archivo: MU-08%-02



 Christian Mallapoma Reye  
 ING CIVIL  
 CIP 122066

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

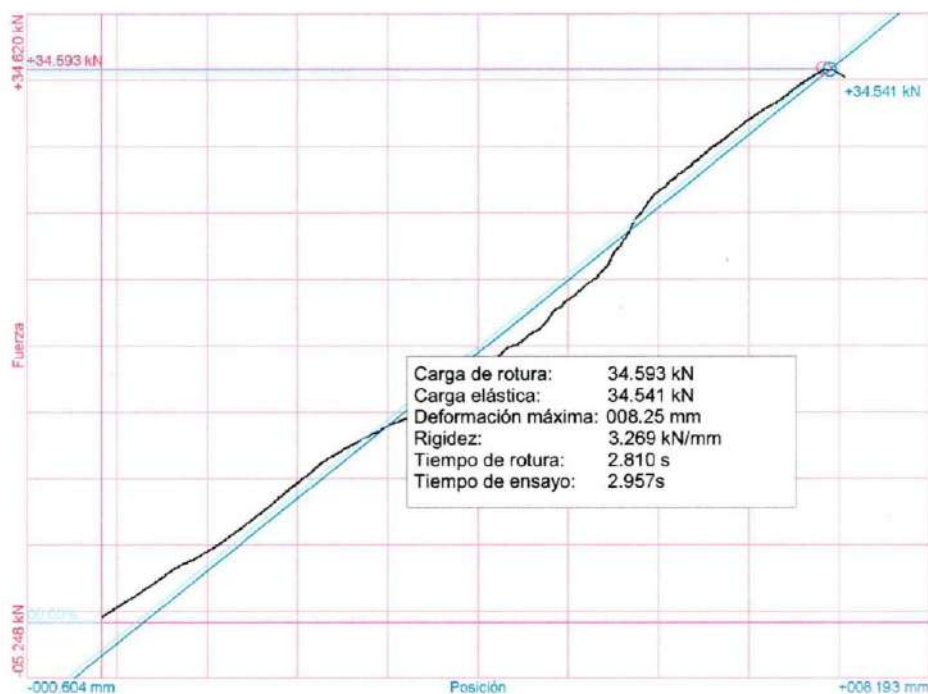
**Referencias:**

Fecha: 06/11/2022  
Probeta: MU-08%-03

**Parámetros:**

Sentido: Compresión  
Limite superior: 99.90 %  
Limite inferior: 00.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 002.50 mm/s  
Parámetro destino: Posición  
Destino relativo: 400.00 mm

Nombre de archivo: MU-08%-03



 Christian Mallapoma Rey.  
 ING. CIVIL  
 CIP 122066



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

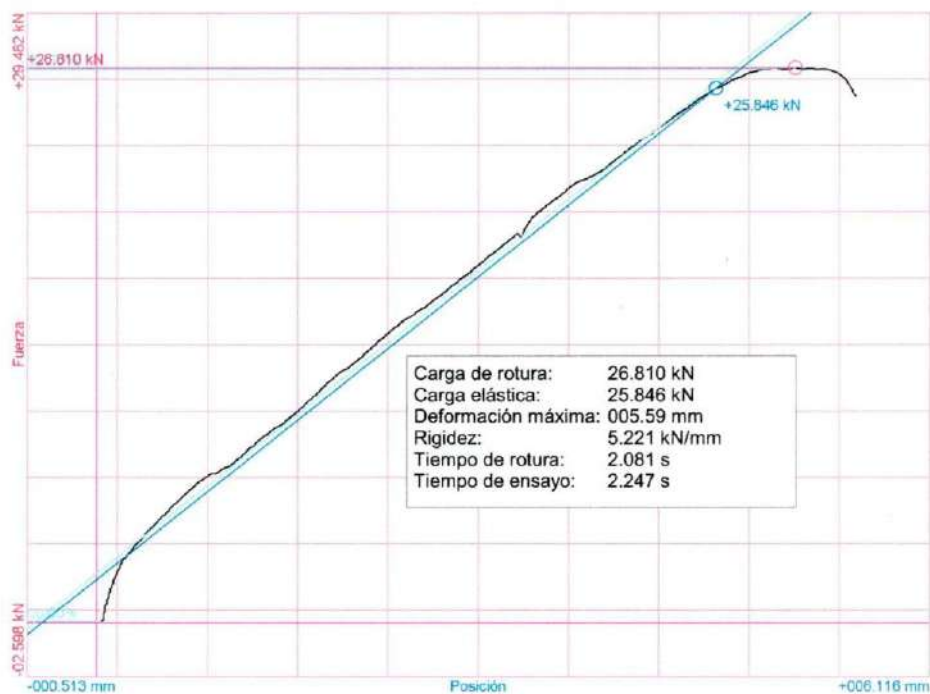
**Referencias:**

Fecha: 06/11/2022  
Probeta: MU-10%-01

**Parámetros:**

Sentido: Compresión  
Limite superior: 99.90 %  
Limite inferior: 00.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 002.50 mm/s  
Parámetro destino: Posición  
Destino relativo: 400.00 mm

Nombre de archivo: MU-10%-01



  
  
