



**UNIVERSIDAD DE
CHICLAYO**



FAUIA - UDCH

**FACULTAD DE ARQUITECTURA Y
URBANISMO E INGENIERÍAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con
el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”**

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

AUTOR:

Bach. Antony Antonio Llaguenta Mondragón

ASESOR:

ING. Idrogo Pérez Cesar Antonio

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Evaluación y diseño de construcciones sostenibles

PRIORIDAD

Gerencia y administración de obras civiles

CHICLAYO - PERÚ

2024

Página del jurado

Dr. o Mg. o Ing. Apellidos y nombres

Presidente

Dr. o Mg. o Ing. Apellidos y nombres

Secretario

Dr. o Mg. o Ing. Apellidos y nombres

Vocal

Dedicatoria

A Dios, a Santo Tomas De Aquino, patrono de los estudiantes, por permitirme gozar de buena salud, por sus bendiciones para seguir luchando y cumplir cada uno de mis objetivos planteados.

A mis padres quienes me dieron apoyo y consejo en esta vida, este logro está dedicado especialmente para ellos.

A mi querida Alma Mater y a todas las personas que la conforman les agradezco de todo corazón, no podría haber llegado hasta aquí sin su apoyo.

Agradecimiento

A Dios, quien ha sido mi guía, fortaleza y su mano de fidelidad y amor han estado conmigo hasta el día de hoy.

A mis padres Margarita y Antonio, por su apoyo incondicional durante toda mi vida académica. Ellos son los que con su cariño me han impulsado siempre a perseguir mis metas y nunca abandonarlas frente las adversidades. También son los que me han brindado el soporte material y económico para poder concéntrame en los estudios y nunca abandonarlos.

A mi asesor, el ingeniero Fernando Llatas Villanueva, por su apoyo constante durante el proceso de desarrollo de la presente investigación.

Declaración de autenticidad

Yo, **Bach. Antony Antonio Llagunta Mondragón**, adscrito a la escuela profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo e Ingeniería de la Universidad Particular de Chiclayo, identificado con **DNI N° 46861969**, con la investigación titulada **“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”**

Declaro bajo juramento que:

- 1) Estoy seguro de haber cumplido con las normas internacionales, referencias, citas textuales para cada fuente consultada, por lo consiguiente la presente tesis no es plagiada.
- 2) La tesis es de mi autoría
- 3) Esta tesis, no ha sido publicada ni presentada anteriormente, es decir no es auto plagiada de ningún autor.
- 4) Los procedimientos realizados, los resultados de los ensayos realizados en laboratorio son originales y son avalados por el mismo laboratorio.

De identificarse alguna falta como fraude (datos falsos), plagio (información que no cita al autor), plagio (presentación en una nueva forma de que parte de su investigación ha sido publicada), infracción de derechos de autor (uso ilegal de la información de otra persona) o falsificación (tergiversar las ideas de otras personas), asumo las sanciones correspondientes de mis actos, sometiéndome a las reglas vigentes de la Universidad Particular de Chiclayo.

Chiclayo 28 de noviembre del 2024

Bach. Antony Antonio Llagunta Mondragón
DNI N° 46861969

Presentación

Señores miembros del jurado:

De acuerdo al reglamento de la Universidad Particular de Chiclayo se procede a la realización de la tesis denominada **“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”**

La investigación consta de diez capítulos en el primer capítulo la introducción, en el segundo, bases teóricas, en el tercero el marco metodológico, en el cuarto resultados, en el quinto la discusión, en el sexto las conclusiones, en el séptimo las recomendaciones, en el octavo la propuesta, en el noveno las referencias y en el décimo los anexos de la investigación.

El objetivo general de la presente investigación es: Evaluar los errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén – 2022. Para ello se han planteado cuatro objetivos específicos los cuales son: El primero, Evaluar los procedimientos constructivos según NTE-E.070 de las viviendas de albañilería confinada, el segundo, Determinar los rendimientos de mano de obra según CAPECO de la partida de muros y tabiques de albañilería, el tercero Evaluar las principales propiedades (Resistencia a la compresión, variación dimensional, Alabeo y Absorción) de las unidades de albañilería utilizadas con mayor incidencia en las viviendas de albañilería confinada, el cuarto Evaluar la dosificación de mortero utilizado para el asentado de ladrillo y el quinto Elaborar una propuesta técnica y económicamente factible para propietarios y obreros de construcción civil que permita cumplir con los requerimientos mínimos de las normas peruanas. Para cumplir cada uno de estos objetivos se realizaron distintas actividades en campo y trabajo en gabinete, los mismos que contribuyeron a obtener los resultados presentados en el presente informe, Con estos resultados se ha realizado las respectivas discusiones por cada objetivo, para luego realizar las conclusiones y recomendaciones respectivas, además de la propuesta detallados en el presente informe.

Índice

Página del jurado	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Declaración de autenticidad.....	v
Presentación.....	vi
Índice	vii
Tablas.....	ix
Figuras	x
Anexos	xiii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
I. INTRODUCCIÓN.....	16
1.1. Realidad Problemática	16
1.1. Formulación del Problema	17
1.2. Hipótesis.....	17
1.3. Objetivos	17
1.3.3. Objetivo General.....	17
1.3.4. Objetivos Específicos	17
II. BASES TEÓRICAS	19
2.1. Antecedentes	19
2.1.1. Internacionales	19
2.1.2. Nacionales.....	20
2.1.3. Locales	21
2.2. Marco Teórico.....	22
2.2.1. Albañilería confinada.....	22
2.2.2. Mortero	24
2.2.3. Procedimiento de construcción.....	24
2.2.4. Rendimientos de mano de obra.....	25
2.3. Definición de términos.....	26
III. MARCO METODOLÓGICO	28
3.1. Variables	28
3.1.1. Variable dependiente	28
3.1.2. Variables independientes	28

3.1.3.	Operacionalización de variables	28
3.2.	Metodología	28
3.3.	Tipo de estudio.....	28
3.4.	Diseño	28
3.5.	Población, muestra y muestreo	29
3.5.1.	Población	29
3.5.2.	Muestra	29
3.5.3.	Muestreo	29
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	29
3.6.1.	Técnicas	29
3.6.2.	Instrumentos	29
3.6.3.	Procedimiento de recolección de datos.....	30
3.7.	Método de análisis de datos	38
3.8.	Aspectos éticos.....	38
IV.	RESULTADOS	39
4.1.	Procedimientos constructivos según NTE-E.070	39
4.2.	Rendimientos de mano de obra de partida de muros y tabiques de albañilería	42
4.3.	Principales propiedades de las unidades de albañilería	44
4.4.	Resistencia a la compresión del mortero	49
4.5.	Propuesta técnica y económicamente factible	51
V.	DISCUSIÓN	52
VI.	CONCLUSIONES	56
VII.	RECOMENDACIONES.....	57
VIII.	PROPUESTA.....	58
8.1.	Generalidades.....	58
8.2.	Análisis.....	58
8.3.	Diseño	58
8.4.	Implementación.....	58
8.5.	Costo y presupuesto	58
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
X.	ANEXOS	61

Tablas

Tabla 1. Clase de unidad de albañilería para fines estructurales	22
Tabla 2. Limitaciones en el uso de la unidad de albañilería para fines estructurales	23
Tabla 3. Rendimientos de mano de obra para obras de edificación en las provincias de Lima y Callao	26
Tabla 4. Procedimientos constructivos en muros de albañilería confinada	39
Tabla 5. Rendimientos de mano de obra de partida de muros y tabiques de albañilería.....	42
Tabla 6. Resistencia a la compresión de los ladrillos	44
Tabla 7. Variación dimensional de los ladrillos	45
Tabla 8. Alabeo de los ladrillos	47
Tabla 9. Absorción de los ladrillos	48
Tabla 10. Resistencia a la compresión del mortero	50

Figuras

Figura 1. Verificación que el muro esté construido a plomo	30
Figura 2. Medición del espesor de juntas	31
Figura 3. Verificación de que el muro esté construyéndose en línea	31
Figura 4. Medición de la altura del muro asentado en media jornada laboral en obra N° 2	32
Figura 5. Medición del ancho del muro asentado en una jornada laboral en obra N° 5.....	32
Figura 6. Rotura de ladrillo artesanal	33
Figura 7. Rotura de ladrillo industrial King Kong 18 huecos.....	33
Figura 8. Ensayo de variación dimensional de ladrillo King Kong 18 huecos.....	34
Figura 9. Ensayo de variación dimensional de ladrillo artesanal	34
Figura 10. Ensayo de alabeo de ladrillo King Kong 18 huecos.....	35
Figura 11. Ensayo de alabeo de ladrillo artesanal	35
Figura 12. Ensayo de absorción de ladrillo artesanal	36
Figura 13. Ensayo de absorción de ladrillo King Kong 18 huecos	36
Figura 14. Elaboración de cubos de mortero	37
Figura 15. Rotura de cubos de mortero	37
Figura 16. Superficie de ladrillos libres de polvo y agua	40
Figura 17. Humedecimiento de los ladrillos	40
Figura 18. Superficie para la primera hilada de ladrillo	41
Figura 19. Juntas entre jornadas limpias y humedecidas.....	41
Figura 20. Rendimiento de mano de obra para aparejo de sogá	43
Figura 21. Rendimiento de mano de obra para aparejo de cabeza	43
Figura 22. Resistencia a la compresión de los ladrillos	45
Figura 23. Variación dimensional de los ladrillos	46
Figura 24. Alabeo de los ladrillos	47
Figura 25. Absorción de los ladrillos.....	49
Figura 26. Resistencia a la compresión del mortero	50
Figura 27. Coordinación con responsable de obra N° 01	149
Figura 28. Coordinación con responsable de obra N° 02	149
Figura 29. Coordinación con responsable de obra N° 03	150
Figura 30. Coordinación con responsable de obra N° 04	150
Figura 31. Coordinación con responsable de obra N° 05	151
Figura 32. Evaluación de la junta horizontal de mortero en obra N° 01	153

Figura 33. Evaluación de la junta vertical de mortero en obra N° 01	153
Figura 34. Plomada de muro en obra N° 01	154
Figura 35. Plomada de muro en obra N° 02	154
Figura 36. Nivel de cordel en obra N° 02	155
Figura 37. Evaluación de junta horizontal en obra N° 03.....	155
Figura 38. Evaluación de junta vertical en obra N° 03	156
Figura 39. Nivel de cordel en obra N° 03	156
Figura 40. Plomada de muro en obra N° 03	157
Figura 41. Evaluación de junta vertical en obra N° 04	157
Figura 42. Evaluación de junta horizontal en obra N° 04.....	158
Figura 43. Plomada de muro en obra N° 04	158
Figura 44. Nivel de cordel en obra N° 04	159
Figura 45. Plomada de muro en obra N° 05	159
Figura 46. Evaluación de junta vertical en obra N° 05	160
Figura 47. Evaluación de junta horizontal en obra N° 05.....	160
Figura 48. Evaluación de dentado de ladrillo en obra	161
Figura 49. Evaluación de las mechas cada 3 hiladas de muro en obra	161
Figura 50. Medida de la distancia horizontal del asentado de ladrillo en obra N° 01	163
Figura 51. Medida de la distancia vertical del asentado de ladrillo en obra N° 01	163
Figura 52. Medida de la distancia horizontal del asentado de ladrillo en obra N° 02	164
Figura 53. Medida de la distancia vertical del asentado de ladrillo en obra N° 02	164
Figura 54. Medida de la distancia horizontal del asentado de ladrillo en obra N° 03	165
Figura 55. Medida de la distancia vertical del asentado de ladrillo en obra N° 03	165
Figura 56. Medida de la distancia horizontal del asentado de ladrillo en obra N° 04	166
Figura 57. Medida de la distancia vertical del asentado de ladrillo en obra N° 04	166
Figura 58. Medida de la distancia horizontal del asentado de ladrillo en obra N° 05	167
Figura 59. Medida de la distancia vertical del asentado de ladrillo en obra N° 05	167
Figura 60. Adquisición de ladrillos artesanal	169
Figura 61. Adquisición de ladrillos King Kong 18 huecos	169
Figura 62. Adaptación de ladrillo para ensayo resistencia a la compresión.....	171
Figura 63. Adaptación de ladrillo para ensayo resistencia a la compresión.....	171
Figura 64. Resistencia a la compresión de ladrillo artesanal.....	173
Figura 65. Resistencia a la compresión de ladrillo artesanal.....	173

Figura 66. Resistencia a la compresión de ladrillo King Kong 18 huecos	174
Figura 67. Resistencia a la compresión de ladrillo King Kong 18 huecos	174
Figura 68. Ensayo variación dimensional de unidades de ladrillo artesanal	176
Figura 69. Ensayo variación dimensional de unidades de ladrillo artesanal	176
Figura 70. Ensayo variación dimensional de unidades de ladrillo King Kong 18 huecos	177
Figura 71. Ensayo variación dimensional de unidades de ladrillo King Kong 18 huecos	177
Figura 72. Ensayo alabeo de unidades de ladrillo artesanal	179
Figura 73. Ensayo alabeo de unidades de ladrillo artesanal	179
Figura 74. Ensayo alabeo de unidades de ladrillo King Kong 18 huecos	180
Figura 75. Ensayo alabeo de unidades de ladrillo King Kong 18 huecos	180
Figura 76. Ensayo absorción de unidades de ladrillo artesanal	182
Figura 77. Ensayo absorción de unidades de ladrillo artesanal	182
Figura 78. Ensayo absorción de unidades de ladrillo King Kong 18 huecos – peso seco	183
Figura 79. Ensayo absorción de unidades de ladrillo King Kong 18 huecos	183
Figura 80. Ensayo absorción de unidades de ladrillo King Kong 18 huecos	184
Figura 81. Elaboración de cubos de mortero en obra N° 01	186
Figura 82. Elaboración de cubos de mortero en obra N° 02	186
Figura 83. Elaboración de cubos de mortero en obra N° 03	187
Figura 84. Elaboración de cubos de mortero en obra N° 04	187
Figura 85. Elaboración de cubos de mortero en obra N° 05	188
Figura 86. Resistencia a la compresión de cubos de mortero obra N°01	190
Figura 87. Resistencia a la compresión de cubos de mortero obra N°02	190
Figura 88. Resistencia a la compresión de cubos de mortero obra N°03	191
Figura 89. Resistencia a la compresión de cubos de mortero obra N°04	191
Figura 90. Resistencia a la compresión de cubos de mortero obra N°05	192

Anexos

Anexo 1. Operacionalización de variables	61
Anexo 2. Matriz de consistencia.....	63
Anexo 3. Solicitudes para autorización presentados a los responsables de obra	65
Anexo 4. Validación de instrumento i: para evaluar los procedimientos constructivos.....	71
Anexo 5. Validación de instrumento ii: para determinar los rendimientos de mano de obra	73
Anexo 6. Resultados de evaluación de los procedimientos constructivos.....	75
Anexo 7. Resultados de los rendimientos de mano de obra	81
Anexo 8. Certificados de la resistencia a la compresión de las unidades de albañilería ...	107
Anexo 9. Certificados de la variación dimensional de las unidades de albañilería	110
Anexo 10. Certificado del alabeo de las unidades de albañilería	115
Anexo 11. Certificado de absorción de las unidades de albañilería	118
Anexo 12. Certificados de la resistencia a la compresión del mortero.....	121
Anexo 13. Registro de propiedad intelectual (indecopi) de laboratorio	127
Anexo 14. Certificado de calibración de horno eléctrico	129
Anexo 15. Certificado de calibración de balanzas electrónicas	135
Anexo 16. Certificado de calibración de prensa hidráulica	144
Anexo 17. Panel fotográfico de las coordinacion con responsables de obra	148
Anexo 18. Panel fotográfico de la evaluación de los procedimientos constructivos.....	152
Anexo 19. Panel fotográfico de la evaluación de renidmientos	162
Anexo 20. Panel fotográfico de adquisicion de las unidades de albañilería.....	168
Anexo 21. Panel fotográfico de adaptación de las unidades de albañilería	170
Anexo 22. Panel fotográfico del ensayo de resistencia a la compresión de las unidades de albañilería	172
Anexo 23. Panel fotográfico del ensayo de variación dimensional de las unidades de albañilería	175
Anexo 24. Panel fotográfico del ensayo de alabeo de las unidades de albañilería.....	178
Anexo 25. Panel fotográfico del ensayo de absorción de las unidades de albañilería	181
Anexo 26. Panel fotográfico de la elaboración de cubos de mortero en obra	185
Anexo 27. Panel fotográfico del ensayo de rotura de cubos de mortero	189

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo evaluar los errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén – 2022, se abordó la problemática de que en obra se cometen algunos errores técnicos durante el proceso constructivo que afectan la calidad de las viviendas, según la metodología aplicada es de tipo cuantitativa y diseño no experimental, se realizaron diferentes visitas técnicas a obras y ensayos de laboratorio para determinar la calidad de los ladrillos y mortero utilizados. Como resultado se obtuvo que en el 100% de obras se construye a plomo y en línea, en el 100% las juntas de albañilería son mayores de 1.5cm, en el 100% se elaboró un mortero trabajable y en el 100% se levantó el muro más de 1.30m durante una jornada laboral, sobre en el 80% la superficie de los ladrillos estuvo libre de polvo y agua y en el 20% no, los ladrillos artesanales no cumplen con los requisitos de calidad y los industriales sí, el mortero supera la resistencia mínima. Concluyendo que los errores técnicos cometidos en el proceso constructivo pueden traer como consecuencia la aparición de patologías en las viviendas cuando esta es puesta en servicio, recomendando evaluar la edificación cuando es puesta en servicio para determinar si existe la presencia de fisuras y grietas en paredes, pisos y hasta en los elementos estructurales, además de determinar la resistencia a la compresión de los elementos estructurales mediante ensayos de esclerometría.

Palabras clave: Errores técnicos, albañilería confinada, viviendas

ABSTRACT

The objective of this investigation is to evaluate the technical errors during the construction of houses with the confined masonry system, Nueva Villa sector, Jaén - 2022, the problem was addressed that some technical errors are made during the construction process that affect the construction. quality of the houses, according to the methodology applied is of a quantitative type and non-experimental design, different technical visits to works and laboratory tests were carried out to determine the quality of the bricks and mortar used. As a result, it was obtained that in 100% of the works it is built plumb and in line, in 100% the masonry joints are greater than 1.5cm, in 100% a workable mortar was prepared and in 100% the concrete was raised. wall more than 1.30m during a working day, over 80% of the brick surface was free of dust and water and 20% was not, the handmade bricks do not meet the quality requirements and the industrial ones did, the mortar exceeds the minimum resistance. Concluding that the technical errors committed in the construction process can result in the appearance of pathologies in the houses when it is put into service, recommending evaluating the building when it is put into service to determine if there are cracks and fissures in the walls, floors and even in the structural elements, in addition to determining the resistance to compression of the structural elements through sclerometry tests.

Keywords: Technical errors, confined masonry, houses

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

1.1.1. Internacional

A nivel internacional, en Colombia, muchas entidades del sector público enfrentan dificultades significativas en la planeación de proyectos de construcción debido a la falta de procedimientos integrales para su gestión. La ausencia de lineamientos y protocolos unificados impide una adecuada estructuración, planificación, ejecución y cierre de los proyectos, lo que genera inconsistencias en su desarrollo (Arévalo et al., 2020). En Ecuador, la autoconstrucción, es un fenómeno constructivo, que se presentó al principio de la civilización y en las últimas décadas a tomado incidencia en el sector de la construcción, a causa de una incorrecta planificación durante el proceso constructivo (Montalván, 2019). En Colombia, la construcción de viviendas a menudo se realiza mediante procesos de autoconstrucción que carecen de regulación y asesoría técnica adecuada, lo que representa un riesgo significativo para la seguridad y el bienestar de sus habitantes (Torres y Arias, 2018).

1.1.2. Nacional

En el contexto nacional, en Huancayo, las empresas del sector construcción suelen priorizar el cumplimiento de los plazos establecidos, motivadas principalmente por razones económicas. Sin embargo, esta práctica frecuentemente compromete la calidad del producto o servicio final, lo que genera la necesidad de corregir detalles y, en algunos casos, repetir tareas previamente ejecutadas. Estas situaciones provocan pérdidas económicas no previstas en el presupuesto inicial, afectando la eficiencia del proyecto (Oscanoa, 2021).

En el distrito de Pochi, Arequipa, la falta de supervisión técnica en la construcción de nuevas edificaciones ha derivado en deficiencias estructurales significativas, lo que plantea la necesidad de analizar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales (León y Perdomo, 2020). De manera similar, en Lima, las viviendas afectadas por sismos evidencian fallas en sus elementos estructurales, a menudo subestimadas, debido principalmente a la construcción de edificaciones de albañilería confinada sin seguir parámetros técnicos de ingeniería (Chávez y Espíritu, 2019).

1.1.3. Local

En la ciudad de Jaén, la construcción de viviendas de albañilería confinada ha experimentado un significativo aumento en los últimos años. Según el Plan de Desarrollo Urbano Ciudad de Jaén 2013–2025, el ladrillo se ha consolidado como el material principal, utilizado en el 78.69% de las edificaciones, abarcando una superficie de 326.90 hectáreas en áreas urbanizadas y consolidadas, sin embargo, este tipo de construcciones no siempre cuentan con la supervisión de un profesional capacitado, siendo frecuentemente realizadas por maestros de obra. Como resultado, no se cumplen los estándares establecidos en las normas peruanas para garantizar la calidad de las edificaciones. Esta situación genera incertidumbre respecto a la correcta ejecución de las viviendas de albañilería confinada, lo que dificulta la implementación de acciones efectivas para abordar y solucionar esta problemática.

1.1. Formulación del Problema

¿Se cometen errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén – 2022?

1.2. Hipótesis

Durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén, se cometen errores técnicos.

1.3. Objetivos

1.3.3. Objetivo General

Evaluar los errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén – 2022.

1.3.4. Objetivos Específicos

- a) Evaluar los procedimientos constructivos según NTE-E.070 de las viviendas de albañilería confinada.
- b) Determinar los rendimientos de mano de obra según CAPECO de la partida de muros y tabiques de albañilería.
- c) Evaluar las principales propiedades (Resistencia a la compresión, variación dimensional, Alabeo y Absorción) de las unidades de albañilería utilizadas con mayor incidencia en las viviendas de albañilería confinada.
- d) Evaluar la resistencia a compresión del mortero utilizado para el asentado de ladrillo.

- e) Elaborar una propuesta técnica y económicamente factible para propietarios y obreros de construcción civil que permita cumplir con los requerimientos mínimos de las normas peruanas.

II. BASES TEÓRICAS

2.1. Antecedentes

2.1.1. Internacionales

Benavides y Flores (2021), en su tesis se propusieron analizar y desarrollar un vademécum que identificara errores comunes y sus soluciones en estructuras mixtas, cumpliendo con la normativa vigente. La investigación, de tipo aplicada con enfoque exploratorio, arrojó que capacitar al personal en normativas puede optimizar hasta un 16.5% del rendimiento en obra. Además, se determinó que el impacto económico por errores constructivos es un 5% mayor en comparación con los retrasos en el rendimiento. Se concluyó que, aunque la mayoría de los errores no comprometen el colapso total de la estructura, pueden ocasionar daños parciales, generando costos adicionales de reparación y mantenimiento.

Garcés (2021), tuvo como objetivo analizar el sistema de control interno en la construcción de viviendas de hormigón armado en un proyecto urbanístico privado. La investigación, de tipo documental con un enfoque mixto cuantitativo-cualitativo, identificó que los pilares fundamentales de un proyecto son la planificación, gestión y control, destacando la importancia de seguir lineamientos específicos para alcanzar la eficacia deseada durante la ejecución. Se concluyó que una adecuada implementación del sistema de control interno en los procesos constructivos no solo optimiza los recursos, sino que también fomenta la mejora continua de los proyectos, alineándose con los principios de sostenibilidad y calidad.

Rojas y Sánchez (2019), tuvieron como propósito evaluar los riesgos cualitativos presentes en las diferentes etapas de construcción de viviendas rurales. La investigación, de carácter descriptivo-exploratorio, determinó que el 67% de los contratistas está familiarizado con la matriz de riesgos, aunque solo una minoría del 33% admite usarla ocasionalmente. Además, el riesgo de solicitar prórrogas en los plazos fue catalogado como de frecuencia media por el mismo porcentaje de contratistas. Las actividades con mayor repercusión económica, identificadas por el 50% de los participantes y valoradas entre 3 y 5 en impacto, incluyeron cimentación, mampostería e instalaciones técnicas. Se concluyó que las

irregularidades en los procesos constructivos son mayormente atribuibles a fallas técnicas en su ejecución.

2.1.2. Nacionales

Condori y Salazar (2022), El objetivo de esta investigación fue analizar técnicamente el impacto de la construcción informal en el comportamiento estructural de las viviendas. Se desarrolló bajo un enfoque aplicado y un diseño no experimental, permitiendo identificar diversas deficiencias estructurales, como configuraciones irregulares, baja densidad de muros en la dirección XX y deformaciones que no cumplen con los requerimientos establecidos en la norma E.030. Además, se detectaron fallas en los muros de albañilería relacionadas con el esfuerzo axial máximo y la aparición de fisuras, mientras que las columnas de confinamiento no alcanzan las dimensiones mínimas especificadas en la norma E.070. En síntesis, se concluyó que las viviendas evaluadas, producto de la construcción informal, muestran un desempeño estructural inadecuado.

Vásquez (2021), tuvo como finalidad evaluar los procesos constructivos con el objetivo de elevar la calidad en las viviendas del programa Techo Propio. La investigación, de enfoque aplicado y diseño cuasi experimental, concluyó que las viviendas no ofrecen seguridad, durabilidad ni un adecuado nivel de vida para los beneficiarios, principalmente por la falta de cumplimiento de estándares de calidad, deficiencias en el control de los procesos y un manejo inadecuado de los materiales de construcción. Se determinó que las edificaciones del programa presentan importantes fallas.

Goñi y Maquin (2020) el objetivo de la investigación fue analizar los errores constructivos en viviendas de albañilería confinada ubicadas en sectores de alto riesgo sísmico en Villa El Salvador, Lima. La investigación, de enfoque descriptivo, identificó fallas constructivas como la falta de elementos de confinamiento, techos ligeros y flexibles, y juntas de mortero deficientes entre ladrillos, siendo este último error el más común, presente en un 91.37%. Se concluyó que el refuerzo de muros utilizando mallas de alambre galvanizado es una alternativa más económica, reduciendo los costos en un 30% respecto al uso de mallas electrosoldadas.

2.1.3. Locales

Abanto (2021) la investigación analizó los errores constructivos en viviendas de albañilería confinada en zonas de alto riesgo sísmico de Villa El Salvador, Lima. Se identificaron deficiencias como la ausencia de elementos de confinamiento, techos ligeros y juntas de mortero mal ejecutadas, con un 91.37% de incidencia. Como solución, se propuso reforzar los muros con mallas de alambre galvanizado, demostrando ser una alternativa más económica, con un ahorro del 30% en comparación con las mallas electrosoldadas, manteniendo la resistencia estructural.

La investigación de Sánchez y Sánchez (2020) identificó las principales causas de las deficiencias estructurales en edificaciones de albañilería en urbanizaciones periféricas de San Ignacio. Entre los problemas detectados destacan la falta de recubrimiento en vigas y columnas, tuberías que atraviesan elementos estructurales (57%), y la carencia de verticalidad en columnas y muros (72%-75%). Se concluyó que estas fallas son consecuencia de la autoconstrucción informal, la falta de supervisión y el desconocimiento de las normativas técnicas.

Calderon (2019) La investigación tuvo como objetivo técnico identificar y evaluar las principales deficiencias en el proceso constructivo de cimentaciones y muros en viviendas de albañilería confinada en los sectores 14, 19 y 21 de Cajamarca, considerando los parámetros normativos y las prácticas constructivas aplicadas durante el año 2019. Con un enfoque no experimental-descriptivo, se identificaron errores comunes, como el mezclado insuficiente de concreto en trompo por menos de 90 segundos (15.15%), trazos y replanteos deficientes (13.64%), y la falta de humedecimiento y apisonado de las zanjas antes del vertido. En los muros de albañilería, el 11.43% de los casos no incluyó la limpieza ni el humedecimiento de los ladrillos durante los 30 minutos previos al asentamiento, además de presentar juntas mayores a 15 mm y finalizar la primera jornada de trabajo llenando la última junta vertical de la hilada. Se concluyó que estos errores son recurrentes y afectan la calidad del proceso constructivo en viviendas de albañilería confinada.

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Albañilería confinada

La albañilería confinada es un sistema constructivo en el que los muros de albañilería se refuerzan con elementos de concreto armado, como columnas y vigas, que los rodean y confinan, mejorando su resistencia y estabilidad. Es de vital importancia en la construcción de viviendas, ya que proporciona mayor seguridad estructural frente a cargas sísmicas y garantiza el cumplimiento de estándares normativos.

a. Unidad de albañilería

El ladrillo se define como una unidad de construcción diseñada para ser manipulada fácilmente con una sola mano. Según la norma, las unidades de albañilería consideradas incluyen ladrillos y bloques fabricados a partir de materias primas como arcilla, sílice-cal o concreto. (NTE-E.070, 2006, p. 3).

b. Clasificación para fines estructurales

En el diseño estructural, las propiedades y especificaciones técnicas de las unidades de albañilería deben cumplir con los parámetros establecidos en la Tabla 1 de la norma. (NTE-E.070, 2006, p. 3).

Tabla 1

Clase de unidad de albañilería para fines estructurales

Tipo de Unidad	Resistencia Mínima a Compresión (MPa) [kg/cm ²]	Alabeo Máximo (mm)	Variación Dimensional Máxima (%)	Dimensiones Hasta 100 mm	Dimensiones Hasta 150 mm	Dimensiones Más de 150 mm
Ladrillo V	17.6 (180)	±1	±3		±2	±1
Ladrillo IV	12.7 (130)	±2	±4		±3	±2
Ladrillo III	9.3 (95)	±3	±5		±4	±3
Ladrillo II	6.9 (70)	±4	±7		±6	±4
Ladrillo I	4.9 (50)	±4	±8		±6	±4
Bloque P (1)	4.9 (50)	±2	±4		±3	±2

Bloque NP (2)	2.0 (20)	±4	±7	±6	±4
------------------	----------	----	----	----	----

Fuente: NTE-E.070, 2006, p. 3

c. Limitaciones de su aplicación

La aplicación de las unidades de albañilería deberá ajustarse a las especificaciones establecidas en la Tabla 2.

Tabla 2

Limitaciones en el uso de la unidad de albañilería para fines estructurales

Tipo de Unidad	Zona Sísmica 1 (Todos los Edificios)	Zona Sísmica 2 y 3 (1-3 Pisos)	Zona Sísmica 2 y 3 (4 Pisos o Más)
Hueca	Sí	No	No
Sólido Artesanal	Sí	Sí, hasta 2 pisos	No
Tubular	Sí, hasta 2 pisos	No	No
Alveolar	Sí	No	No
Celdas Total o Parcialmente Rellenas (Grout)	Sí	No	No
Sólido Industrial	Sí	Sí	Sí

Fuente. NTE-E.070, 2006, p. 4

d. Pruebas

Muestreo

El proceso de muestreo se llevará a cabo en la obra, seleccionando de manera aleatoria una muestra de 10 unidades por cada lote de hasta 50,000 unidades. Estas muestras serán evaluadas de la siguiente manera:

Pruebas de dimensiones y alabeo: Aplicadas a las 10 unidades seleccionadas.

Ensayos específicos: Cinco unidades se someterán a pruebas de resistencia a compresión, y las otras cinco serán analizadas para determinar su capacidad de absorción. (NTE-E.070, 2006, p. 4)

Resistencia a la Compresión

La resistencia a la compresión es la capacidad de un material para soportar fuerzas de compresión sin fallar, siendo un parámetro clave en el diseño estructural. Se mide aplicando una carga axial sobre una muestra estándar, como un cilindro o cubo, hasta que colapse. Este valor se expresa en megapascuales (MPa) y depende de factores como la composición,

densidad y calidad del material. Es esencial para evaluar la seguridad y durabilidad de elementos estructurales como concreto, ladrillos y morteros.

Variación Dimensional

La medición de la variación en las dimensiones de las unidades de albañilería se realizará conforme a las especificaciones establecidas en las Normas NTP 399.613 y 339.604, garantizando el cumplimiento de los parámetros técnicos. (NTE-E.070, 2006, p. 4)

Alabeo

El análisis del alabeo se llevará a cabo siguiendo el procedimiento indicado en la Norma NTP 399.613, cumpliendo con las especificaciones técnicas requeridas. (NTE-E.070, 2006, p. 4)

Absorción

Los ensayos de absorción se realizarán según las directrices establecidas en las Normas NTP 399.613 y 339.604, evaluando la capacidad de las unidades para absorber agua y garantizando resultados precisos. (NTE-E.070, 2006, p. 4)

2.2.2. Mortero

“el mortero se compondrá de una combinación de aglomerantes y agregado fino, junto con la cantidad óptima de agua necesaria para lograr una mezcla uniforme, con buena manejabilidad, adecuada adherencia y sí”. (NTE-E.070, 2006, p. 4).

2.2.3. Procedimiento de construcción

En las edificaciones de albañilería, se deberá contar con trabajadores capacitados y calificados, asegurando que las actividades cumplan con las normativas técnicas establecidas

Los muros se levantarán con precisión, respetando tanto la alineación como la verticalidad, y evitando cualquier acción que comprometa su estabilidad mientras se encuentran en el proceso de construcción (NTE-E.

La aplicación de mortero en albañilería se hace colocando una capa uniforme entre las unidades, asegurando que las juntas queden completamente llenas para evitar vacíos. El grosor de las juntas suele ser entre 10 y 15 mm, dependiendo del tipo de ladrillo. Es

importante presionar bien las unidades para lograr una buena adhesión y evitar movimientos. Esto garantiza estabilidad y resistencia en los muros.

Para conservar la calidad del mortero, se permitirá una única rehidratación con agua para compensar la evaporación, siempre que se realice dentro del tiempo estimado antes de que el cemento alcance su fraguado inicial.

Para garantizar una adecuada construcción de muros, las unidades de albañilería deberán colocarse con sus superficies libres de polvo y sin agua en exceso, asentándolas mediante presión directa hacia abajo, evitando movimientos laterales (NTE-E.070, 2006, p. 5).

Antes de colocar la primera hilada de bloques, la base de concreto, ya sea una losa o un sobrecimiento, deberá ser preparada previamente para que presente una textura rugosa. Esta superficie se limpiará de cualquier residuo y se humedecerá antes de proceder con la colocación de los bloques iniciales (NTE-E.070, 2006, p. 5).

Durante cada jornada de trabajo, no se permitirá levantar muros con una altura superior a 1,30 m. Si se utilizan bloques sólidos (sin perforaciones), la junta vertical de la primera hilada no se llenará de inmediato, dejándose esta tarea para el inicio de la siguiente jornada. En construcciones con unidades diseñadas para ser apiladas, el muro podrá completarse en su totalidad durante la misma jornada, asegurándose de verter el concreto líquido de manera simultánea (NTE-E.070, 2006, p. 5).

Las juntas entre sesiones de trabajo deberán mantenerse libres de restos sueltos y se humedecerán previamente para asegurar una adecuada adherencia entre capas (NTE-E.070, 2006, p. 5).