**Christian Mallampati R. y.**  
 ING. CIVIL  
 CIP 122066

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

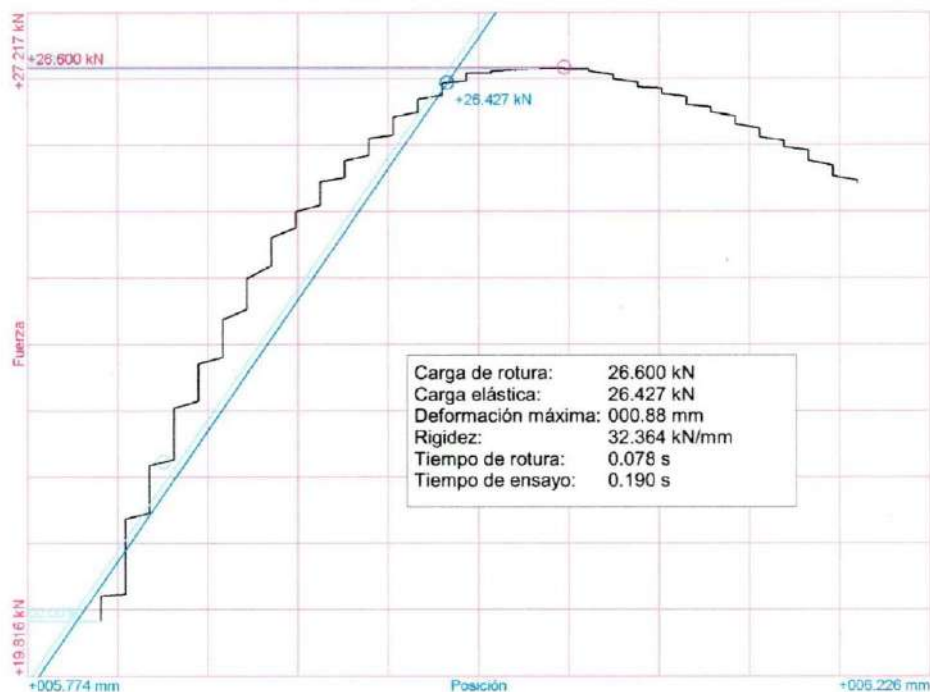
**Referencias:**

Fecha: 06/11/2022  
Probeta: MU-10%-02

**Parámetros:**

Sentido: Compresión  
Limite superior: 99.90 %  
Limite inferior: 00.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 002.50 mm/s  
Parámetro destino: Posición  
Destino relativo: 400.00 mm

Nombre de archivo: MU-10%-02



**Christian Mallaupoma Relye**  
 ING. CIVIL  
 CIP 122066

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

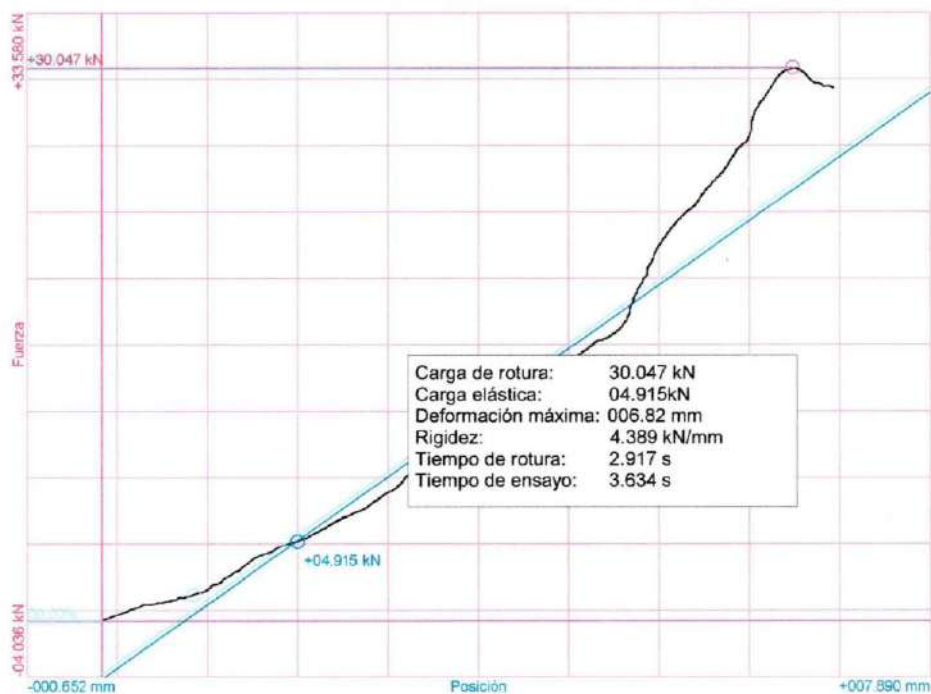
**Referencias:**

Fecha: 06/11/2022  
Probeta: MU-10%-03

**Parámetros:**

Sentido: Compresión  
Límite superior: 99.90 %  
Límite inferior: 00.00 %  
Parámetro control: Posición  
Velocidad: 002.50 mm/s  
Parámetro destino: Posición  
Destino relativo: 400.00 mm

Nombre de archivo: MU-10%-03



  
  
**Christian Mallaupoma Rye.**  
**ING CIVIL**  
**CIP 122066**

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 081 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	0591-2022
2. Solicitante	ANCCOR S.A.C.
3. Dirección	JR. CHACABUCO NRO 260 - HUANCAYO
4. Equipo de medición	<b>BALANZA ELECTRÓNICA</b>
Capacidad Máxima	30000 g
División de escala (d)	1 g
Div. de verificación (e)	1 g
Clase de exactitud	III
Marca	OHAUS
Modelo	R21PE30ZH
Número de Serie	8342167605
Capacidad mínima	20 g
Procedencia	CHINA
Identificación	NO INDICA
5. Fecha de Calibración	2022-02-26

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

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2022-02-26

Jefe del Laboratorio de Metrología



MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



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

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



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 081 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