El diseño de los muros se realizará utilizando aparejos como el de sogá, cabeza o el amarre americano, garantizando el traslape de las unidades entre cada hilada consecutiva para mayor estabilidad (NTE-E.070, 2006, p. 5).

2.2.4. Rendimientos de mano de obra

En el ámbito de las obras de construcción, el rendimiento se entiende como la cantidad de actividad completada (medida en m³, m², entre otras unidades) por los recursos disponibles, como la mano de obra (organizada en cuadrillas) y el equipo utilizado durante una jornada laboral (Salinas, 2015, p.15).

Tabla 3*Rendimientos de mano de obra para obras de edificación en las provincias de Lima y Callao*

Descripción del Muro	Rend. (M ² /8 hrs)	Cuadrilla (Cap/Op/Peón)
Ladrillo previ cabeza (300 lad.)	11.30	0.1 / 1 / 1.5
Ladrillo K.K. canto (200 lad.)	8.00	0.1 / 1 / 0.5
Ladrillo pandereta canto (200 lad.)	7.14	0.1 / 1 / 0.5
Ladrillo estándar sogá (360 lad.)	6.92	0.1 / 1 / 0.5
Ladrillo estándar canto (200 lad.)	6.89	0.1 / 1 / 0.5
Ladrillo estándar cabeza (550 lad.)	5.55	0.1 / 1 / 0.5
Ladrillo caravista sogá (300 lad.)	5.26	0.1 / 1 / 0.5
Ladrillo previ cabeza (400 lad.)	4.40	0.1 / 1 / 0.5
Ladrillo caravista cabeza (340 lad.)	3.09	0.1 / 1 / 0.5

Fuente: Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO)

2.3. Definición de términos

Albañilería confinada

Es un sistema estructural donde los muros de ladrillo se refuerzan con marcos de concreto armado, proporcionando mayor resistencia y ductilidad. Este método es clave para soportar sismos y asegurar estabilidad en edificaciones (Saad et al. 2024)

Confinamiento

Conjunto de refuerzos de concreto armado, dispuestos horizontal y verticalmente, que envuelven los muros para garantizar su integridad estructural, evitando su colapso bajo cargas extremas (Saad et al. 2024).

Construcciones de albañilería

Edificaciones cuya estructura principal se basa en muros de ladrillo o bloques, diseñados para soportar tanto cargas verticales como esfuerzos sísmicos, adaptándose a distintos entornos constructivos (Saad et al. 2024).

Edificación

Es cualquier obra permanente destinada a actividades humanas, que incluye tanto la estructura principal como sus instalaciones y elementos complementarios, asegurando funcionalidad y seguridad.

Muro portante

Elemento estructural que soporta cargas verticales y horizontales, transfiriéndolas hacia la cimentación, esencial en edificios para mantener su estabilidad y distribución de esfuerzos (Chen et al. 2023)

Partida

Unidad específica dentro del presupuesto de una obra que agrupa materiales, mano de obra y actividades relacionadas con una fase constructiva concreta (Chen et al. 2023)

Unidad de albañilería

Elemento básico como ladrillos o bloques, fabricados en distintos materiales y formas, diseñados para adaptarse a diversos sistemas constructivos con propiedades mecánicas específicas (Chen et al. 2023).

III. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Variables

3.1.1. Variable dependiente

Errores técnicos

3.1.2. Variables independientes

Construcción de viviendas

3.1.3. Operacionalización de variables

La operacionalización de variables se presenta en el anexo 1 del presente informe, seguido de la matriz de consistencia respectiva en el anexo 2.

3.2. Metodología

Se utilizaron los métodos deductivo e inductivo, porque en base a la información revisada de las referencias bibliográficas citadas como: artículos científicos, tesis, normas, libros, entre otros; se ha podido deducir que es necesario la investigación sobre los errores técnicos durante la construcción de viviendas, para que en base a ello se puedan plantear alternativas de intervención para mejorar la problemática existente y en base a todos los resultados obtenidos en campo y laboratorio se ha podido deducir que existen errores técnicos que sumados a la calidad de los materiales utilizados conlleva a que algunas edificaciones sean de mala calidad.

3.3. Tipo de estudio

La presente investigación es de tipo cuantitativa, porque los resultados obtenidos son valores porcentuales y numéricos del nivel de cumplimiento de cada obra entre ellas: si en la construcción de viviendas se cumple o no con las especificaciones técnicas de la NTE-E.070 y si los rendimientos y costo de mano de obra varían con respecto a los establecidos por CAPECO, entre otros aspectos a evaluar determinado en los objetivos.

3.4. Diseño

No experimental, porque no se manipularon las variables de estudio, se aplicaron diferentes fichas de observación en obra y ensayos de campo y laboratorio para determinar la resistencia a la compresión de las unidades de albañilería utilizadas con mayor incidencia en las distintas viviendas a evaluar; pero no se intervino en ninguna de las variables y los resultados son presentados tal y como se encuentre en las viviendas evaluadas, para que de esta forma se pueda conocer la realidad sobre los errores técnicos que se cometen durante la construcción de viviendas.

3.5. Población, muestra y muestreo

3.5.1. Población

La investigación se centró en las obras de construcción de viviendas de albañilería confinada que estaban en fase de ejecución en la ciudad de Jaén, coincidiendo con el periodo en que se desarrolló este estudio.

3.5.2. Muestra

La muestra seleccionada para esta investigación consistió en cinco proyectos de construcción de viviendas de albañilería confinada que se encontraban en ejecución en el sector Nueva Villa de la ciudad de Jaén, durante el periodo en que se llevó a cabo el estudio.

3.5.3. Muestreo

Se utilizó un muestreo no probabilístico, seleccionando las obras de acuerdo con la conveniencia del investigador y las autorizaciones otorgadas por los propietarios y encargados. Esta metodología se aplicó debido a las restricciones de acceso impuestas por algunos responsables, quienes no otorgaron su consentimiento.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1. Técnicas

La primera técnica utilizada en esta investigación es la observación, aplicando esta técnica se pudo observar y registrar de manera ordenada los principales errores técnicos cometidos en cada una de las obras visitadas. La otra técnica utilizada es la exploración en laboratorio, con ello se pudo determinar las principales características de las unidades de albañilería, y del mortero. Con los datos obtenidos mediante ambas técnicas se ha podido establecer los principales errores y la calidad de los materiales utilizados.

3.6.2. Instrumentos

Los instrumentos para la técnica de observación fueron las fichas de observación, en estos se registraron de manera ordenada las especificaciones establecidas en la NTE-E 070, para identificar las cuadrillas y el costo de cada una de ellas durante el proceso de construcción de los muros de albañilería. Para la exploración en laboratorio se han utilizado como instrumentos los formatos con los que cuenta el laboratorio particular de la ciudad de Jaén en la que fueron realizados los ensayos especificados en el ítem de procedimientos.

3.6.3. Procedimiento de recolección de datos

El procedimiento de recolección de datos se presenta organizado por etapas con las evidencias respectivas, las cuales se detallan a continuación.

Etapas 1: Evaluación de los procedimientos constructivos

En esta primera etapa se realizaron las visitas técnicas necesarias durante todo el procedimiento constructivo de los muros de albañilería, se evaluaron los procedimientos estipulados en el capítulo 4, artículo 10 de la NTE-E.070, entre los que se pueden resaltar los siguientes: si los muros estuvieron contruidos a plomo y en línea, el espesor de las juntas verticales y horizontales, la consistencia del mortero, que la superficie de los ladrillos estén libres de polvo y agua, que se realice el proceso de humedecimiento de los ladrillos en el tiempo estipulado entre 10 y 15 horas antes de ser asentado y que la superficie para la primera hilada este limpia, rugosa y humedecida. A continuación, se presenta y describen las figuras como evidencia del trabajo realizado en esta primera etapa del procedimiento de recolección de datos de la investigación.

Figura 1

Verificación que el muro esté construido a plomo



Fuente: Elaboración propia

En la figura 1, se muestra el proceso de verificación con la plomada que el muro esté siendo construido a plomo.

Figura 2

Medición del espesor de juntas



Fuente: Elaboración propia

En la figura 2, se muestra el proceso de medición del espesor de las juntas verticales y horizontales en los muros asentados con ladrillo artesanal en la obra N° 1.

Figura 3

Verificación de que el muro esté construyéndose en línea



Fuente: Elaboración propia

En la figura 3, se muestra el proceso de verificación de que el muro esté construyéndose en línea, utilizando para ello un nailon apropiado para este fin.

Etapas 2: Determinación de rendimientos de mano de obra

En esta etapa se realizaron las visitas técnicas necesarias a las cinco obras seleccionadas al inicio de la jornada laboral para verificar el punto de inicio de labores, al medio día para medir el ancho y alto del muro asentado durante la media jornada laboral de la mañana y la última visita en la tarde al finalizar la jornada laboral para de igual forma tomar las medidas del turno tarde y con ello se pudo calcular el rendimiento de la mano de obra para una jornada laboral de ocho horas.

Figura 4

Medición de la altura del muro asentado en media jornada laboral en obra N° 2



Fuente: Elaboración propia

En la figura 4, se muestra el proceso de medición de la altura del muro asentado en media jornada laboral en obra N° 2.

Figura 5

Medición del ancho del muro asentado en una jornada laboral en obra N° 5



Fuente: Elaboración propia

En la figura 5, se muestra el proceso de medición del ancho del muro asentado en una jornada laboral en obra N° 5.

Etapas 3: Evaluación las principales propiedades de las unidades de albañilería

En esta tercera etapa del procedimiento de recolección de datos se han seleccionado en primer lugar los dos tipos de ladrillo utilizados para la construcción de muros del primer piso en las obras visitadas, los cuales fueron ladrillos artesanales y ladrillo King Kong industrial de 18 huecos y luego se adquirieron esos ladrillos para la realización de los ensayos respectivos en laboratorio. A continuación, se presentan y describen las figuras de los

ensayos realizados a los ladrillos, las demás evidencias se presentan de forma detallada en la sección de panel fotográfico de los anexos del presente informe.

Figura 6

Rotura de ladrillo artesanal



Fuente: Elaboración propia

En la figura 6, se muestra el proceso de rotura de un ladrillo artesanal en la prensa hidráulica para el cálculo de la resistencia a la compresión, habiéndose realizado de acuerdo a la NTP 399.613.

Figura 7

Rotura de ladrillo industrial King Kong 18 huecos



Fuente: Elaboración propia

En la figura 7, se muestra el proceso de rotura de un ladrillo industrial King Kong 18 huecos en la prensa hidráulica para el cálculo de la resistencia a la compresión, además de ello también se registraron las medidas de largo, ancho y alto de cada ladrillo ensayado. Todo el procedimiento fue realizado de acuerdo a la NTP 399.613 utilizando también los equipos e instrumentos indicados en la norma mencionada.

Figura 8

Ensayo de variación *dimensional de ladrillo King Kong 18 huecos*



Fuente: Elaboración propia

En la figura 8, se muestra el proceso de medición del ladrillo, como parte del ensayo de variación dimensional de ladrillo industrial King Kong 18 huecos, cuyos procedimientos, equipos y materiales fueron los que estipula la NTP 399.613.

Figura 9

Ensayo de variación *dimensional de ladrillo artesanal*



Fuente: Elaboración propia

En la figura 9, se muestra el proceso de medición del ladrillo, como parte del ensayo de variación dimensional de ladrillo artesanal, cuyos procedimientos, equipos y materiales fueron los que estipula la NTP 399.613. Las evidencias en figuras de los ensayos realizados a todos los ladrillos se presentan en la sección de panel fotográfico correspondiente a este ensayo y los resultados obtenidos de manera ordenada y resumida en la tabla y figura correspondiente en el capítulo de resultados.

Figura 10

Ensayo de alabeo de ladrillo King Kong 18 huecos



Fuente: Elaboración propia

En la figura 10, se muestra el proceso de realización del ensayo de alabeo de ladrillo industrial King Kong 18 huecos. Las evidencias en figuras de los ensayos realizados a todos los ladrillos se presentan en la sección de panel fotográfico correspondiente a este ensayo y los resultados obtenidos de manera ordenada y resumida en la tabla y figura correspondiente en el capítulo de resultados.

Figura 11

Ensayo de alabeo de ladrillo artesanal



Fuente: Elaboración propia

En la figura 11, se muestra el proceso de realización del ensayo de alabeo de ladrillo artesanal. Las evidencias en figuras de los ensayos realizados a todos los ladrillos se presentan en la sección de panel fotográfico correspondiente a este ensayo y los resultados obtenidos de manera ordenada y resumida en la tabla y figura correspondiente en el capítulo de resultados.

Figura 12

Ensayo de absorción de ladrillo artesanal



Fuente: Elaboración propia

En la figura 12, se muestra el proceso de colocación del ladrillo artesanal en el depósito de curado. Como parte del ensayo para determinar el porcentaje de absorción de este tipo de ladrillos, este ensayo también fue realizado de acuerdo a lo establecido por la NTP 399.613. De igual forma las evidencias se presentan el respectivo panel fotográfico del presente informe.

Figura 13

Ensayo de absorción de ladrillo King Kong 18 huecos



Fuente: Elaboración propia

En la figura 13, se muestra el proceso de colocación del ladrillo industrial King Kong 18 huecos en el depósito de curado. Como parte del ensayo para determinar el porcentaje de absorción de este tipo de ladrillos, este ensayo también fue realizado de acuerdo a lo establecido por la NTP 399.613. De igual forma las evidencias se presentan el respectivo panel fotográfico del presente informe.

Etapas 4: Elaboración y rotura de cubos de mortero

En esta etapa si visitaron las obras durante el proceso de asentado de ladrillos, en primer lugar, se obtuvo la muestra necesaria de mortero con las que los obreros estuvieron asentando los ladrillos, luego se elaboraron los cubos de mortero en moldes metálicos de 10cm x 10cm tal como lo establece la NTP 334.051, se realizó el proceso de curado en agua potable durante 28 días para finalmente realizar la rotura de los cubos en la prensa hidráulica y con la carga de rotura y las dimensiones de cada cubo calcular la resistencia a compresión.

Figura 14

Elaboración de cubos de mortero



Fuente: Elaboración propia

En la figura 14, se muestra el proceso de elaboración de los cubos de mortero correspondiente a la obra N° 1, para el proceso de compactación se utilizó una varilla metálica lisa y un martillo de goma, mientras que para el proceso de enrasado una plancha de construcción.

Figura 15

Rotura de cubos de mortero



Fuente: Elaboración propia

En la figura 15, se muestra el proceso de rotura de un cubo de mortero en la prensa hidráulica de laboratorio.

3.7. Método de análisis de datos

Los datos recopilados en esta investigación fueron analizados utilizando técnicas de estadística descriptiva. Para ello, se empleó el software Excel como herramienta principal, permitiendo la elaboración de tablas y gráficos estadísticos que facilitaron la presentación ordenada y sintetizada de los resultados, alineados con cada uno de los objetivos establecidos para su análisis e interpretación correspondiente.

3.8. Aspectos éticos

El investigador respetó los principios éticos inherentes al desarrollo del tema de investigación, cumpliendo con los procedimientos y requisitos establecidos a lo largo de todo el proceso. Asimismo, se aseguró de seguir las directrices de las normas APA 7ª edición. Además, el informe queda a disposición para ser analizado mediante el software de detección de similitud utilizado por la Universidad Particular de Chiclayo, garantizando la originalidad del trabajo.

IV. RESULTADOS

4.1. Procedimientos constructivos según NTE-E.070

Luego de realizar las visitas técnicas necesarias a las obras en proceso de construcción para desarrollar el primer objetivo específico, el cual consistió en evaluar los procedimientos constructivos según NTE-E.070 de las viviendas de albañilería confinada, se presentan los resultados obtenidos en la tabla 4 y en las figuras 16 hasta la 19,

Tabla 4

Procedimientos constructivos en muros de albañilería confinada

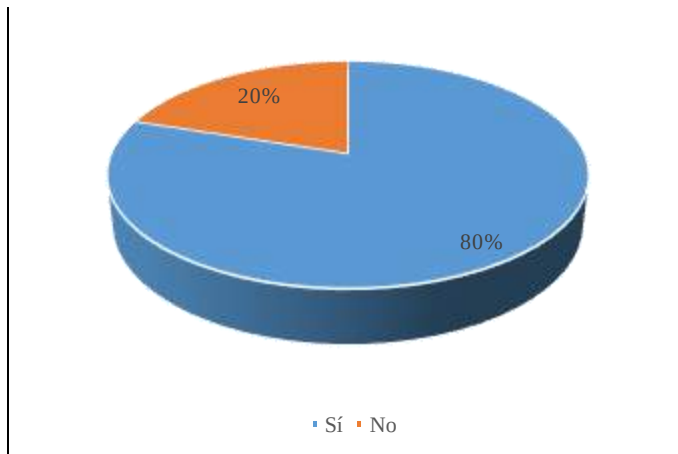
Especificación evaluada	N° de obra				
	Obra 1	Obra 2	Obra 3	Obra 4	Obra 5
Muros contruidos a plomo					
y en línea	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Espesor de las juntas	V=2.0 y	V=2.5 y	V=2.0 y	V=2.2 y	V=1.8 y
verticales y horizontales	H=2.7	H=2.5	H=2.3	H=2.4	H=2.3
Consistencia del mortero	Consistencia trabajable	Consistencia trabajable	Consistencia trabajable	Consistencia trabajable	Consistencia trabajable
Superficie de ladrillos libres					
de polvo y agua	Sí	Sí	No	Sí	Sí
Humedecimiento de los		Diferente a	Diferente a	Diferente a	Diferente a
ladrillos	Entre 10 y 15 horas antes	10 y 15 horas antes	10 y 15 horas antes	10 y 15 horas antes	10 y 15 horas antes
Superficie para la primera	Rugosa y	Ni rugosa ni	Rugosa y	Rugosa y	Rugosa y
hilada de ladrillo	limpia	humedecida	limpia	limpia	limpia
Altura de asentado de muro	Mayor de	Mayor de	Mayor de	Mayor de	Mayor de
en una jornada	1.30m.	1.30m.	1.30m.	1.30m.	1.30m.
Juntas entre jornadas					
limpias y humedecidas	Sí	No	Sí	Sí	No

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4, se presenta los principales errores técnicos cometidos durante el proceso de construcción de muros de albañilería confinada en el sector Nueva Villa de la ciudad de Jaén, para la primera especificación que es sobre la construcción de muros a plomo y en línea se obtuvo que en el 100% de las obras evaluadas si cumple, en el 100% de las obras las juntas de albañilería son mayores de 1.5cm, en el 100% se elaboró un mortero trabajable y en el 100% se levantó el muro más de 1.30m durante una jornada laboral; en las demás especificaciones evaluadas se presenta en las siguientes figuras el porcentaje de cumplimiento.

Figura 16

Superficie de ladrillos libres de polvo y agua

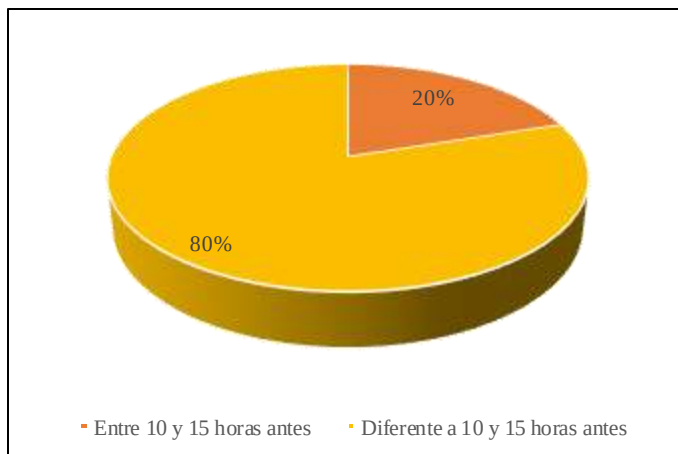


Fuente: Elaboración propia

En la figura 16, el gráfico circular representa las obras en las que se evaluaron los errores técnicos durante la construcción de muros de albañilería confinada, específicamente sobre si la superficie de los ladrillos estuvo libre de polvo y agua. Los resultados muestran que en el 80% de las obras si se cumplió con esta especificación y en el 20% no se cumplió.

Figura 17

Humedecimiento de los ladrillos



Fuente: Elaboración propia

En la figura 17, el gráfico circular representa las obras en las que se evaluaron los errores técnicos durante la construcción de muros de albañilería confinada, específicamente sobre el humedecimiento de los ladrillos antes de ser asentado. Los resultados muestran que en el 80% de las obras se realizó el humedecimiento entre 10 y 15 horas antes como lo especifica la norma y en el 20% se humedeció en un tiempo diferentes al mencionado.

Figura 18

Superficie para la primera hilada de ladrillo

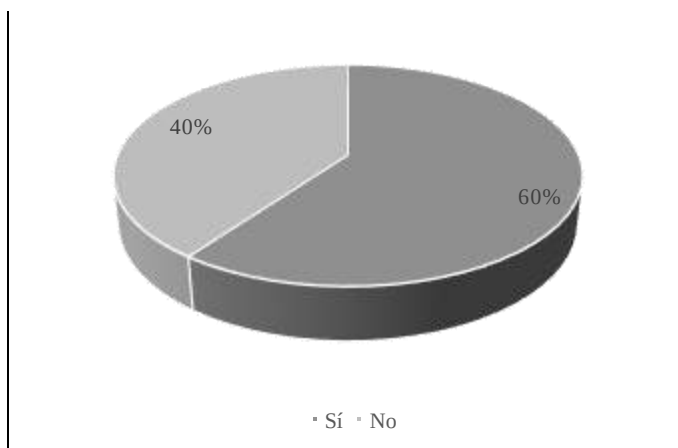


Fuente: Elaboración propia

En la figura 18, el gráfico circular representa las obras en las que se evaluaron los errores técnicos durante la construcción de muros de albañilería confinada, específicamente sobre la superficie para la primera hilada de ladrillo. Los resultados muestran que en el 80% de las obras se dejó una superficie rugosa y limpia como lo especifica la norma y en el 20% se dejó una superficie ni rugosa ni humedecida.

Figura 19

Juntas entre jornadas limpias y humedecidas



Fuente: Elaboración propia

En la figura 19, el gráfico circular representa las obras en las que se evaluaron los errores técnicos durante la construcción de muros de albañilería confinada, específicamente sobre las juntas entre jornadas. Los resultados muestran que en el 60% de las obras sí se trabajó una superficie limpia y humedecida como lo especifica la norma y en el 40% no se trabajó una superficie limpia y humedecida.

4.2. Rendimientos de mano de obra de partida de muros y tabiques de albañilería

Luego de realizar las visitas técnicas necesarias a las obras en proceso de construcción y recolectar información de parte de los mismos obreros con el propósito de desarrollar el segundo objetivo específico, el cual consistió en determinar los rendimientos de mano de obra según CAPECO de la partida de muros y tabiques de albañilería, se presentan los resultados obtenidos en la tabla 5 y en las figuras 20 y 21.

Tabla 5

Rendimientos de mano de obra de partida de muros y tabiques de albañilería

N° de obra	N° de visita	Aparejo de sogá	Aparejo de cabeza	Promedio de sogá	Promedio de cabeza
1	Primera	6.56	4.20	7.70	4.76
	Segunda	9.82	5.88		
	Tercera	6.56	4.20		
	Cuarta	9.50	0.00		
	Quinta	6.08	0.00		
2	Primera	10.80	5.04	8.64	4.41
	Segunda	7.12	3.90		
	Tercera	9.79	4.29		
	Cuarta	7.60	0.00		
	Quinta	7.89	0.00		
3	Primera	6.40	3.42	7.43	3.04
	Segunda	8.60	4.10		
	Tercera	6.56	1.60		
	Cuarta	9.50	0.00		
	Quinta	6.08	0.00		
4	Primera	6.75	0.00	7.74	5.00
	Segunda	9.82	0.00		
	Tercera	6.56	0.00		
	Cuarta	9.50	5.00		
	Quinta	6.08	0.00		
5	Primera	6.80	0.00	7.00	3.30
	Segunda	7.00	0.00		
	Tercera	6.64	3.52		
	Cuarta	7.70	3.08		
	Quinta	6.84	0.00		
Promedio				7.70	4.10
CAPECO				6.92	5.55

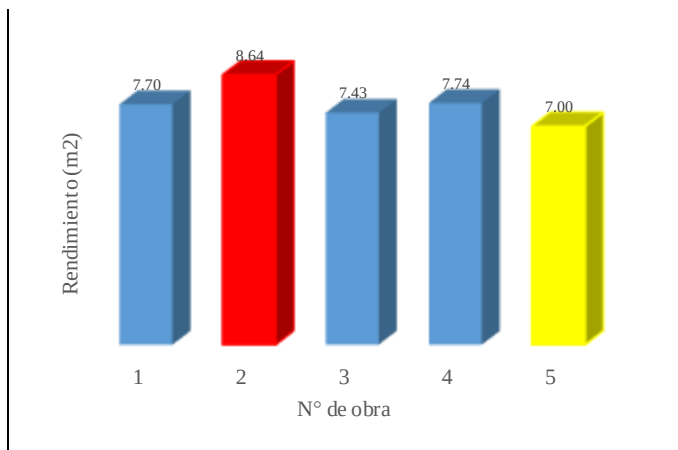
Fuente: Elaboración propia

En la tabla 5, se presentan los resultados de los rendimientos promedio de la mano de obra para la partida de muros y tabiques de albañilería en el sector Nueva Villa de la ciudad de Jaén, se muestra el rendimiento obtenido en cada visita y el rendimiento promedio para los aparejos de sogá y cabeza respectivamente; de igual forma se presenta el

rendimiento establecido por CAPECO para estas partidas que son de 6.92 y 5.55m² respectivamente.

Figura 20

Rendimiento de mano de obra para aparejo de sogá

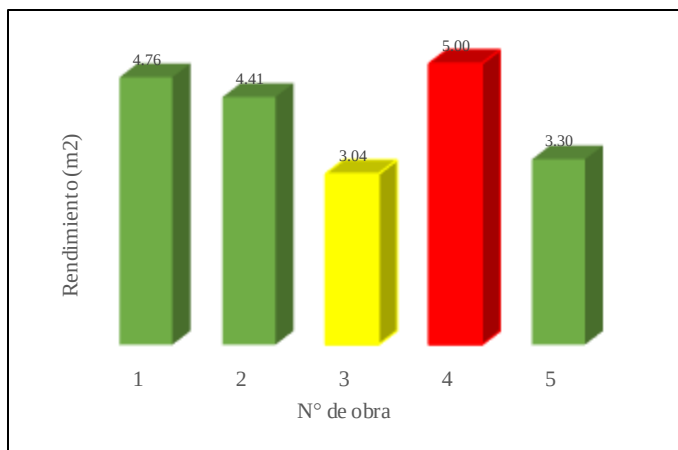


Fuente: Elaboración propia

La figura 20 muestra un gráfico de barras en el que se representan los valores promedio del rendimiento de la mano de obra para la partida de muros y tabiques de albañilería con el aparejo de sogá. Los resultados indican que el mayor rendimiento registrado fue de 8.64 m² en la obra N° 2, mientras que el menor fue de 7.00 m² en la obra N° 5. Comparando estos valores con el rendimiento establecido por CAPECO para esta partida y tipo de aparejo, se observó que el promedio obtenido en las obras, de 7.70 m², supera al estándar de 6.92 m² determinado por dicha entidad.

Figura 21

Rendimiento de mano de obra para aparejo de cabeza



Fuente: Elaboración propia

En la figura 21, se presenta el gráfico de barras, en la que cada barra representa el rendimiento promedio de la mano de obra para la partida de muros y tabiques de albañilería correspondiente al aparejo de soga, los resultados muestran que el rendimiento mayor fue de 5.00m² obtenido en la obra N° 4 y el rendimiento menor fue de 3.04m² obtenido en la obra N° 3. Con respecto al rendimiento establecido por CAPECO para esta partida y este tipo de aparejo, se obtuvo que el rendimiento promedio en obra es de 4.10m² menor al 5.55m² establecido.

4.3. Principales propiedades de las unidades de albañilería

Habiendo determinado los dos tipos de ladrillos más utilizados en obra y realizando los diferentes ensayos en laboratorio, como parte del tercer objetivo específico, el cual consistió en evaluar las principales propiedades (Resistencia a la compresión, variación dimensional, Alabeo y Absorción) de las unidades de albañilería utilizadas con mayor incidencia en las viviendas de albañilería confinada, se presentan los resultados obtenidos en las siguientes tablas y figuras.

4.3.1. Resistencia a la compresión

Una de las propiedades de los ladrillos es la resistencia a la compresión, del que se presentan los resultados obtenidos en la tabla 6 y la figura 22. La NTE-E.070 Albañilería establece como parámetro para ladrillo tipo I una resistencia de 50.00kg/cm².

Tabla 6

Resistencia a la compresión de los ladrillos

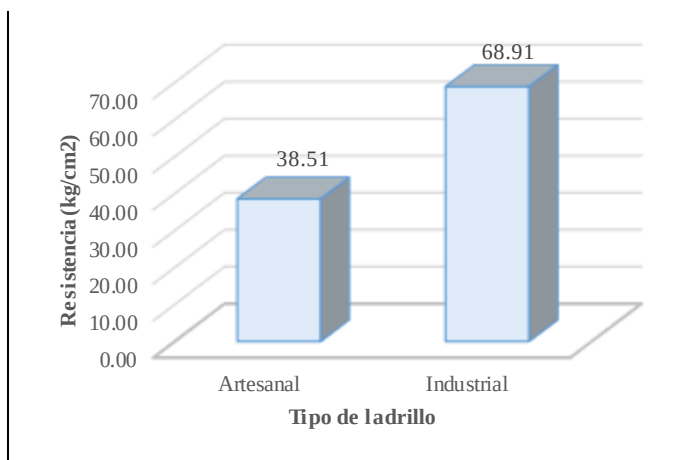
N° ladrillo	Tipo de ladrillo	
	Artesanal	Industrial
1	43.77	57.84
2	33.61	100.81
3	43.72	73.40
4	40.04	82.29
5	27.33	75.04
6	27.71	65.81
7	31.41	80.91
8	52.21	46.70
9	29.93	42.37
10	55.40	63.91
Promedio	38.51	68.91
Norma ladrillo Tipo I		50.00

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 6, se presentan los resultados de la resistencia a la compresión de los ladrillos utilizados en la construcción de muros de albañilería confinada en viviendas del sector Nueva Villa de la ciudad de Jaén, se muestra la resistencia en cada obra y la resistencia promedio; de igual forma en la parte final de la tabla se presenta la resistencia especificada en la NTE-E.070 Albañilería la cual especifica que la resistencia debe ser de 50.00kg/cm² para ladrillo Tipo I.

Figura 22

Resistencia a la compresión de los ladrillos



Fuente: Elaboración propia

En la figura 22, se presenta el gráfico de barras, en la que cada barra representa la resistencia a la compresión promedio de los ladrillos utilizados en la construcción de muros de albañilería confinada en el sector Nueva Villa, los resultados muestran que la resistencia a la compresión promedio de los ladrillos artesanales fue de 38.51kg/cm², no superando la resistencia establecida de 50.00kg/cm²; mientras que, la resistencia de los ladrillos industriales King Kong de 18 huecos fue de 68.91kg/cm² superando la resistencia establecida.

4.3.2. Variación dimensional

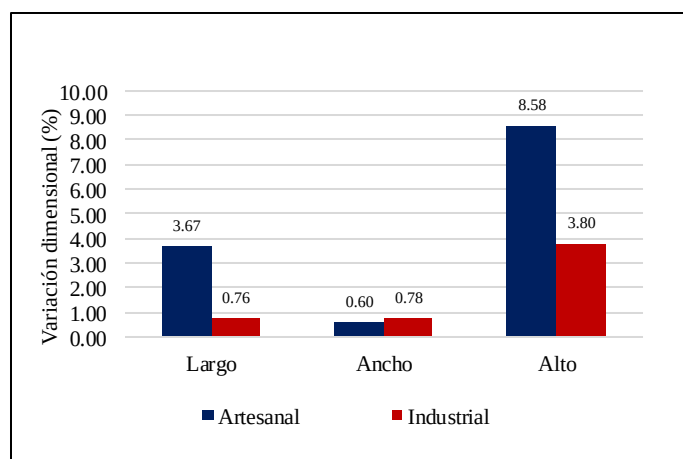
La segunda propiedad de los ladrillos es la variación dimensional, del que se presentan los resultados obtenidos en la tabla 7 y la figura 23. Como parámetro la NTE-E070 establece para un ladrillo tipo I que el alabeo máximo debe ser de +- 8%.

Tabla 7*Variación dimensional de los ladrillos*

Ladrillo	Artesanal			Industrial		
	Largo	Ancho	Alto	Largo	Ancho	Alto
1	2.67	0.33	3.51	0.54	0.44	2.06
2	2.67	0.19	1.66	0.20	0.28	1.90
3	3.11	0.59	1.03	0.65	0.38	1.90
4	3.67	0.45	8.58	0.54	0.53	3.80
5	3.67	0.40	0.18	0.05	0.78	2.68
6	3.11	0.15	0.13	0.41	0.37	2.18
7	3.22	0.20	0.55	0.76	0.40	2.41
8	3.00	0.12	0.95	0.11	0.50	2.61
9	2.78	0.60	1.78	0.33	0.74	2.35
10	2.67	0.49	0.28	0.54	0.29	1.93
Máximo	3.67	0.60	8.58	0.76	0.78	3.80

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 7, se presentan los resultados de la variación dimensional de los ladrillos utilizados en la construcción de muros de albañilería confinada, se presenta estos resultados para el largo, ancho y alto para cada tipo de ladrillo estudiado.

Figura 23*Variación dimensional de los ladrillos*

Fuente: Elaboración propia

En la figura 23, se presenta el gráfico de barras, en la que cada barra representa la variación dimensional promedio de los ladrillos, los resultados muestran que la variación dimensional del largo es de 3.67% y 0.76%, en ancho 0.60% y 0.78% y en alto 8.85% y

3.80% para ladrillos artesanales e industriales respectivamente. El parámetro es superado por la variación del alto del ladrillo artesanal.

4.3.3. Alabeo

La tercera propiedad de los ladrillos es el alabeo, del que se presentan los resultados obtenidos en la tabla 8 y la figura 24. El parámetro establecido por la NTE-E.070 para esta propiedad del ladrillo es de 10mm como máximo.

Tabla 8

Alabeo de los ladrillos

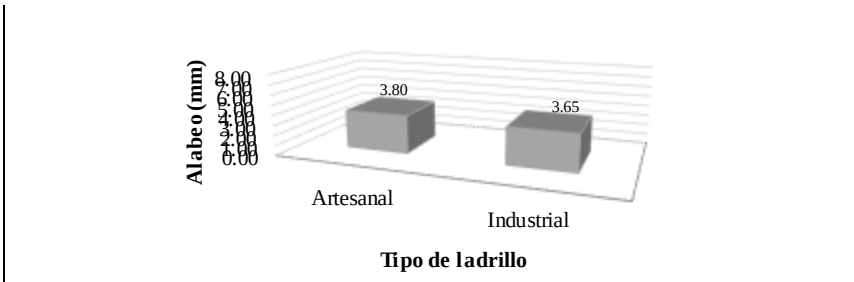
Ladrillo	Artesanal		Industrial	
	Concavidad (mm)	Convexidad (mm)	Concavidad (mm)	Convexidad (mm)
1	2.8	3.3	2.2	3.0
2	2.3	3.6	2.5	2.7
3	3.3	2.8	3.1	2.8
4	2.3	3.0	2.5	3.5
5	2.6	3.1	3.3	3.7
6	2.3	2.8	3.4	2.7
7	3.4	3.8	2.4	2.4
8	3.3	3.2	2.4	2.5
9	3.1	3.4	3.2	3.5
10	2.7	2.9	3.5	3.6
Promedio	2.8	3.2	2.8	3.0
Máximo	3.8		3.7	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 8, se presentan los resultados de los ensayos de alabeo de los ladrillos utilizados en la construcción de muros de albañilería de las obras evaluadas, se muestra el alabeo promedio y máximo para cada tipo de ladrillo estudiado.