### 6. Método de Calibración

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

### 7. Lugar de calibración

En el laboratorio de Masa de CALIBRATEC S.A.C.  
Avenida Chillon lote 50 B - Comas - Lima

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	20.6 ° C	20.6 ° C
Humedad Relativa	66%	66%

### 9. Patrones de referencia

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	PESAS DE 1-2-2-5 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0726-2021
METROIL	PESAS DE 10 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0687-2021
METROIL	PESAS DE 20 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0688-2021
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 g a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0689-2021

### 10. Observaciones

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



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

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

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 081 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

### 11. Resultados de Medición

#### INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

#### ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura Inicial Final  
20.6 °C 20.6 °C

Medición Nº	Carga L1 = 15,000 g			Carga L2 = 30,000 g		
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15,000	0.4	0.1	30,001	0.8	0.7
2	14,999	0.2	-0.7	30,000	0.5	0.0
3	15,000	0.6	-0.1	29,999	0.2	-0.7
4	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.4	0.1
5	15,000	0.5	0.0	30,000	0.5	0.0
6	15,000	0.5	0.0	29,999	0.5	-1.0
7	15,000	0.4	0.1	30,001	0.7	0.8
8	14,999	0.3	-0.8	30,000	0.5	0.0
9	15,000	0.5	0.0	30,000	0.5	0.0
10	15,000	0.5	0.0	29,999	0.3	-0.8
	Diferencia Máxima		0.9	Diferencia Máxima		1.8
	Error Máximo Permissible		± 3.0	Error Máximo Permissible		± 3.0

#### ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2	5
1	
3	4

Posición  
de las  
cargas

Temperatura Inicial Final  
20.6 °C 20.6 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)
1	10 g	10	0.5	0.0	10,000	10,000	0.6	-0.1	-0.1
2		10	0.6	-0.1		10,000	0.5	0.0	0.1
3		10	0.6	-0.1		9,999	0.2	-0.7	-0.6
4		10	0.5	0.0		10,000	0.5	0.0	0.0
5		10	0.5	0.0		10,000	0.5	0.0	0.0
Error máximo permisible									± 3.0

\* Valor entre 0 y 10e



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

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



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 081 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

### ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	20.6 °C	20.6 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
10	10	0.8	-0.3						
20	20	0.6	-0.1	0.2	20	0.5	0.0	0.3	1.0
100	100	0.4	0.1	0.4	100	0.6	-0.1	0.2	1.0
500	500	0.9	-0.4	-0.1	500	0.4	0.1	0.4	2.0
1,000	1,000	0.5	0.0	0.3	1,000	0.8	-0.3	0.0	2.0
5,000	5,000	0.6	-0.1	0.2	5,000	0.9	-0.4	-0.1	3.0
10,000	10,000	0.5	0.0	0.3	10,000	0.5	0.0	0.3	3.0
15,000	15,000	0.4	0.1	0.4	15,000	0.2	0.3	0.6	3.0
20,000	20,000	0.5	0.0	0.3	20,000	0.6	-0.1	0.2	3.0
25,000	24,999	0.2	-0.7	-0.4	25,000	0.5	0.0	0.3	3.0
30,000	29,999	0.3	-0.8	-0.5	29,999	0.2	-0.7	-0.4	3.0

\*\* error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.  
I: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.  
E: Error encontrado

E<sub>0</sub>: Error en cero.  
E<sub>c</sub>: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición  $U = 2 \times \sqrt{(0.5618333 \text{ g}^2 + 0.0000000037 \text{ R}^2)}$

Lectura corregida  $R_{\text{CORREGIDA}} = R + 0.0000046 R$

### 12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura  $k=2$ , el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

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

Fin del documento



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

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



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 080 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	0591-2022	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	ANCCOR S.A.C.	
3. Dirección	JR. CHACABUCO NRO 260 - HUANCAYO	
4. Equipo de medición	<b>BALANZA ELECTRÓNICA</b>	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
Capacidad Máxima	6200 g	
División de escala (d)	0.1 g	
Div. de verificación (e)	0.1 g	
Clase de exactitud	III	
Marca	OHAUS	
Modelo	NVT6201ZH	
Número de Serie	8342157563	
Capacidad mínima	2.0 g	
Procedencia	CHINA	
Identificación	NO INDICA	CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
5. Fecha de Calibración	2022-02-26	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2022-02-26



MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES



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

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

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**CA - LM - 080 - 2022**

 Área de Metrología  
 Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

**6. Método de Calibración**

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

**7. Lugar de calibración**

En el laboratorio de MASA de CALIBRATEC S.A.C.  
 Avenida Chillón Lote 50 B - Comas - Lima

**8. Condiciones Ambientales**

	Inicial	Final
Temperatura	20.6 °C	20.6 °C
Humedad Relativa	66%	66%

**9. Patrones de referencia**

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

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

**10. Observaciones**

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



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

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



Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 080 - 2022

Página 3 de 4

### 11. Resultados de Medición

#### INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

#### ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	20.6 °C	20.6 °C

Medición N°	Carga L1 = 3,000 g			Carga L2 = 6,000 g		
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	3000.0	50	0	6000.0	50	0
2	3000.0	60	-10	6000.0	40	10
3	3000.0	60	-10	6000.0	40	10
4	3000.0	50	0	6000.1	80	70
5	2999.9	20	-70	6000.0	60	-10
6	3000.0	60	-10	6000.0	50	0
7	3000.0	60	-10	6000.0	60	-10
8	3000.0	60	-10	6000.0	50	0
9	3000.0	50	0	5999.9	30	-80
10	2999.9	20	-70	6000.0	50	0
	Diferencia Máxima		70	Diferencia Máxima		150
	Error Máximo Permissible		300.0	Error Máximo Permissible		300.0