Figura 24

Alabeo de los ladrillos



Fuente: Elaboración propia

En la figura 24, se presenta el gráfico de barras, en la que cada barra representa el alabeo de los ladrillos, los resultados muestran que el alabeo para los ladrillos artesanales es de 3.80mm y para los ladrillos industriales 3.65mm. Para ambos tipos de ladrillos se puede observar que el alabeo no supera el alabeo de 10mm como máximo establecido por la NTE-E.060 Albañilería.

4.3.4. Absorción

La tercera propiedad de los ladrillos es la absorción, del que se presentan los resultados obtenidos en la tabla 9 y la figura 25. El parámetro establecido por la NTE-E.070 para esta propiedad de los ladrillos es que la absorción debe ser como máximo 22%.

Tabla 9

Absorción de los ladrillos

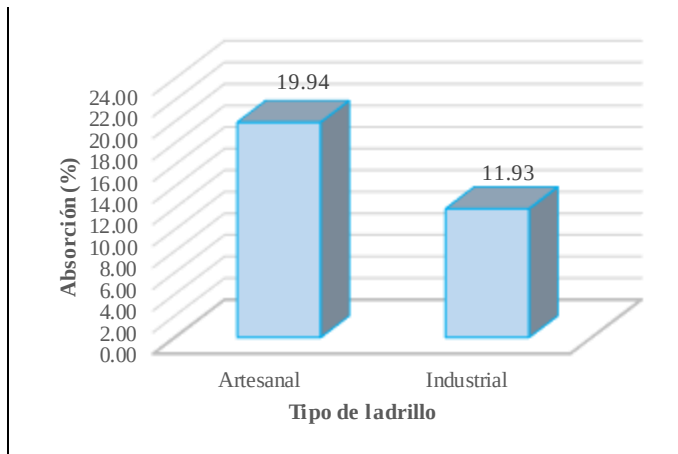
N° cubo	Tipo de ladrillo	
	Artesanal	Industrial
1	22.00	10.57
2	20.38	11.38
3	20.08	10.61
4	21.74	9.35
5	23.66	10.74
6	21.88	10.53
7	20.41	11.29
8	14.34	13.58
9	20.16	18.95
10	14.79	12.27
Promedio	19.94	11.93

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 9, se presentan los resultados de la absorción de los ladrillos utilizados en la construcción de muros de albañilería de las obras evaluadas, se muestra el alabeo de cada ladrillo y el promedio para cada tipo de ladrillo evaluado.

Figura 25

Absorción de los ladrillos



Fuente: Elaboración propia

En la figura 25, se presenta el gráfico de barras, en la que cada barra representa la absorción de los ladrillos, los resultados muestran que la absorción para los ladrillos artesanales es de 19.94% y para los ladrillos industriales 11.94%. Para ambos tipos de ladrillos se puede observar que no supera la absorción de 22% como máximo establecido por la NTE-E.060 Albañilería.

4.4. Resistencia a la compresión del mortero

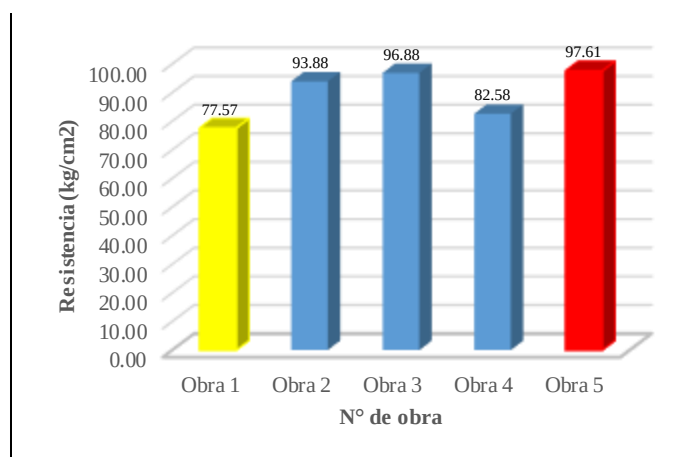
Luego de obtener la muestra de mortero en las obras, elaborar los cubos de mortero, curarlos durante 28 días y realizar las roturas respectivas en la prensa hidráulica en laboratorio, como parte del cuarto objetivo específico, el cual consistió en evaluar la resistencia a la compresión del mortero utilizado para el asentado de ladrillo, se presentan los resultados obtenidos en la tabla 10 y la figura 26. Para la resistencia a compresión de cubos de mortero la NTP 334.051 establece como parámetro que esta resistencia debe ser como mínima de 53kg/cm².

Tabla 10*Resistencia a la compresión del mortero*

N° cubo	Obra 1	Obra 2	Obra 3	Obra 4	Obra 5
1	80.26	93.55	66.46	64.35	113.59
2	68.25	109.81	123.98	90.89	75.79
3	66.80	69.46	99.38	72.74	99.17
4	65.93	70.67	91.43	82.06	123.49
5	94.66	103.33	114.31	88.61	55.34
6	80.10	101.43	90.00	101.02	103.98
7	80.26	100.40	100.00	80.46	98.40
8	82.28	98.52	94.25	82.48	104.36
9	76.92	95.17	93.53	80.51	101.43
10	80.27	96.47	95.44	82.64	100.59
Promedio	77.57	93.88	96.88	82.58	97.61

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 10, se presenta la resistencia a la compresión de todos los cubos de mortero utilizado para el asentado de ladrillo, ensayados de cada una de las obras evaluadas, de igual forma se presenta la resistencia a la compresión promedio por cada obra.

Figura 26*Resistencia a la compresión del mortero*

Fuente: Elaboración propia

En la figura 26, el gráfico de barras, en el que cada barra representa la resistencia a la compresión promedio del mortero utilizado para el asentado de ladrillo, los resultados muestran que la resistencia máxima fue del mortero de la obra N° 5 con un valor promedio de 97.61kg/cm² y la resistencia mínima en la obra N° 1 con un valor promedio de 77.57kg/cm². Para todas las obras la resistencia mínima establecida de 53kg/cm² es superada por la resistencia del mortero de cada una de las obras.

4.5. Propuesta técnica y económicamente factible

Habiendo realizado las visitas técnicas a las obras seleccionadas, realizando los ensayos en campo y laboratorio para desarrollar los cuatro primeros objetivos específicos, se planteó el quinto objetivo específico, el cual consistió en elaborar una propuesta técnica y económicamente factible para propietarios y obreros de construcción civil que permita cumplir con los requerimientos mínimos de las normas peruanas, se propone lo siguiente:

Para reducir los errores técnicos que se cometen durante los procedimientos constructivos.

- Realizar charlas técnicas en las que se involucre a todos los obreros encargados de la construcción de las viviendas y el propietario de la obra.
- Encargar a un profesional responsable la inspección de la construcción de viviendas en todas sus etapas para obtener una obra de calidad.

Para mejorar los rendimientos de la mano de obra.

- Realizar una programación adecuada para la obtención de materiales y evitar los tiempos de espera o tiempos muertos.
- Realizar los pagos puntualmente conforme se acuerde entre los obreros y el propietario o responsable de obra.

Para seleccionar ladrillos de calidad.

- De preferencia utilizar ladrillos industriales King Kong de 18 huecos
- En caso de utilizar ladrillos artesanales verificar que se cumpla los requisitos de calidad establecidos por la NTE-E.070.

Para lograr una consistencia y resistencia a la compresión del mortero adecuadas.

- Adicionar la cantidad de agua necesaria de acuerdo a la humedad de los agregados en obra.

V. DISCUSIÓN

Luego de realizar las visitas técnicas necesarias a las obras en proceso de construcción para desarrollar el primer objetivo específico, el cual consistió en evaluar los procedimientos constructivos según NTE-E.070 de las viviendas de albañilería confinada, se ha obtenido como resultado que, sobre la construcción de muros a plomo y en línea se obtuvo que en el 100% de las obras evaluadas si cumple, en el 100% las juntas de albañilería son mayores de 1.5cm, en el 100% se elaboró un mortero trabajable y en el 100% se levantó el muro más de 1.30m durante una jornada laboral, sobre si la superficie de los ladrillos estuvo libre de polvo y agua el 80% de las obras si se cumplió con esta especificación y en el 20% no se cumplió, sobre el humedecimiento de los ladrillos antes de ser asentado el 80% de las obras se realizó el humedecimiento entre 10 y 15 horas antes y en el 20% se humedeció en un tiempo diferentes al mencionado, sobre la superficie para la primera hilada de ladrillo en el 80% de las obras se dejó una superficie rugosa y limpia y en el 20% se dejó una superficie ni rugosa ni humedecida y sobre las juntas entre jornadas el 60% de las obras sí se trabajó una superficie limpia y humedecida y en el 40% no se trabajó así. Sin embargo, para este objetivo se hace necesario luego de evaluar el procediendo constructivo, también evaluar la edificación cuando es puesta en servicio para evaluar si existe la presencia de fisuras y grietas en paredes, pisos y hasta en los elementos estructurales, además de determinar la resistencia a la compresión de los elementos estructurales mediante ensayos de esclerometría, con ello poder conocer la calidad de la obra entregada a su propietario. Realizando las comparaciones respectivas con otras investigaciones relacionadas con el tema estudiado, se puede mencionar a Goñi y Maquin (2020) obtuvieron como resultado que los errores constructivos más comunes son: Las principales deficiencias identificadas fueron: discontinuidad vertical en los muros (81.94%), ausencia de elementos de confinamiento adecuados (84.37%), interrupción en la continuidad de columnas (2.70%), empleo de techos livianos y flexibles (80.05%), falta de vigas de amarre (55.26%), juntas de mortero inadecuadas entre los ladrillos (91.37%) y uso indebido del ladrillo pandereta como elemento estructural (96.77%), por su parte Sánchez y Sánchez (2020) obtuvieron como resultado que las vigas y columnas fueron construidas sin recubrimiento mínimo, tuberías que atraviesan elementos estructurales en 57%, cangrejeras en sus elementos estructurales, columnas y muros no tienen verticalidad en 72 a 75%, en 60 a 65%. Luego de realizar estas comparaciones y analizar los resultados se puede deducir que los errores técnicos cometidos

en el proceso constructivo pueden traer como consecuencia la aparición de patologías en las viviendas cuando esta es puesta en servicio de las familias propietarias.

Después de llevar a cabo las visitas técnicas necesarias en las obras en construcción y recolectar datos directamente de los trabajadores, se cumplió con el segundo objetivo específico, que consistió en calcular los rendimientos de la mano de obra según los parámetros establecidos por CAPECO para la partida de muros y tabiques de albañilería. Como resultado, se determinó que el mayor rendimiento registrado para el aparejo de soga fue de 8.64 m², obtenido en la obra N° 2 y el rendimiento menor fue de 7.00m² obtenido en la obra N° 5 y para el aparejo de cabeza el rendimiento mayor fue de 5.00m² obtenido en la obra N° 4 y el rendimiento menor fue de 3.04m² obtenido en la obra N° 3. Sin embargo, para este objetivo se hace necesario medir los rendimientos de la mano de obra no solo en la partida de muros y tabiques de albañilería sino también en el encofrado y llenado de concreto en los elementos de confinamiento que en este caso serían las vigas de cimentación, columnas y losas aligeradas. Realizando las comparaciones respectivas con otras investigaciones relacionadas con el tema estudiado, se puede mencionar a Abanto (2021) que obtuvo como resultado que aplicando la metodología SDML se puede lograr mejorar los rendimientos de la mano de obra durante la construcción de viviendas. Luego de realizar estas comparaciones y analizar los resultados se puede deducir que los rendimientos para el aparejo de soga superan el establecido por CAPECO y para el aparejo de cabeza es menor al establecido.

Habiendo determinado los dos tipos de ladrillos más utilizados en obra y realizando los diferentes ensayos en laboratorio, como parte del tercer objetivo específico, el cual consistió en evaluar las principales propiedades (Resistencia a la compresión, variación dimensional, Alabeo y Absorción) de las unidades de albañilería utilizadas con mayor incidencia en las viviendas de albañilería confinada, se ha obtenido como resultado que, la resistencia a la compresión promedio de los ladrillos artesanales fue de 38.51kg/cm², no superando la resistencia establecida de 50.00kg/cm²; mientras que, la resistencia de los ladrillos industriales King Kong de 18 huecos fue de 68.91kg/cm² superando la resistencia establecida, la variación dimensional del largo es de 3.67% y 0.76%, en ancho 0.60% y 0.78% y en alto 8.85% y 3.80% para ladrillos artesanales e industriales respectivamente. El parámetro es superado por la variación del alto del ladrillo artesanal; que el alabeo para los ladrillos artesanales es de 3.80mm y para los ladrillos industriales 3.65mm. Para ambos tipos

de ladrillos se puede observar que el alabeo no supera el alabeo de 10mm como máximo establecido por la NTE-E.060 Albañilería; y la absorción para los ladrillos artesanales es de 19.94% y para los ladrillos industriales 11.94%. Para ambos tipos de ladrillos se puede observar que el alabeo no supera la absorción de 22% como máximo establecido. Sin embargo, para este objetivo se hace necesario elaborar pilas y muretes con los ladrillos utilizados en obra y determinar la resistencia a compresión y corte diagonal de cada uno de ellos respectivamente. Realizando las comparaciones respectivas con otras investigaciones relacionadas con el tema estudiado, se puede mencionar a Calderon (2019) que obtuvo como resultado que el error constructivo más importante es el uso estructural del ladrillo tubular. Luego de realizar estas comparaciones y analizar los resultados se puede deducir que el ladrillo artesanal no cumple con los requisitos de calidad establecidos por la NTE-E.070 y el ladrillo industrial si cumple.

Luego de obtener la muestra de mortero en las obras, elaborar los cubos de mortero, curarlos durante 28 días y realizar las roturas respectivas en la prensa hidráulica en laboratorio, como parte del cuarto objetivo específico, el cual consistió en evaluar la resistencia a la compresión del mortero utilizado para el asentado de ladrillo, se ha obtenido como resultado que, la resistencia máxima fue del mortero de la obra N° 5 con un valor promedio de 97.61kg/cm² y la resistencia mínima en la obra N° 1 con un valor promedio de 77.57kg/cm². Para todas las obras la resistencia mínima establecida de 53kg/cm² es superada por la resistencia del mortero de cada una de las obras. Sin embargo, para este objetivo se hace necesario evaluar también las características de los agregados utilizados para la elaboración del mortero de esta forma poder conocer si cumple con lo establecido en las normas correspondientes. Realizando las comparaciones respectivas con otras investigaciones relacionadas con el tema estudiado, se puede mencionar a Condori y Salazar (2022) obtuvieron como resultado que el mortero alcanzó la resistencia estipulada por las normas peruanas. Luego de realizar estas comparaciones y analizar los resultados se puede deducir que el mortero presentó una consistencia trabajable y una resistencia que hace que sea de buena calidad.

Habiendo realizado las visitas técnicas a las obras seleccionadas, realizando los ensayos en campo y laboratorio para desarrollar los cuatro primeros objetivos, del que se planteó el quinto objetivo específico, el cual consistió en elaborar una propuesta técnica y económicamente factible para propietarios y obreros de construcción civil que permita cumplir con los requerimientos mínimos de las normas peruanas, se propone lo siguiente:

Para reducir los errores técnicos que se cometen durante los procedimientos constructivos. Realizar charlas técnicas en las que se involucre a todos los obreros encargados de la construcción de las viviendas y el propietario de la obra, encargar a un profesional responsable la inspección de la construcción de viviendas en todas sus etapas para obtener una obra de calidad; Para mejorar los rendimientos de la mano de obra: Realizar una programación adecuada para la obtención de materiales y evitar los tiempos de espera o tiempos muertos y realizar los pagos puntualmente conforme se acuerde entre los obreros y el propietario o responsable de obra; Para seleccionar ladrillos de calidad: De preferencia utilizar ladrillos industriales King Kong de 18 huecos y en caso de utilizar ladrillos artesanales verificar que se cumpla los requisitos de calidad establecidos por la NTE-E.070; Para lograr una consistencia y resistencia a la compresión del mortero adecuadas: Adicionar la cantidad de agua necesaria de acuerdo a la humedad de los agregados en obra. Sin embargo, para este objetivo se hace necesario no solo proponer alternativas de intervención sino aplicarlo en otras obras que se encuentren en proceso de construcción junto a un ingeniero que sea especialista en el tema de estudio. Realizando las comparaciones respectivas con otras investigaciones relacionadas con el tema estudiado, se puede mencionar a Benavides y Flores (2021) que obtuvieron como resultado que se pueden optimizar hasta un 16.5% capacitando al personal en obra con normativas, por su parte Garcés (2021) obtuvo como resultado que los elementos básicos en un proyecto son: planificación, gestión y control; se debe tomar en consideración ciertos lineamientos para que logren la eficacia deseada y durante la ejecución. Luego de realizar estas comparaciones y analizar los resultados se puede deducir que se hace necesario la aplicación de propuestas e intervención de las autoridades correspondientes para lograr viviendas de calidad que garantice la integridad de sus ocupantes.

VI. CONCLUSIONES

Del primer objetivo específico que consistió en evaluar los procedimientos constructivos según NTE-E.070 de las viviendas de albañilería confinada, se concluye que los errores técnicos cometidos en el proceso constructivo pueden traer como consecuencia la aparición de patologías en las viviendas cuando esta es puesta en servicio por las familias propietarias.

En relación con el segundo objetivo específico, enfocado en determinar los rendimientos de la mano de obra según los estándares de CAPECO para la partida de muros y tabiques de albañilería, se concluye que los rendimientos para el aparejo de soga superan los valores establecidos por CAPECO, mientras que los correspondientes al aparejo de cabeza se encuentran por debajo de dichos estándares.

Respecto al tercer objetivo específico, dirigido a evaluar las principales propiedades de las unidades de albañilería más utilizadas en viviendas de albañilería confinada, como la resistencia a la compresión, variación dimensional, alabeo y absorción, se concluye que los ladrillos artesanales no cumplen con los requisitos de calidad establecidos por la NTE-E.070, mientras que los ladrillos industriales sí satisfacen dichas normas.

Del cuarto objetivo específico que consistió en evaluar la resistencia a compresión del mortero utilizado para el asentado de ladrillo, se concluye que el mortero presentó una consistencia trabajable y una resistencia que hace que sea de buena calidad.

Del quinto objetivo específico que consistió en elaborar una propuesta técnica y económicamente factible para propietarios y obreros de construcción civil que permita cumplir con los requerimientos mínimos de las normas peruanas, se concluye que se hace necesario la aplicación de propuestas e intervención de las autoridades correspondientes para lograr viviendas de calidad que garantice la integridad de sus ocupantes.

VII. RECOMENDACIONES

Con respecto al primer objetivo específico que consistió en evaluar los procedimientos constructivos según NTE-E.070 de las viviendas de albañilería confinada, se recomienda evaluar la edificación cuando es puesta en servicio para determinar si existe la presencia de fisuras y grietas en paredes, pisos y hasta en los elementos estructurales, además de determinar la resistencia a la compresión de los elementos estructurales mediante ensayos de esclerometría.

Con respecto al segundo objetivo específico, que consistió en analizar los rendimientos de la mano de obra según los parámetros de CAPECO para la partida de muros y tabiques de albañilería, se recomienda ampliar el estudio incorporando la medición de rendimientos en actividades complementarias, como el encofrado y el vaciado de concreto en los elementos de confinamiento, incluyendo vigas de cimentación, columnas y losas aligeradas.

En cuanto al tercer objetivo específico, enfocado en evaluar las propiedades principales de las unidades de albañilería más utilizadas en viviendas confinadas, como resistencia a la compresión, variación dimensional, alabeo y absorción, se sugiere realizar pruebas adicionales mediante la construcción de pilas y muretes con los ladrillos empleados en obra, con el fin de determinar su resistencia a la compresión y al corte diagonal de manera detallada.

Con respecto al cuarto objetivo específico que consistió en evaluar la resistencia a compresión del mortero utilizado para el asentado de ladrillo, se recomienda evaluar también las características de los agregados utilizados para la elaboración del mortero de esta forma poder conocer si cumple con lo establecido en las normas correspondientes.

Con respecto al quinto objetivo específico que consistió en elaborar una propuesta técnica y económicamente factible para propietarios y obreros de construcción civil que permita cumplir con los requerimientos mínimos de las normas peruanas, se recomienda no solo proponer alternativas de intervención sino aplicarlo en otras obras que se encuentren en proceso de construcción junto a un ingeniero que sea especialista en el tema de estudio.

VIII. PROPUESTA

8.1. Generalidades

La construcción de viviendas es una actividad que se ha ido incrementando en el sector Nueva Villa de la ciudad de Jaén, debido al crecimiento acelerado de este sector en los últimos años, sin embargo, no siempre se realizan los procedimientos constructivos de manera correcta, lo que afecta la calidad de las viviendas y por consiguiente la integridad de sus ocupantes también.

8.2. Análisis

Los errores técnicos durante la construcción de viviendas se cometen mayormente por la falta de conocimiento de la existencia de normas que regulan estos procesos, ante ello se hace necesario la intervención de los profesionales afines y las entidades del estado correspondientes para mejorar la problemática existente.

8.3. Diseño

Se propone lo siguiente:

Para reducir los errores técnicos que se cometen durante los procedimientos constructivos: Realizar charlas técnicas en las que se involucre a todos los obreros encargados de la construcción de las viviendas y el propietario de la obra, encargar a un profesional responsable la inspección de la construcción de viviendas en todas sus etapas para obtener una obra de calidad.

Para mejorar los rendimientos de la mano de obra: Realizar una programación adecuada para la obtención de materiales y evitar los tiempos de espera o tiempos muertos. y Realizar los pagos puntualmente conforme se acuerde entre los obreros y el propietario o responsable de obra.

Para seleccionar ladrillos de calidad: De preferencia utilizar ladrillos industriales King Kong de 18 huecos y en caso de utilizar ladrillos artesanales verificar que se cumpla los requisitos de calidad establecidos por la NTE-E.070.

Para lograr una consistencia y resistencia a la compresión del mortero adecuadas: Adicionar la cantidad de agua necesaria de acuerdo a la humedad de los agregados en obra.

8.4. Implementación

La implementación debe estar a cargo del encargado y propietario de obra.

8.5. Costo y presupuesto

El costo y presupuesto debe ser cubierto por el propietario de obra.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abanto Loli, J. C. (2021). *Nuevas tecnologías de construcción para disminuir la inversión presupuestal en viviendas unifamiliares de la ciudad de Cajamarca en el año 2021*. Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/29819>
- Arévalo Urbina, L. d., León Peñaranda, I. C., & Mendoza Silva, Y. C. (2020). *Herramienta para la planeación, supervisión y control administrativo y técnico en proyectos de vivienda en el municipio de La Jagua de Ibirico- Cesar*. Tesis de maestría, Universidad de Santo Tomás. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11634/29864>
- Benavides Obregón, H. J., & Flores Sánchez, J. I. (2021). *Vademécum sobre errores y soluciones durante los procesos constructivos en estructuras mixtas*. Tesis de pregrado, Universidad laica Vicente Rocafructe de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/4506>
- Calderon Mendoza, M. A. (2019). *Evaluación de errores más comunes en el proceso constructivo en cimentación y muros en las viviendas de albañilería confinada de los sectores 14, 19 y 21 Cajamarca 2019*. Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/27776>
- Chavez Huerta, B. F., & Espíritu Castillejo, M. A. (2019). *Aplicación de métodos de inspección y reparación en viviendas de albañilería confinada con presencia de daños en sus elementos estructurales provocado por un sismo*. Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10757/628110>
- Condori Mendoza, W., & Salazar Gómez, J. C. (2022). *Diagnóstico de las Deficiencias Constructivas en Viviendas de Albañilería Confinada del Distrito de Vitoc, Chanchamayo*. Tesis de pregrado, Universidad Peruana Los Andes. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12848/4460>
- Garcés Alava, M. S. (2021). *Sistema de control interno aplicado al proceso constructivo de viviendas de hormigón armado en proyectos urbanísticos*. Tesis de maestría, Universidad Laica Vicente Rocafructe de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/4632>
- Goñi Paulino, W. B., & Maquin Damazo, N. I. (2020). *Análisis de errores constructivos y propuesta de reforzamiento con malla de alambre galvanizado en viviendas de albañilería confinada en sectores con alto riesgo sísmico del distrito de Villa El*

- Salvador – Lima. Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. <https://doi.org/http://doi.org/10.19083/tesis/653327>
- León Ramos, S. I., & Perdomo Medina, A. J. (2020). *Evaluación de la calidad constructiva y análisis de la vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería informales en el Distrito de Pocsi-Arequipa*. Tesis de pregrado, Universidad Católica de Santa María. Obtenido de <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/9852>
- Montalván Rivas, , A. M. (2019). *Análisis de autoconstrucción propuesta para viviendas en la zona rural del cantón Cuenca*. Tesis de pregrado, Universidad Católica de Cuenca. Obtenido de <https://dspace.ucacue.edu.ec/handle/ucacue/8399>
- Oscanoa Sanchez, S. M. (2021). *Protocolos de la Calidad en el Proceso Constructivo de Viviendas en los Centros Poblados Rurales Distrito de Tintay Puncu - Huancavelica*. Tesis de pregrado, Universidad Peruana los Andes. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12848/2816>
- Rojas Rincón, , Y. A., & Sánchez Guzmán, J. (2019). *Análisis cualitativo de riesgos en las fases constructivas de vivienda rural implementando los lineamientos de la guía del PMBOK*. Tesis de pregrado, Universidad Católica de Colombia. Obtenido de <https://hdl.handle.net/10983/24118>
- Sánchez Gonzáles, A., & Sánchez Gonzáles, J. (2020). *Deficiencias más Comunes en Edificaciones de Albañilería en las Urbanizaciones Periféricas de la Ciudad de San Ignacio*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Jaén. Obtenido de <ttp://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/263>
- Torres Parra, C. A., & Arias Hernandez, J. (2018). Identificación de malas prácticas constructivas en la vivienda informal. Propuesta educativa. *Tecnura*, 23(59), 47-59. <https://doi.org/https://doi.org/10.14483/22487638.14823>
- Vasquez Loayza, I. S. (2021). *Evaluación de procesos constructivos para mejorar la calidad en la construcción de viviendas del programa techo propio, Nueva Cajamarca, 2020*. Tesis de pregrado, Universidad Católica Sedes Sapientiae. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.14095/1279>

X. ANEXOS

Anexo 1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN		DIMENSIONES	ÍNDICE	RECOLECCIÓN DE DATOS		ESCALA DE MEDICIÓN
	CONCEPTUAL	OPERACIONAL			TÉCNICA	INSTRUMENTO	
Variable dependiente: Errores técnicos	Errores que se cometen durante el proceso de construcción de viviendas por falta de conocimiento de existencia de normas que regulan estos procedimientos	Los errores técnicos derivan en fallas o patologías en las viviendas	NTE-E.070	Cumple o no cumple	La observación	Guías de observación	Nominal
			Calidad de unidades de albañilería	-	Exploración en laboratorio	Formatos de laboratorio	Nominal
Variable independiente: Construcción de viviendas	La construcción de viviendas es una actividad económica que se ha incrementado en la ciudad de Jaén	La construcción de viviendas está regulada en el Perú por el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC)	Planos	-	La observación	Guías de observación	Nominal
			Presupuesto	Nuevos soles	La observación	Guías de observación	Nominal
			Proceso constructivo	-	La observación	Guías de observación	Nominal

Anexo 2. MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO	PROBLEMA	HIPÓTESIS	OBJETIVO GENERAL	TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	PRESUPUESTO
“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”	Errores técnicos que se cometen durante la construcción de viviendas y que se ven reflejados en fallas y patologías	Durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén, se cometen errores técnicos.	Evaluar los errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén – 2022.	Esta Investigación es de tipo cuantitativa. El diseño no experimental	Técnica: La observación Instrumento: Guía de observación	S/. 6,900.00
	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	JUSTIFICACIÓN	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLES	MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS Estadística descriptiva	FINANCIAMIENTO Autofinanciado
	¿Se cometen errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén – 2022?	Los resultados permitirán conocer los parámetros y procedimientos de construcción que establece la NTE-E.070 a los obreros de construcción civil de las obras que sean evaluadas que no conocen estos temas, así como también se les permitirá conocer las remuneraciones que deben percibir por su jornal diario según CAPECO.	- Evaluar los procedimientos constructivos según NTE-E.070 de las viviendas de albañilería confinada. - Determinar los rendimientos de mano de obra según CAPECO de la partida de muros y tabiques de albañilería. - Evaluar las principales propiedades (Resistencia a la compresión, variación dimensional, Alabeo y Absorción) de las unidades de albañilería utilizadas con mayor incidencia en las viviendas de albañilería confinada. - Evaluar la dosificación de mortero utilizado para el asentado de ladrillo. - Elaborar una propuesta técnica y económicamente factible para propietarios y obreros de construcción civil que permita cumplir con los requerimientos mínimos de las normas peruanas.	Dependiente: Errores técnicos Independientes: Construcción de viviendas	POBLACIÓN Y MUESTRA Población: las obras de construcción de viviendas Muestra: cinco obras de construcción de viviendas	PROGRAMACIÓN Inicio: Noviembre 2022 Término: Abril 2023

**Anexo 3. SOLICITUDES PARA AUTORIZACIÓN PRESENTADOS A LOS
RESPONSABLES DE OBRA**

Señor: *Alberto Abanto Sanchez*

Responsable de obra de vivienda en proceso de construcción

ASUNTO: SOLICITO AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR VISITAS TÉCNICAS A SU OBRA PARA DESARROLLO DE TESIS.

Mediante la presente, Antony Antonio Llaguenta Mondragón, identificado con DNI N° 46861969, me dirijo a usted con el debido respeto para saludarlo cordialmente y al mismo tiempo expresarle lo siguiente, que encontrándome desarrollando mi tesis titulada: **"Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022"** en la Universidad Particular de Chiclayo, en las que se ha planteado desarrollar los siguientes objetivos específicos: Evaluar los procedimientos constructivos según NTE-E.070 de las viviendas de albañilería confinada, Determinar los rendimientos de mano de obra según CAPECO de la partida de muros y tabiques de albañilería, Evaluar las principales propiedades (Resistencia a la compresión, variación estándar, Alabeo y Absorción) de las unidades de albañilería utilizadas con mayor incidencia en las viviendas de albañilería confinada y Evaluar la dosificación de mortero utilizado para el asentado de ladrillo. Para lo cual es indispensable visitar obras en proceso de construcción, por ello acudo a su persona para solicitar autorización para realizar diferentes visitas técnicas a la obra la cual Ud. dirige y poder cumplir con cada objetivo de tesis.

Sin otro particular y conociendo su predisposición para con la investigación científica, es propicia la ocasión para expresarle las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente:



Antony Antonio Llaguenta
Mondragón

TESISTA



Alberto Abanto Sanchez

RESPONSABLE DE OBRA

Señor: *TADCO MEYA REGALADO*

Responsable de obra de vivienda en proceso de construcción

ASUNTO: SOLICITO AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR VISITAS TÉCNICAS A SU OBRA PARA DESARROLLO DE TESIS.

Mediante la presente, Antony Antonio Llaguenta Mondragón, identificado con DNI N° 46861969, me dirijo a usted con el debido respeto para saludarlo cordialmente y al mismo tiempo expresarle lo siguiente, que encontrándome desarrollando mi tesis titulada: **"Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022"** en la Universidad Particular de Chiclayo, en las que se ha planteado desarrollar los siguientes objetivos específicos: Evaluar los procedimientos constructivos según NTE-E.070 de las viviendas de albañilería confinada, Determinar los rendimientos de mano de obra según CAPECO de la partida de muros y tabiques de albañilería, Evaluar las principales propiedades (Resistencia a la compresión, variación estándar, Alabeo y Absorción) de las unidades de albañilería utilizadas con mayor incidencia en las viviendas de albañilería confinada y Evaluar la dosificación de mortero utilizado para el asentado de ladrillo. Para lo cual es indispensable visitar obras en proceso de construcción, por ello acudo a su persona para solicitar autorización para realizar diferentes visitas técnicas a la obra la cual Ud. dirige y poder cumplir con cada objetivo de tesis.

Sin otro particular y conociendo su predisposición para con la investigación científica, es propicia la ocasión para expresarle las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente:


Antony Antonio Llaguenta
Mondragón

TESISTA


33653812

RESPONSABLE DE OBRA

Señor: *William Soto V.*

Responsable de obra de vivienda en proceso de construcción

ASUNTO: SOLICITO AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR VISITAS TÉCNICAS A SU OBRA PARA DESARROLLO DE TESIS.

Mediante la presente, Antony Antonio Llaguenta Mondragón, identificado con DNI N° 46861969, me dirijo a usted con el debido respeto para saludarlo cordialmente y al mismo tiempo expresarle lo siguiente, que encontrándome desarrollando mi tesis titulada: **“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”** en la Universidad Particular de Chiclayo, en las que se ha planteado desarrollar los siguientes objetivos específicos: Evaluar los procedimientos constructivos según NTE-E.070 de las viviendas de albañilería confinada, Determinar los rendimientos de mano de obra según CAPECO de la partida de muros y tabiques de albañilería, Evaluar las principales propiedades (Resistencia a la compresión, variación estándar, Alabeo y Absorción) de las unidades de albañilería utilizadas con mayor incidencia en las viviendas de albañilería confinada y Evaluar la dosificación de mortero utilizado para el asentado de ladrillo. Para lo cual es indispensable visitar obras en proceso de construcción, por ello acudo a su persona para solicitar autorización para realizar diferentes visitas técnicas a la obra la cual Ud. dirige y poder cumplir con cada objetivo de tesis.

Sin otro particular y conociendo su predisposición para con la investigación científica, es propicia la ocasión para expresarle las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente:


Antony Antonio Llaguenta
Mondragón

TESISTA


William Soto V.
DNI 41227862
RESPONSABLE DE OBRA

(4)
Jaén, 26 de diciembre, 2022

Señor: *CARLOS GONZALEZ TERRONES*

Responsable de obra de vivienda en proceso de construcción

**ASUNTO: SOLICITO AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR VISITAS TÉCNICAS
A SU OBRA PARA DESARROLLO DE TESIS.**

Mediante la presente, Antony Antonio Llaguenta Mondragón, identificado con DNI N° 46861969, me dirijo a usted con el debido respeto para saludarlo cordialmente y al mismo tiempo expresarle lo siguiente, que encontrándome desarrollando mi tesis titulada: **"Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022"** en la Universidad Particular de Chiclayo, en las que se ha planteado desarrollar los siguientes objetivos específicos: Evaluar los procedimientos constructivos según NTE-E.070 de las viviendas de albañilería confinada, Determinar los rendimientos de mano de obra según CAPECO de la partida de muros y tabiques de albañilería, Evaluar las principales propiedades (Resistencia a la compresión, variación estándar, Alabeo y Absorción) de las unidades de albañilería utilizadas con mayor incidencia en las viviendas de albañilería confinada y Evaluar la dosificación de mortero utilizado para el asentado de ladrillo. Para lo cual es indispensable visitar obras en proceso de construcción, por ello acudo a su persona para solicitar autorización para realizar diferentes visitas técnicas a la obra la cual Ud. dirige y poder cumplir con cada objetivo de tesis.