#### ENSAYO DE EXCENRICIDAD

2	1	5
3		4

Posición de  
las cargas

	Inicial	Final
Temperatura	20.6 °C	20.6 °C



Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	I (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1	1.0	1.0	50	0	2000.0	1999.9	20	-70	-70
2		1.0	50	0		2000.0	60	-10	-10
3		1.0	40	10		2000.0	40	10	0
4		1.0	50	0		2000.0	50	0	0
5		1.0	50	0		1999.9	30	-80	-80
		Error máximo permisible							300.0

\* Valor entre 0 y 10e

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

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

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 080 - 2022

Página 4 de 4

### ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	20.6 °C	20.6 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** ( ± mg )
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
1.0	1.0	50	0						
2.0	2.0	40	10	10	2.0	40	10	10	100
100.0	100.0	60	-10	-10	100.0	50	0	0	100
300.0	300.0	50	0	0	300.0	60	-10	-10	100
500.0	500.0	40	10	10	500.0	50	0	0	200
1000.0	1000.0	50	0	0	1000.0	60	-10	-10	200
2000.0	2000.0	60	-10	-10	2000.0	40	10	10	300
3000.0	3000.0	50	0	0	3000.0	50	0	0	300
4000.0	3999.9	20	-70	-70	4000.0	40	10	10	300
5000.0	4999.9	30	-80	-80	5000.0	60	-10	-10	300
6000.0	5999.9	30	-80	-80	5999.9	30	-80	-80	300

\*\* error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.  
l: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.  
E: Error encontrado

E<sub>0</sub>: Error en cero.  
E<sub>c</sub>: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.003499 \text{ g}^2 + 0.0000000012 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R - 0.0000120 R$$

### 12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura  $k=2$ , el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

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

Fin del documento



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

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





**Arsou Group**  
Laboratorio de Metrología

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
N° 1641-240-2021

Página 1 de 2

**Fecha de emisión** 2021/11/20  
**Solicitante** ANCCOR S.A.C  
**Dirección** Jr chacabuco 260 Huancayo  
**Instrumento de medición** TAMIZ 1/2"  
**Identificación** 1641-240-2021  
**Marca** ARSOU  
**Modelo** NO INDICA  
**Serie** 036Q21  
**Diámetro** 8"  
**Estructura** ACERO  
**Procedencia** PERÚ

**Lugar de calibración** LABORATORIO DE ARSOU GROUP S.A.C.

**Fecha de calibración** 2021/11/20

**Método/Procedimiento de calibración**

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.

ARSOU GROUP S.A.C  
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica  
METROLOGÍA



**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com

## Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0031-2021
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA - 313 - 2021

## Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19,3 °C	Final: 20,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

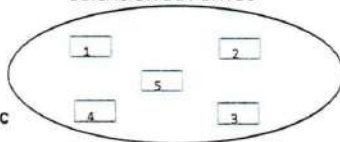
## Resultados

**TABLA N° 01**  
**MEDICIÓN DE LOS PUNTOS**

PUNTO	MEDICIÓN (mm)	LUZ	EMP
N° 1	12.16	12.5mm	+/- 0.39 mm
N° 2	12.24	12.5mm	+/- 0.39 mm
N° 3	12.38	12.5mm	+/- 0.39 mm
N° 4	12.47	12.5mm	+/- 0.39 mm
N° 5	12.56	12.5mm	+/- 0.39 mm

PROMEDIO	12.36	:	OK
----------	-------	---	----

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C  
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica  
METROLOGÍA



## ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com



<b>Fecha de emisión</b>	2021/11/20
<b>Solicitante</b>	<b>ANCCOR S.A.C</b>
<b>Dirección</b>	Jr chacabuco 260 Huancayo
<b>Instrumento de medición</b>	<b>TAMIZ 3/8"</b>
Identificación	1643-240-2021
Marca	ARSOU
Modelo	NO INDICA
Serie	025D21
Diámetro	8"
Estructura	ACERO
Procedencia	PERÚ
<b>Lugar de calibración</b>	LABORATORIO DE ARSOU GROUP S.A.C.
<b>Fecha de calibración</b>	2021/11/20

**Método/Procedimiento de calibración**

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 Sta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.

**ARSOU GROUP S.A.C**  
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica  
METROLOGÍA

**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com

## Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0031-2021
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA - 313 - 2021

## Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19,3 °C	Final: 20,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

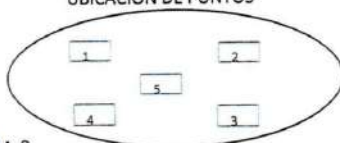
## Resultados

**TABLA N° 01**  
**MEDICIÓN DE LOS PUNTOS**

PUNTO	MEDICIÓN (mm)	LUZ	EMP
N° 1	9.26	9.5mm	+/- 0.3 mm
N° 2	9.22	9.5mm	+/- 0.3 mm
N° 3	9.56	9.5mm	+/- 0.3 mm
N° 4	9.74	9.5mm	+/- 0.3 mm
N° 5	9.62	9.5mm	+/- 0.3 mm

PROMEDIO **9.48** : **OK**

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C

**Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica**  
METROLOGÍA



## ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com



**Arsou Group**  
Laboratorio de Metrología

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**N° 1644-240-2021**

Página 1 de 2

Fecha de emisión 2021/11/20  
Solicitante **ANCCOR S.A.C**  
Dirección Jr chacabuco 260 Huancayo  
Instrumento de medición **TAMIZ N° 4**  
Identificación 1644-240-2021  
Marca ARSOU  
Modelo NO INDICA  
Serie 050A21  
Diámetro 8"  
Estructura ACERO  
Procedencia PERÚ  
Lugar de calibración LABORATORIO DE ARSOU GROUP S.A.C.  
Fecha de calibración 2021/11/20