Sin otro particular y conociendo su predisposición para con la investigación científica, es propicia la ocasión para expresarle las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente;


Antony Antonio Llaguenta
Mondragón

TESISTA



RESPONSABLE DE OBRA

Señor: *ANIBAL MUNDACA LEON*

Responsable de obra de vivienda en proceso de construcción

**ASUNTO: SOLICITO AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR VISITAS TÉCNICAS
A SU OBRA PARA DESARROLLO DE TESIS.**

Mediante la presente, Antony Antonio Llaguenta Mondragón, identificado con DNI N° 46861969, me dirijo a usted con el debido respeto para saludarlo cordialmente y al mismo tiempo expresarle lo siguiente, que encontrándome desarrollando mi tesis titulada: **“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”** en la Universidad Particular de Chiclayo, en las que se ha planteado desarrollar los siguientes objetivos específicos: Evaluar los procedimientos constructivos según NTE-E.070 de las viviendas de albañilería confinada, Determinar los rendimientos de mano de obra según CAPECO de la partida de muros y tabiques de albañilería, Evaluar las principales propiedades (Resistencia a la compresión, variación estándar, Alabeo y Absorción) de las unidades de albañilería utilizadas con mayor incidencia en las viviendas de albañilería confinada y Evaluar la dosificación de mortero utilizado para el asentado de ladrillo. Para lo cual es indispensable visitar obras en proceso de construcción, por ello acudo a su persona para solicitar autorización para realizar diferentes visitas técnicas a la obra la cual Ud. dirige y poder cumplir con cada objetivo de tesis.

Sin otro particular y conociendo su predisposición para con la investigación científica, es propicia la ocasión para expresarle las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente:


Antony Antonio Llaguenta
Mondragón

TESISTA



RESPONSABLE DE OBRA

**Anexo 4. VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO I: PARA EVALUAR LOS
PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS**



UNIVERSIDAD DE CHICLAYO



Técnica de recolección de datos: La observación

INSTRUMENTO I: GUÍA DE OBSERVACIÓN

Finalidad:	Evaluar los procedimientos constructivos según NTE-E.070 de las viviendas de albañilería confinada.				
Tesis:	“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”				
Tesista:	Bach. Antony Antonio Llaguenta Mondragón				
Calle:				N° de Obra:	
Instrucciones:	Coloque lo observado durante la visita técnica a obra				
1. Muros contruidos a plomo y en línea			5. Humedecimiento de los ladrillos		
N° Muro	Sí	No	N° Muro	Entre 10 y 15 horas antes	Diferente a 10 y 15 horas antes
Muro 1:			Muro 1:		
Muro 2:			Muro 2:		
Muro 3:			Muro 3:		
Muro 4:			Muro 4:		
2. Espesor de las juntas verticales y horizontales			6. Superficie para la primera hilada de ladrillo		
N° Muro	Junta vertical	Junta horizontal	N° Muro	Rugosa y limpia	Humedecida
Muro 1:			Muro 1:		
Muro 2:			Muro 2:		
Muro 3:			Muro 3:		
Muro 4:			Muro 4:		
3. Consistencia del mortero			7. Altura de asentado de muro en una jornada		
N° Muro	Consistencia trabajable	Consistencia seca	N° Muro	Menor o igual a 1.30m.	Mayor de 1.30m.
Muro 1:			Muro 1:		
Muro 2:			Muro 2:		
Muro 3:			Muro 3:		
Muro 4:			Muro 4:		
4. Superficie de ladrillos libres de polvo y agua			8. Juntas entre jornadas limpias y humedecidas		
N° Muro	Sí	No	N° Muro	Sí	No
Muro 1:			Muro 1:		
Muro 2:			Muro 2:		
Muro 3:			Muro 3:		
Muro 4:			Muro 4:		


Jonathan Sosa Peralta
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 244336


Jonathan Sosa Peralta
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 244336


Jonathan Sosa Peralta
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 244337

**Anexo 5. VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO II: PARA DETERMINAR LOS
RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA**



UNIVERSIDAD DE CHICLAYO



Técnica de recolección de datos: La observación

INSTRUMENTO II: GUÍA DE OBSERVACIÓN

Finalidad:	Determinar los rendimientos de mano de obra según CAPECO de la partida de muros y tabiques de albañilería						
Tesis:	“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”						
Tesista:	Bach. Antony Antonio Llaguenta Mondragón						
Calle:				N° de Obra:			
Instrucciones:	Coloque lo observado durante la visita técnica a obra						
Tipo de ladrillo utilizado:							
Primera visita							
Primera visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							
Primera visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							


Jonathan Smith Fernandez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 244336


Juan Pablo Contreras
INGENIERO CIVIL
CIP. 189298


RODOLFO OCHOA ALCA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 243337

**Anexo 6. RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS
CONSTRUCTIVOS**



UNIVERSIDAD DE CHICLAYO



Técnica de recolección de datos: La observación

INSTRUMENTO I: GUÍA DE OBSERVACIÓN

Finalidad:	Evaluar los procedimientos constructivos según NTE-E.070 de las viviendas de albañilería confinada.				
Tesis:	“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”				
Tesista:	Bach. Antony Antonio Llagunta Mondragón				
Calle:	Calle Bolognesi	N° de Obra:	1		
Instrucciones:	Coloque lo observado durante la visita técnica a obra				
1. Muros construidos a plomo y en línea			5. Humedecimiento de los ladrillos		
N° Muro	Sí	No	N° Muro	Entre 10 y 15 horas antes	Diferente a 10 y 15 horas antes
Muro 1:	x		Muro 1:	x	
Muro 2:	x		Muro 2:	x	
Muro 3:	x		Muro 3:	x	
Muro 4:	x		Muro 4:	x	
2. Espesor de las juntas verticales y horizontales			6. Superficie para la primera hilada de ladrillo		
N° Muro	Junta vertical (cm)	Junta horizontal (cm)	N° Muro	Rugosa y limpia	Ni rugosa ni humedecida
Muro 1:	2.0	2.7	Muro 1:	x	
Muro 2:	2.0	2.7	Muro 2:	x	
Muro 3:	2.0	2.7	Muro 3:	x	
Muro 4:	2.0	2.7	Muro 4:	x	
3. Consistencia del mortero			7. Altura de asentado de muro en una jornada		
N° Muro	Consistencia trabajable	Consistencia seca	N° Muro	Menor o igual a 1.30m.	Mayor de 1.30m.
Muro 1:	x		Muro 1:		x
Muro 2:	x		Muro 2:		x
Muro 3:	x		Muro 3:		x
Muro 4:	x		Muro 4:		x
4. Superficie de ladrillos libres de polvo y agua			8. Juntas entre jornadas limpias y humedecidas		
N° Muro	Sí	No	N° Muro	Sí	No
Muro 1:	x		Muro 1:	x	
Muro 2:	x		Muro 2:	x	
Muro 3:	x		Muro 3:	x	
Muro 4:	x		Muro 4:	x	



UNIVERSIDAD DE CHICLAYO



Técnica de recolección de datos: La observación

INSTRUMENTO I: GUÍA DE OBSERVACIÓN

Finalidad:	Evaluar los procedimientos constructivos según NTE-E.070 de las viviendas de albañilería confinada.				
Tesis:	“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”				
Tesista:	Bach. Antony Antonio Llagunta Mondragón				
Calle:	Calle Jorge Chávez	N° de Obra:	2		
Instrucciones:	Coloque lo observado durante la visita técnica a obra				
1. Muros construidos a plomo y en línea			5. Humedecimiento de los ladrillos		
N° Muro	Sí	No	N° Muro	Entre 10 y 15 horas antes	Diferente a 10 y 15 horas antes
Muro 1:	x		Muro 1:		x
Muro 2:	x		Muro 2:		x
Muro 3:	x		Muro 3:		x
Muro 4:	x		Muro 4:		x
2. Espesor de las juntas verticales y horizontales			6. Superficie para la primera hilada de ladrillo		
N° Muro	Junta vertical (cm)	Junta horizontal (cm)	N° Muro	Rugosa y limpia	Ni rugosa ni humedecida
Muro 1:	2.5	2.5	Muro 1:		x
Muro 2:	2.5	2.5	Muro 2:		x
Muro 3:	2.5	2.5	Muro 3:		x
Muro 4:	2.5	2.5	Muro 4:		x
3. Consistencia del mortero			7. Altura de asentado de muro en una jornada		
N° Muro	Consistencia trabajable	Consistencia seca	N° Muro	Menor o igual a 1.30m.	Mayor de 1.30m.
Muro 1:	x		Muro 1:		x
Muro 2:	x		Muro 2:		x
Muro 3:	x		Muro 3:		x
Muro 4:	x		Muro 4:		x
4. Superficie de ladrillos libres de polvo y agua			8. Juntas entre jornadas limpias y humedecidas		
N° Muro	Sí	No	N° Muro	Sí	No
Muro 1:		x	Muro 1:		x
Muro 2:		x	Muro 2:		x
Muro 3:		x	Muro 3:		x
Muro 4:		x	Muro 4:		x



UNIVERSIDAD DE CHICLAYO



Técnica de recolección de datos: La observación

INSTRUMENTO I: GUÍA DE OBSERVACIÓN

Finalidad:	Evaluar los procedimientos constructivos según NTE-E.070 de las viviendas de albañilería confinada.				
Tesis:	“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”				
Tesista:	Bach. Antony Antonio Llagunta Mondragón				
Calle:	Calle Miguel Grau	N° de Obra:	3		
Instrucciones:	Coloque lo observado durante la visita técnica a obra				
1. Muros construidos a plomo y en línea			5. Humedecimiento de los ladrillos		
N° Muro	Sí	No	N° Muro	Entre 10 y 15 horas antes	Diferente a 10 y 15 horas antes
Muro 1:	x		Muro 1:		x
Muro 2:	x		Muro 2:		x
Muro 3:	x		Muro 3:		x
Muro 4:	x		Muro 4:		x
2. Espesor de las juntas verticales y horizontales			6. Superficie para la primera hilada de ladrillo		
N° Muro	Junta vertical (cm)	Junta horizontal (cm)	N° Muro	Rugosa y limpia	Ni rugosa ni humedecida
Muro 1:	2.0	2.3	Muro 1:	x	
Muro 2:	2.0	2.3	Muro 2:	x	
Muro 3:	2.0	2.3	Muro 3:	x	
Muro 4:	2.0	2.3	Muro 4:	x	
3. Consistencia del mortero			7. Altura de asentado de muro en una jornada		
N° Muro	Consistencia trabajable	Consistencia seca	N° Muro	Menor o igual a 1.30m.	Mayor de 1.30m.
Muro 1:	x		Muro 1:		x
Muro 2:	x		Muro 2:		x
Muro 3:	x		Muro 3:		x
Muro 4:	x		Muro 4:		x
4. Superficie de ladrillos libres de polvo y agua			8. Juntas entre jornadas limpias y humedecidas		
N° Muro	Sí	No	N° Muro	Sí	No
Muro 1:		x	Muro 1:	x	
Muro 2:		x	Muro 2:	x	
Muro 3:		x	Muro 3:	x	
Muro 4:		x	Muro 4:	x	



UNIVERSIDAD DE CHICLAYO



Técnica de recolección de datos: La observación

INSTRUMENTO I: GUÍA DE OBSERVACIÓN

Finalidad:	Evaluar los procedimientos constructivos según NTE-E.070 de las viviendas de albañilería confinada.				
Tesis:	“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”				
Tesista:	Bach. Antony Antonio Llagunta Mondragón				
Calle:	Calle Diego Ferre	N° de Obra:	4		
Instrucciones:	Coloque lo observado durante la visita técnica a obra				
1. Muros construidos a plomo y en línea			5. Humedecimiento de los ladrillos		
N° Muro	Sí	No	N° Muro	Entre 10 y 15 horas antes	Diferente a 10 y 15 horas antes
Muro 1:	x		Muro 1:		x
Muro 2:	x		Muro 2:		x
Muro 3:	x		Muro 3:		x
Muro 4:	x		Muro 4:		x
2. Espesor de las juntas verticales y horizontales			6. Superficie para la primera hilada de ladrillo		
N° Muro	Junta vertical (cm)	Junta horizontal (cm)	N° Muro	Rugosa y limpia	Ni rugosa ni humedecida
Muro 1:	2.2	2.4	Muro 1:	x	
Muro 2:	2.2	2.4	Muro 2:	x	
Muro 3:	2.2	2.4	Muro 3:	x	
Muro 4:	2.2	2.4	Muro 4:	x	
3. Consistencia del mortero			7. Altura de asentado de muro en una jornada		
N° Muro	Consistencia trabajable	Consistencia seca	N° Muro	Menor o igual a 1.30m.	Mayor de 1.30m.
Muro 1:	x		Muro 1:		x
Muro 2:	x		Muro 2:		x
Muro 3:	x		Muro 3:		x
Muro 4:	x		Muro 4:		x
4. Superficie de ladrillos libres de polvo y agua			8. Juntas entre jornadas limpias y humedecidas		
N° Muro	Sí	No	N° Muro	Sí	No
Muro 1:	x		Muro 1:	x	
Muro 2:	x		Muro 2:	x	
Muro 3:	x		Muro 3:	x	
Muro 4:	x		Muro 4:	x	



UNIVERSIDAD DE CHICLAYO



Técnica de recolección de datos: La observación

INSTRUMENTO I: GUÍA DE OBSERVACIÓN

Finalidad:	Evaluar los procedimientos constructivos según NTE-E.070 de las viviendas de albañilería confinada.				
Tesis:	“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”				
Tesista:	Bach. Antony Antonio Llagunta Mondragón				
Calle:	Calle Meliton Carvajal	N° de Obra:	5		
Instrucciones:	Coloque lo observado durante la visita técnica a obra				
1. Muros construidos a plomo y en línea			5. Humedecimiento de los ladrillos		
N° Muro	Sí	No	N° Muro	Entre 10 y 15 horas antes	Diferente a 10 y 15 horas antes
Muro 1:	x		Muro 1:		x
Muro 2:	x		Muro 2:		x
Muro 3:	x		Muro 3:		x
Muro 4:	x		Muro 4:		x
2. Espesor de las juntas verticales y horizontales			6. Superficie para la primera hilada de ladrillo		
N° Muro	Junta vertical (cm)	Junta horizontal (cm)	N° Muro	Rugosa y limpia	Ni rugosa ni humedecida
Muro 1:	1.8	2.3	Muro 1:	x	
Muro 2:	1.8	2.3	Muro 2:	x	
Muro 3:	1.8	2.3	Muro 3:	x	
Muro 4:	1.8	2.3	Muro 4:	x	
3. Consistencia del mortero			7. Altura de asentado de muro en una jornada		
N° Muro	Consistencia trabajable	Consistencia seca	N° Muro	Menor o igual a 1.30m.	Mayor de 1.30m.
Muro 1:	x		Muro 1:		x
Muro 2:	x		Muro 2:		x
Muro 3:	x		Muro 3:		x
Muro 4:	x		Muro 4:		x
4. Superficie de ladrillos libres de polvo y agua			8. Juntas entre jornadas limpias y humedecidas		
N° Muro	Sí	No	N° Muro	Sí	No
Muro 1:	x		Muro 1:		x
Muro 2:	x		Muro 2:		x
Muro 3:	x		Muro 3:		x
Muro 4:	x		Muro 4:		x

Anexo 7. RESULTADOS DE LOS RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA



UNIVERSIDAD DE CHICLAYO



Técnica de recolección de datos: La observación

INSTRUMENTO II: GUÍA DE OBSERVACIÓN

Finalidad:	Determinar los rendimientos de mano de obra según CAPECO de la partida de muros y tabiques de albañilería		
Tesis:	“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”		
Tesista:	Bach. Antony Antonio Llaguenta Mondragón		
Calle:	Calle Bolognesi	N° de obra:	1
		N° de visita:	Primera
Instrucciones:	Coloque lo observado durante la visita técnica a obra		
Tipo de ladrillo utilizado:	Artesanal		

Primera visita

Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	4.15	0.84	1.0	-	0.5	4.00	3.49
Aparejo de cabeza	3.20	1.00	1.0	-	0.5	4.00	3.20
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							

Segunda visita

Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	4.15	0.74	1.0	-	0.5	4.00	3.07
Aparejo de cabeza	1.00	1.00	1.0	-	1.0	4.00	1.00
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							

Rendimiento para aparejo de sogá en una jornada laboral de 8 horas	6.56
Rendimiento para aparejo de cabeza en una jornada laboral de 8 horas	4.20



UNIVERSIDAD DE CHICLAYO



Técnica de recolección de datos: La observación

INSTRUMENTO II: GUÍA DE OBSERVACIÓN

Finalidad:	Determinar los rendimientos de mano de obra según CAPECO de la partida de muros y tabiques de albañilería						
Tesis:	“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”						
Tesista:	Bach. Antony Antonio Llaguenta Mondragón						
Calle:	Calle Bolognesi	N° de obra:		1			
		N° de visita:		Segunda			
Instrucciones:	Coloque lo observado durante la visita técnica a obra						
Tipo de ladrillo utilizado:	Artesanal						
Primera visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	3.00	1.80	1.0	-	0.5	4.00	5.40
Aparejo de cabeza	3.20	1.40	1.0	-	0.5	4.00	4.48
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							
Segunda visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	2.60	1.70	1.0	-	0.5	4.00	4.42
Aparejo de cabeza	1.00	1.40	1.0	-	1.0	4.00	1.40
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							
Rendimiento para aparejo de sogá en una jornada laboral de 8 horas						9.82	
Rendimiento para aparejo de cabeza en una jornada laboral de 8 horas						5.88	