**Método/Procedimiento de calibración**

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica  
METROLOGÍA



**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com

## Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0031-2021
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA - 313 - 2021

## Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19,3 °C	Final: 20,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

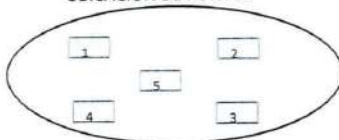
## Resultados

**TABLA N° 01**  
**MEDICIÓN DE LOS PUNTOS**

PUNTO	MEDICIÓN (mm)	LUZ	EMP
N° 1	4.68	4.75mm	+/- 0.15 mm
N° 2	4.72	4.75mm	+/- 0.15 mm
N° 3	4.76	4.75mm	+/- 0.15 mm
N° 4	4.81	4.75mm	+/- 0.15 mm
N° 5	4.89	4.75mm	+/- 0.15 mm

PROMEDIO : 4.77 : OK

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.  
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica  
METROLOGÍA



## ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com



**Arsou Group**  
Laboratorio de Metrología

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
N° 1646-240-2021

Página 1 de 2

Fecha de emisión 2021/11/20  
Solicitante ANCCOR S.A.C  
Dirección Jr chacabuco 260 Huancayo  
Instrumento de medición TAMIZ N° 8  
Identificación 1646-240-2021  
Marca ARSOU  
Modelo NO INDICA  
Serie 025E21  
Diámetro 8"  
Estructura ACERO  
Procedencia PERÚ  
Lugar de calibración LABORATORIO DE ARSOU GROUP S.A.C.  
Fecha de calibración 2021/11/20

**Método/Procedimiento de calibración**

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica  
METROLOGÍA

**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com



## Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0031-2021
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA - 313 - 2021

## Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19,3 °C	Final: 20,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

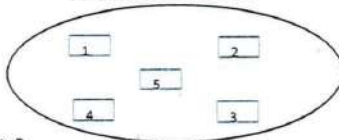
## Resultados

**TABLA N° 01**  
**MEDICIÓN DE LOS PUNTOS**

PUNTO	MEDICIÓN (mm)	LUZ	EMP
N° 1	2.32	2.36mm	+/- 0.08 mm
N° 2	2.36	2.36mm	+/- 0.08 mm
N° 3	2.38	2.36mm	+/- 0.08 mm
N° 4	2.45	2.36mm	+/- 0.08 mm
N° 5	2.56	2.36mm	+/- 0.08 mm

PROMEDIO **2.41** : **OK**

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica  
METROLOGÍA



## ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com





**Arsou Group**  
Laboratorio de Metrología

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
N° 1633-240-2021

Página 1 de 2

Fecha de emisión 2021/11/20  
Solicitante **ANCCOR S.A.C**  
Dirección Jr chacabuco 260 Huancayo  
Instrumento de medición **TAMIZ Nº 16**  
Identificación 1633-240-2021  
Marca ARSOU  
Modelo NO INDICA  
Serie 029021  
Diámetro 8"  
Estructura ACERO  
Procedencia PERÚ  
  
Lugar de calibración LABORATORIO DE ARSOU GROUP S.A.C.  
  
Fecha de calibración 2021/11/20

**Método/Procedimiento de calibración**

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.

ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica  
METROLOGÍA



**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com

## Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0031-2021
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 $\mu$ m	LLA - 313 - 2021

## Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19,3 °C	Final: 20,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

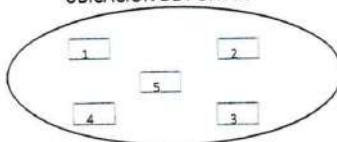
## Resultados

**TABLA N° 01**  
**MEDICIÓN DE LOS PUNTOS**

PUNTO	MEDICIÓN (mm)	LUZ	EMP
N° 1	1.16	1.18mm	+/- 0.045 mm
N° 2	1.19	1.18mm	+/- 0.045 mm
N° 3	1.23	1.18mm	+/- 0.045 mm
N° 4	1.21	1.18mm	+/- 0.045 mm
N° 5	1.15	1.18mm	+/- 0.045 mm

PROMEDIO **1.19** : **OK**

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arístide Carrica  
METROLOGÍA



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com



**Arsou Group**  
Laboratorio de Metrología

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
N° 1653-240-2021

Página 1 de 2

Fecha de emisión	2021/11/20
Solicitante	<b>ANCCOR S.A.C</b>
Dirección	Jr chacabuco 260 Huancayo
Instrumento de medición	<b>TAMIZ N° 30</b>
Identificación	1653-240-2021
Marca	ARSOU
Modelo	NO INDICA
Serie	037F21
Diámetro	8"
Estructura	ACERO
Procedencia	PERÚ
Lugar de calibración	LABORATORIO DE ARSOU GROUP S.A.C.
Fecha de calibración	2021/11/20

**Método/Procedimiento de calibración**

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.  
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica  
METROLOGÍA

**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com

## Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0031-2021
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA - 313 - 2021

## Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19,3 °C	Final: 20,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

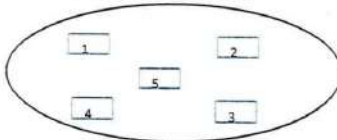
## Resultados

**TABLA N° 01**  
**MEDICIÓN DE LOS PUNTOS**

PUNTO	MEDICIÓN ( $\mu\text{m}$ )	LUZ	EMP
N° 1	578.63	600 $\mu\text{m}$	+/- 25 $\mu\text{m}$
N° 2	581.25	600 $\mu\text{m}$	+/- 25 $\mu\text{m}$
N° 3	589.47	600 $\mu\text{m}$	+/- 25 $\mu\text{m}$
N° 4	605.47	600 $\mu\text{m}$	+/- 25 $\mu\text{m}$
N° 5	612.58	600 $\mu\text{m}$	+/- 25 $\mu\text{m}$

PROMEDIO : 593.48 : OK

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.  
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica  
METROLOGÍA



## ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com



**Arsou Group**  
Laboratorio de Metrología

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**N° 1638-240-2021**

Página 1 de 2

Fecha de emisión 2021/11/20  
Solicitante **ANCCOR S.A.C**  
Dirección Jr chacabuco 260 Huancayo  
Instrumento de medición **TAMIZ N° 50**  
Identificación 1638-240-2021  
Marca ARSOU  
Modelo NO INDICA  
Serie 033H21  
Diámetro 8"  
Estructura ACERO  
Procedencia PERÚ  
  
Lugar de calibración LABORATORIO DE ARSOU GROUP S.A.C.  
  
Fecha de calibración 2021/11/20

**Método/Procedimiento de calibración**

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 Sta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica  
METROLOGÍA

**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com





**Arsou Group**  
Laboratorio de Metrología

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**N° 1638-240-2021**

Página 2 de 2

**Patrones e Instrumentos auxiliares**

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0031-2021
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 $\mu$ m	LLA - 313 - 2021

**Condiciones ambientales durante la calibración**

Temperatura Ambiental	Inicial: 19,3 °C	Final: 20,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

**Resultados**

**TABLA N° 01**  
**MEDICIÓN DE LOS PUNTOS**

PUNTO	MEDICIÓN ( $\mu$ m)	LUZ	EMP
N° 1	288.56	300 $\mu$ m	+/- 14 $\mu$ m
N° 2	291.25	300 $\mu$ m	+/- 14 $\mu$ m
N° 3	297.14	300 $\mu$ m	+/- 14 $\mu$ m
N° 4	302.15	300 $\mu$ m	+/- 14 $\mu$ m
N° 5	310.69	300 $\mu$ m	+/- 14 $\mu$ m

PROMEDIO **297.96** : **OK**

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica  
METROLOGÍA



**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com



Fecha de emisión 2021/11/20  
 Solicitante **ANCCOR S.A.C**  
 Dirección Jr chacabuco 260 Huancayo  
 Instrumento de medición **TAMIZ N° 100**  
 Identificación 1645-240-2021  
 Marca ARSOU  
 Modelo NO INDICA  
 Serie 036L21  
 Diámetro 8"  
 Estructura ACERO  
 Procedencia PERÚ

Lugar de calibración LABORATORIO DE ARSOU GROUP S.A.C.

Fecha de calibración 2021/11/20

**Método/Procedimiento de calibración**

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica  
METROLOGÍA

**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
 Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
 ventas@arsougroup.com  
 www.arsougroup.com

## Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0031-2021
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 $\mu$ m	LLA - 313 - 2021

## Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19,3 °C	Final: 20,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

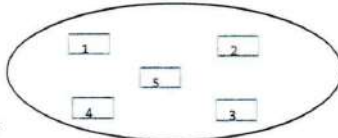
## Resultados

**TABLA N° 01**  
**MEDICIÓN DE LOS PUNTOS**

PUNTO	MEDICIÓN ( $\mu$ m)	LUZ	EMP
N° 1	142.12	150 $\mu$ m	+/- 8 $\mu$ m
N° 2	142.18	150 $\mu$ m	+/- 8 $\mu$ m
N° 3	142.22	150 $\mu$ m	+/- 8 $\mu$ m
N° 4	156.47	150 $\mu$ m	+/- 8 $\mu$ m
N° 5	148.95	150 $\mu$ m	+/- 8 $\mu$ m

PROMEDIO **146.39** : **OK**

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.  
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica  
METROLOGÍA



## ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com

Fecha de emisión	2021/11/20
Solicitante	<b>ANCCOR S.A.C</b>
Dirección	Jr chacabuco 260 Huancayo
Instrumento de medición	<b>TAMIZ N° 200</b>
Identificación	1652-240-2021
Marca	ARSOU
Modelo	NO INDICA
Serie	109M21
Diámetro	8"
Estructura	ACERO
Procedencia	PERÚ
Lugar de calibración	LABORATORIO DE ARSOU GROUP S.A.C.
Fecha de calibración	2021/11/20

**Método/Procedimiento de calibración**

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.

ARSOU GROUP S.A.C

**Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica**  
**METROLOGÍA**

**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com



**Arsou Group**  
Laboratorio de Metrología

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
N° 1652-240-2021

Página 2 de 2

**Patrones e Instrumentos auxiliares**

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0031-2021
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA - 313 - 2021

**Condiciones ambientales durante la calibración**

Temperatura Ambiental	Inicial: 19,3 °C	Final: 20,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

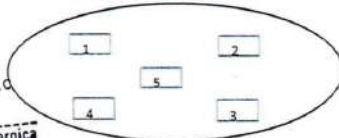
**Resultados**

**TABLA N° 01**  
**MEDICIÓN DE LOS PUNTOS**

PUNTO	MEDICIÓN (µm)	LUZ	EMP
N° 1	70.56	75µm	+/- 5 µm
N° 2	70.84	75µm	+/- 5 µm
N° 3	75.36	75µm	+/- 5 µm
N° 4	74.80	75µm	+/- 5 µm
N° 5	79.14	75µm	+/- 5 µm

PROMEDIO	74.14	:	OK
----------	-------	---	----

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.  
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica  
METROLOGÍA



**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com



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

Área de Metrología  
Laboratorio de Presión

Página 1 de 3

<b>1. Expediente</b>	<b>0591-2022</b>	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
<b>2. Solicitante</b>	<b>ANCCOR S.A.C.</b>	
<b>3. Dirección</b>	<b>JR. CHACABUCO NRO 260 - HUANCAYO</b>	
<b>4. Instrumento de Medición</b>	<b>OLLA WASHINGTON (PRESS-AIR METER)</b>	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.  CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.  Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.  El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
<b>Volumen</b>	<b>7.1 l</b>	
<b>Marca</b>	<b>FORNEY</b>	
<b>Modelo</b>	<b>LA-0316</b>	
<b>Número de Serie</b>	<b>115</b>	
<b>Procedencia</b>	<b>U.S.A.</b>	
<b>Identificación</b>	<b>NO INDICA</b>	
<b>Tipo de Indicación</b>	<b>Analógico</b>	
<b>Alcance de indicación</b>	<b>100% a 0% (Contenido de aire) 0 a 15 psi</b>	
<b>5. Fecha de Calibración</b>	<b>2022-02-26</b>	

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2022-02-26

  
MANUEL ALEJANDRO ALTAGA TORRES



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

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

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
CA- LP - 024 - 2022**

 Área de Metrología  
 Laboratorio de Presión

Página 2 de 3

**6. Método de Calibración**

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

**7. Lugar de calibración**

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

**8. Condiciones Ambientales**

	Inicial	Final
Temperatura	21.6 °C	21.6 °C
Humedad Relativa	65 % HR	65 % HR

**9. Patrones de Referencia**

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
ELICROM	Manómetro Digital con Incertidumbre 0.15	CCP-1315-001-21
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1774-2021



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

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



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**CA- LP - 024 - 2022**

 Área de Metrología  
 Laboratorio de Presión

Página 3 de 3

**10. Resultados de Medición**

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

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

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

**11. Observaciones**

- (\*) Serie grabado en el instrumento.
- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- La densidad en el lugar de calibración es de 1.184 kg/m<sup>3</sup>

**12. Incertidumbre**

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

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

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

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

<b>Fecha de emisión</b>	2021/11/20
<b>Solicitante</b>	<b>ANCCOR S.A.C</b>
<b>Dirección</b>	Jr chacabuco 260 Huancayo
<b>Instrumento de medición</b>	<b>ASENTAMIENTO DE CONCRETO FRESCO</b>
Identificación	1659-240-2021
Marca	ARSOU
Modelo	NO INDICA
Serie	69420
Estructura	METALICA
Acabado	ZINCADO
Procedencia	PERÚ
<b>Lugar de calibración</b>	<b>LABORATORIO DE ARSOU GROUP S.A.C.</b>
<b>Fecha de calibración</b>	<b>2021/11/20</b>
<b>Método/Procedimiento de calibración</b>	
	La calibración se efectuó por comparación directa tomando como referencia el procedimiento PC-012 5ta Ed. 2012., "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey", del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma del MTC 117 – Ensayo para determinar la densidad de los suelos en el campo por el método de cono de arena.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.

ARSOU GROUP S.A.C  
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica  
METROLOGÍA



**Patrones e Instrumentos auxiliares**

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0031-2021

**Condiciones ambientales durante la calibración**

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,8 °C	Final: 22,8 °C
Humedad Relativa	Inicial: 65 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

**Resultados**

**TABLA N° 01**  
**MOLDE CÓNICO**

	PROMEDIO (mm)	Normado (mm)	Resultado
Espesor	1.79	$\geq 1.14$	OK
∅ Interior Base Menor	104.5	$101.6 + 3.2$	OK
∅ Interior Base Mayor	203.5	$203.2 + 3.2$	OK
Altura	306	$304.8 + 3.2$	OK

**TABLA N° 01**  
**VARILLA COMPACTADORA**

	PROMEDIO (mm)	Normado (mm)	Resultado
Diámetro	15.48	15.8	OK
Longitud	597.2	600.1	OK

**Observaciones**

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (\*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

ARSOU GROUP S.A.C.  
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica  
METROLOGÍA

**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com





**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
N° 1697-246-2021

Página 1 de 3

**Arso Group**

**Laboratorio de Metrología**

Fecha de emisión: 2021/11/27  
 Solicitante: ANCCOR S.A.C  
 Dirección: Jr chacabuco 260 Huancayo

**Instrumento de medición: PRESNA HIDRAULICA PARA ROTURA DE CONCRETO**

Identificación: 1697-246-2021  
 Marca: ARSOU  
 Modelo: PR403  
 Serie: 111222

Capacidad: 120 TN  
 Indicador: DIGITAL  
 Bomba: ELÉCTRICA

Procedencia: PERÚ  
 Lugar de calibración: Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.  
 Fecha de calibración: 2021/11/27

**Método/Procedimiento de calibración**

El procedimiento toma como referencia a la norma ISO 7500-1 "Metallic materials - Verification of static uniaxial testing machines", Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C  
 Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica  
 METROLOGIA



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
N° 1697-246-2021

Página 2 de 3

**Arso Group**

Laboratorio de Metrología

## Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de PUCP	Celda de Carga de 100 TN	INF-LE N° 175-21

## Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 20,3 °C	Final: 20,5 °C
Humedad Relativa	Inicial: 63 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

## Resultados

TABLA N° 01

## CALIBRACION DE PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO

SISTEMA DIGITAL "A" KG	SERIES DE VERIFICACIÓN PATRON ( Kg)				PROMEDIO "B" kg	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE (1) kg	SERIE (2) kg	ERROR %	ERROR (2) %			
10000	10001.4	10000.9	0.0	0.0	10001.2	0.0115	0.00
20000	19999.0	19999.5	0.0	0.0	19999.3	0.00	0.00
30000	30000.0	29999.8	0.0	0.0	29999.9	0.00	0.00
40000	40000.5	39999.4	0.0	0.0	40000.0	0.00	0.00
50000	50000.0	50000.0	0.0	0.0	50000.0	0.00	0.00
60000	60000.4	59999.4	0.0	0.0	59999.9	0.00	0.00
70000	69998.8	69999.4	0.0	0.0	69999.1	0.00	0.00
80000	80000.0	79999.5	0.0	0.0	79999.8	0.00	0.00

## NOTAS SOBRE CALIBRACION

- La Calibración se hizo según el Método C de la norma ISO 7500-1
- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:  

$$Ep = \left( \frac{A-B}{B} \right) \times 100 \quad Rp = \text{Error}(2) - \text{Error}(1)$$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el +/- 1.0 %
- Incertidumbre expandida del Error (Ep) = 0,35 % (1,73 kg)



## ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
 Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
 ventas@arsougroup.com  
 www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.  
 Ing. Hugo Luis Arevalo Carrico  
 METROLOGIA



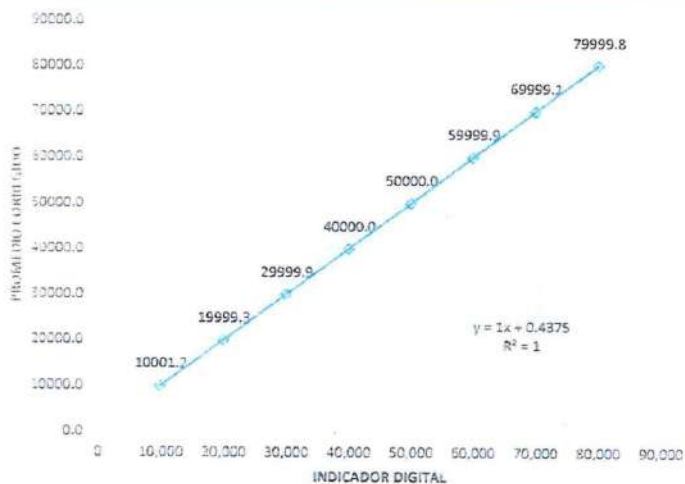
**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
N° 1697-246-2021

Página 3 de 3

**Arso Group**

Laboratorio de Metrología  
Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)

**GRAFICO N° 01**



Ecuación de ajuste:  
Donde:  $y = 1x + 0,4375$   
Coeficiente Correlación  $R^2 = 1$

X : Lectura de la pantalla (kg)  
Y : fuerza promedio (kg)

**Observaciones**

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura k=2 .
3. (\*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C.  
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C  
Ing. Hugo Luis Arevalo Carales  
METROLOGÍA





**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
N° 1696-246-2021

Página 1 de 5

**Arsou Group**

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/11/27  
Solicitante ANCCOR S.A.C  
Dirección Jr chacabuco 260 Huancayo

**Instrumento de medición HORNO DE LABORATORIO**  
Identificación 1696-246-2021  
Marca ARSOU  
Modelo HRN180  
Serie 222111  
Cámara 80 Litros  
Ventilación NATURAL  
Pirómetro DIGITAL

Procedencia PERÚ  
Ubicación Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.  
Fecha de calibración 2021/11/27

**Método/Procedimiento de calibración**  
- SNM – PC-018 2da Ed. 2009 – Procedimiento para la calibración de medios isotermos con aire como medio termostático. INACAL  
- ASTM D 2216, MTC E 108 – Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



**ARSOU GROUP S.A.C.**  
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 496-8887 / + 51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.  
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica  
METROLOGÍA

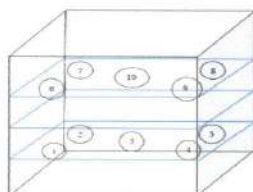


**Arsou Group**  
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
N° 1696-246-2021

Página 5 de 5

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE SENSORES DE TEMPERATURA



PANEL FRONTAL DEL EQUIPO

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura  $k=2$ .
3. (\*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 496-8887 / +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.  
*Hugo Luis Arevalo Carnica*  
METROLOGÍA

## Anexo 17: Panel Fotográfico



Figura 1: Recolección de rastrojo de cebada con rastrillo



Figura 2: Incineración del rastrojo de cebada.



Figura 3: Acopio de la ceniza de rastrojo de cebada para su molienda.



Figura 4: Granulometría de agregados.



Figura 5: Ensayo de gravedad específica en la ceniza de rastrojo de cebada



Figura 6: Mezcla de agregados, cemento con sustitución de ceniza.





Figura 7: Desmoldado de los bloques de concreto.



Figura 8: Curado de los bloques de concreto en pozo.



Figura 9: Ensayo de dimensionamiento en bloques de concreto.



Figura 10: Ensayo de alabeo en bloques de concreto.



Figura 11: Ensayo de compresión en la unidad de albañilería.



Figura 12: Asentado de muretes con bloques de concreto.



Figura 13: muretes y pilas para los ensayos respectivos.



Figura 14: Ensayo de compresión axial en pilas de 2 hileras.



Figura 15: Ensayo de compresión diagonal en muretes de 60cmx60cm.



Figura 16: Ensayo de flexión por adherencia en pilas de 3 hileras.



Figura 17: Tipo de falla cónico y corte en pilas.



Figura 18: Tipo de falla de tensión diagonal en bloques.