UNIVERSIDAD DE CHICLAYO



Técnica de recolección de datos: La observación

INSTRUMENTO II: GUÍA DE OBSERVACIÓN

Finalidad:	Determinar los rendimientos de mano de obra según CAPECO de la partida de muros y tabiques de albañilería		
Tesis:	“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”		
Tesista:	Bach. Antony Antonio Llaguenta Mondragón		
Calle:	Calle Bolognesi	N° de obra:	1
		N° de visita:	Tercera
Instrucciones:	Coloque lo observado durante la visita técnica a obra		
Tipo de ladrillo utilizado:	Artesanal		

Primera visita

Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	4.15	0.84	1.0	-	0.5	4.00	3.49
Aparejo de cabeza	3.20	1.00	1.0	-	0.5	4.00	3.20
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							

Segunda visita

Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	4.15	0.74	1.0	-	0.5	4.00	3.07
Aparejo de cabeza	1.00	1.00	1.0	-	1.0	4.00	1.00
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							

Rendimiento para aparejo de sogá en una jornada laboral de 8 horas	6.56
Rendimiento para aparejo de cabeza en una jornada laboral de 8 horas	4.20



UNIVERSIDAD DE CHICLAYO



Técnica de recolección de datos: La observación

INSTRUMENTO II: GUÍA DE OBSERVACIÓN

Finalidad:	Determinar los rendimientos de mano de obra según CAPECO de la partida de muros y tabiques de albañilería		
Tesis:	“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”		
Tesista:	Bach. Antony Antonio Llaguenta Mondragón		
Calle:	Calle Bolognesi	N° de obra:	1
		N° de visita:	Cuarta
Instrucciones:	Coloque lo observado durante la visita técnica a obra		
Tipo de ladrillo utilizado:	Artesanal		

Primera visita

Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	5.00	1.15	1.0	-	0.5	4.00	5.75
Aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							

Segunda visita

Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	5.00	0.75	1.0	-	0.5	4.00	3.75
Aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							

Rendimiento para aparejo de sogá en una jornada laboral de 8 horas	9.50
Rendimiento para aparejo de cabeza en una jornada laboral de 8 horas	0.00



UNIVERSIDAD DE CHICLAYO



Técnica de recolección de datos: La observación

INSTRUMENTO II: GUÍA DE OBSERVACIÓN

Finalidad:	Determinar los rendimientos de mano de obra según CAPECO de la partida de muros y tabiques de albañilería						
Tesis:	“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”						
Tesista:	Bach. Antony Antonio Llaguenta Mondragón						
Calle:	Calle Bolognesi	N° de obra:		1			
		N° de visita:		Quinta			
Instrucciones:	Coloque lo observado durante la visita técnica a obra						
Tipo de ladrillo utilizado:	Artesanal						
Primera visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	3.80	1.00	1.0	-	0.5	4.00	3.80
Aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							
Segunda visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	3.80	0.60	1.0	-	0.5	4.00	2.28
Aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							
Rendimiento para aparejo de sogá en una jornada laboral de 8 horas						6.08	
Rendimiento para aparejo de cabeza en una jornada laboral de 8 horas						0.00	



UNIVERSIDAD DE CHICLAYO



Técnica de recolección de datos: La observación

INSTRUMENTO II: GUÍA DE OBSERVACIÓN

Finalidad:	Determinar los rendimientos de mano de obra según CAPECO de la partida de muros y tabiques de albañilería						
Tesis:	“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”						
Tesista:	Bach. Antony Antonio Llaguenta Mondragón						
Calle:	Calle Jorge Chávez	N° de obra:		2			
		N° de visita:		Primera			
Instrucciones:	Coloque lo observado durante la visita técnica a obra						
Tipo de ladrillo utilizado:	Artesanal						
Primera visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	6.00	1.30	1.0	-	0.5	4.00	7.80
Aparejo de cabeza	1.80	1.40	1.0	-	0.5	4.00	2.52
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							
Segunda visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	6.00	0.50	1.0	-	0.5	4.00	3.00
Aparejo de cabeza	1.80	1.40	1.0	-	1.0	4.00	2.52
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							
Rendimiento para aparejo de sogá en una jornada laboral de 8 horas						10.80	
Rendimiento para aparejo de cabeza en una jornada laboral de 8 horas						5.04	



UNIVERSIDAD DE CHICLAYO



Técnica de recolección de datos: La observación

INSTRUMENTO II: GUÍA DE OBSERVACIÓN

Finalidad:	Determinar los rendimientos de mano de obra según CAPECO de la partida de muros y tabiques de albañilería						
Tesis:	“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”						
Tesista:	Bach. Antony Antonio Llaguenta Mondragón						
Calle:	Calle Jorge Chávez	N° de obra:	2				
		N° de visita:	Segunda				
Instrucciones:	Coloque lo observado durante la visita técnica a obra						
Tipo de ladrillo utilizado:	Artesanal						
Primera visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	4.45	0.90	1.0	-	0.5	4.00	4.01
Aparejo de cabeza	1.50	1.30	1.0	-	0.5	4.00	1.95
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							
Segunda visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	4.45	0.70	1.0	-	0.5	4.00	3.12
Aparejo de cabeza	1.50	1.30	1.0	-	1.0	4.00	1.95
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							
Rendimiento para aparejo de sogá en una jornada laboral de 8 horas						7.12	
Rendimiento para aparejo de cabeza en una jornada laboral de 8 horas						3.90	



UNIVERSIDAD DE CHICLAYO



Técnica de recolección de datos: La observación

INSTRUMENTO II: GUÍA DE OBSERVACIÓN

Finalidad:	Determinar los rendimientos de mano de obra según CAPECO de la partida de muros y tabiques de albañilería						
Tesis:	“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”						
Tesista:	Bach. Antony Antonio Llaguenta Mondragón						
Calle:	Calle Jorge Chávez	N° de obra:	2				
		N° de visita:	Tercera				
Instrucciones:	Coloque lo observado durante la visita técnica a obra						
Tipo de ladrillo utilizado:	Artesanal						
Primera visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	4.45	1.40	1.0	-	0.5	4.00	6.23
Aparejo de cabeza	1.80	1.30	1.0	-	0.5	4.00	2.34
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							
Segunda visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	4.45	0.80	1.0	-	0.5	4.00	3.56
Aparejo de cabeza	1.50	1.30	1.0	-	1.0	4.00	1.95
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							
Rendimiento para aparejo de sogá en una jornada laboral de 8 horas						9.79	
Rendimiento para aparejo de cabeza en una jornada laboral de 8 horas						4.29	



UNIVERSIDAD DE CHICLAYO



Técnica de recolección de datos: La observación

INSTRUMENTO II: GUÍA DE OBSERVACIÓN

Finalidad:	Determinar los rendimientos de mano de obra según CAPECO de la partida de muros y tabiques de albañilería						
Tesis:	“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”						
Tesista:	Bach. Antony Antonio Llaguenta Mondragón						
Calle:	Calle Jorge Chávez	N° de obra:		2			
		N° de visita:		Cuarta			
Instrucciones:	Coloque lo observado durante la visita técnica a obra						
Tipo de ladrillo utilizado:	Artesanal						
Primera visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	4.00	1.20	1.0	-	0.5	4.00	4.80
Aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							
Segunda visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	4.00	0.70	0.8	-	0.5	4.00	2.80
Aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							
Rendimiento para aparejo de sogá en una jornada laboral de 8 horas						7.60	
Rendimiento para aparejo de cabeza en una jornada laboral de 8 horas						0.00	



UNIVERSIDAD DE CHICLAYO



Técnica de recolección de datos: La observación

INSTRUMENTO II: GUÍA DE OBSERVACIÓN

Finalidad:	Determinar los rendimientos de mano de obra según CAPECO de la partida de muros y tabiques de albañilería						
Tesis:	“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”						
Tesista:	Bach. Antony Antonio Llaguenta Mondragón						
Calle:	Calle Jorge Chávez	N° de obra:		2			
		N° de visita:		Quinta			
Instrucciones:	Coloque lo observado durante la visita técnica a obra						
Tipo de ladrillo utilizado:	Artesanal						
Primera visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	4.15	1.00	1.0	-	0.5	4.00	4.15
Aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							
Segunda visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	4.15	0.90	1.0	-	0.5	4.00	3.74
Aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							
Rendimiento para aparejo de sogá en una jornada laboral de 8 horas						7.89	
Rendimiento para aparejo de cabeza en una jornada laboral de 8 horas						0.00	



UNIVERSIDAD DE CHICLAYO



Técnica de recolección de datos: La observación

INSTRUMENTO II: GUÍA DE OBSERVACIÓN

Finalidad:	Determinar los rendimientos de mano de obra según CAPECO de la partida de muros y tabiques de albañilería						
Tesis:	“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”						
Tesista:	Bach. Antony Antonio Llaguenta Mondragón						
Calle:	Calle Miguel Grau	N° de obra:	3				
		N° de visita:	Primera				
Instrucciones:	Coloque lo observado durante la visita técnica a obra						
Tipo de ladrillo utilizado:	Industrial King Kong de 18 huecos						
Primera visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	3.20	1.10	1.0	-	0.5	4.00	3.52
Aparejo de cabeza	1.80	1.10	1.0	-	0.5	4.00	1.98
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							
Segunda visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	3.20	0.90	1.0	-	0.5	4.00	2.88
Aparejo de cabeza	1.80	0.80	1.0	-	1.0	4.00	1.44
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							
Rendimiento para aparejo de sogá en una jornada laboral de 8 horas							6.40
Rendimiento para aparejo de cabeza en una jornada laboral de 8 horas							3.42



UNIVERSIDAD DE CHICLAYO



Técnica de recolección de datos: La observación

INSTRUMENTO II: GUÍA DE OBSERVACIÓN

Finalidad:	Determinar los rendimientos de mano de obra según CAPECO de la partida de muros y tabiques de albañilería		
Tesis:	“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”		
Tesista:	Bach. Antony Antonio Llaguenta Mondragón		
Calle:	Calle Miguel Grau	N° de obra:	3
		N° de visita:	Segunda
Instrucciones:	Coloque lo observado durante la visita técnica a obra		
Tipo de ladrillo utilizado:	Industrial King Kong de 18 huecos		

Primera visita

Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	3.20	1.50	1.0	-	0.5	4.00	4.80
Aparejo de cabeza	1.80	1.50	1.0	-	0.5	4.00	2.70

Rendimiento para aparejo de cabeza

Rendimiento para aparejo de sogá

Segunda visita

Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	3.80	1.00	1.0	-	0.5	4.00	3.80
Aparejo de cabeza	1.00	1.40	1.0	-	1.0	4.00	1.40

Rendimiento para aparejo de cabeza

Rendimiento para aparejo de sogá

Rendimiento para aparejo de sogá en una jornada laboral de 8 horas	8.60
Rendimiento para aparejo de cabeza en una jornada laboral de 8 horas	4.10



UNIVERSIDAD DE CHICLAYO



Técnica de recolección de datos: La observación

INSTRUMENTO II: GUÍA DE OBSERVACIÓN

Finalidad:	Determinar los rendimientos de mano de obra según CAPECO de la partida de muros y tabiques de albañilería		
Tesis:	“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”		
Tesista:	Bach. Antony Antonio Llaguenta Mondragón		
Calle:	Calle Miguel Grau	N° de obra:	3
		N° de visita:	Tercera
Instrucciones:	Coloque lo observado durante la visita técnica a obra		
Tipo de ladrillo utilizado:	Industrial King Kong de 18 huecos		

Primera visita

Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	4.15	0.84	1.0	-	0.5	4.00	3.49
Aparejo de cabeza	1.00	0.90	1.0	-	0.5	4.00	0.90
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							

Segunda visita

Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	4.15	0.74	1.0	-	0.5	4.00	3.07
Aparejo de cabeza	1.00	0.70	1.0	-	1.0	4.00	0.70
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							

Rendimiento para aparejo de sogá en una jornada laboral de 8 horas	6.56
Rendimiento para aparejo de cabeza en una jornada laboral de 8 horas	1.60



UNIVERSIDAD DE CHICLAYO



Técnica de recolección de datos: La observación

INSTRUMENTO II: GUÍA DE OBSERVACIÓN

Finalidad:	Determinar los rendimientos de mano de obra según CAPECO de la partida de muros y tabiques de albañilería						
Tesis:	“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”						
Tesista:	Bach. Antony Antonio Llaguenta Mondragón						
Calle:	Calle Miguel Grau	N° de obra:		3			
		N° de visita:		Cuarta			
Instrucciones:	Coloque lo observado durante la visita técnica a obra						
Tipo de ladrillo utilizado:	Industrial King Kong de 18 huecos						
Primera visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	5.00	1.15	1.0	-	0.5	4.00	5.75
Aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							
Segunda visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	5.00	0.75	1.0	-	0.5	4.00	3.75
Aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							

Rendimiento para aparejo de sogá en una jornada laboral de 8 horas	9.50
Rendimiento para aparejo de cabeza en una jornada laboral de 8 horas	0.00



UNIVERSIDAD DE CHICLAYO



Técnica de recolección de datos: La observación

INSTRUMENTO II: GUÍA DE OBSERVACIÓN

Finalidad:	Determinar los rendimientos de mano de obra según CAPECO de la partida de muros y tabiques de albañilería						
Tesis:	“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”						
Tesista:	Bach. Antony Antonio Llaguenta Mondragón						
Calle:	Calle Miguel Grau	N° de obra:		3			
		N° de visita:		Quinta			
Instrucciones:	Coloque lo observado durante la visita técnica a obra						
Tipo de ladrillo utilizado:	Industrial King Kong de 18 huecos						
Primera visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	3.80	1.00	1.0	-	0.5	4.00	3.80
Aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							
Segunda visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	3.80	0.60	1.0	-	0.5	4.00	2.28
Aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							
Rendimiento para aparejo de sogá en una jornada laboral de 8 horas						6.08	
Rendimiento para aparejo de cabeza en una jornada laboral de 8 horas						0.00	



UNIVERSIDAD DE CHICLAYO



Técnica de recolección de datos: La observación

INSTRUMENTO II: GUÍA DE OBSERVACIÓN

Finalidad:	Determinar los rendimientos de mano de obra según CAPECO de la partida de muros y tabiques de albañilería						
Tesis:	“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”						
Tesista:	Bach. Antony Antonio Llaguenta Mondragón						
Calle:	Calle Diego Ferre	N° de obra:		1			
		N° de visita:		Primera			
Instrucciones:	Coloque lo observado durante la visita técnica a obra						
Tipo de ladrillo utilizado:	Artesanal						
Primera visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	3.75	1.00	1.0	-	0.5	4.00	3.75
Aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							
Segunda visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	3.75	0.80	1.0	-	0.5	4.00	3.00
Aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							
Rendimiento para aparejo de sogá en una jornada laboral de 8 horas						6.75	
Rendimiento para aparejo de cabeza en una jornada laboral de 8 horas						0.00	



UNIVERSIDAD DE CHICLAYO



Técnica de recolección de datos: La observación

INSTRUMENTO II: GUÍA DE OBSERVACIÓN

Finalidad:	Determinar los rendimientos de mano de obra según CAPECO de la partida de muros y tabiques de albañilería		
Tesis:	“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”		
Tesista:	Bach. Antony Antonio Llaguenta Mondragón		
Calle:	Calle Diego Ferre	N° de obra:	1
		N° de visita:	Segunda
Instrucciones:	Coloque lo observado durante la visita técnica a obra		
Tipo de ladrillo utilizado:	Artesanal		

Primera visita

Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	3.00	1.80	1.0	-	0.5	4.00	5.40
Aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							

Segunda visita

Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	2.60	1.70	1.0	-	0.5	4.00	4.42
Aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							

Rendimiento para aparejo de sogá en una jornada laboral de 8 horas	9.82
Rendimiento para aparejo de cabeza en una jornada laboral de 8 horas	0.00



UNIVERSIDAD DE CHICLAYO



Técnica de recolección de datos: La observación

INSTRUMENTO II: GUÍA DE OBSERVACIÓN

Finalidad:	Determinar los rendimientos de mano de obra según CAPECO de la partida de muros y tabiques de albañilería						
Tesis:	“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”						
Tesista:	Bach. Antony Antonio Llaguenta Mondragón						
Calle:	Calle Diego Ferre	N° de obra:		1			
		N° de visita:		Tercera			
Instrucciones:	Coloque lo observado durante la visita técnica a obra						
Tipo de ladrillo utilizado:	Artesanal						
Primera visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	4.15	0.84	1.0	-	0.5	4.00	3.49
Aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							
Segunda visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	4.15	0.74	1.0	-	0.5	4.00	3.07
Aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							
Rendimiento para aparejo de sogá en una jornada laboral de 8 horas						6.56	
Rendimiento para aparejo de cabeza en una jornada laboral de 8 horas						0.00	



UNIVERSIDAD DE CHICLAYO



Técnica de recolección de datos: La observación

INSTRUMENTO II: GUÍA DE OBSERVACIÓN

Finalidad:	Determinar los rendimientos de mano de obra según CAPECO de la partida de muros y tabiques de albañilería						
Tesis:	“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”						
Tesista:	Bach. Antony Antonio Llaguenta Mondragón						
Calle:	Calle Diego Ferre	N° de obra:	1				
		N° de visita:	Cuarta				
Instrucciones:	Coloque lo observado durante la visita técnica a obra						
Tipo de ladrillo utilizado:	Artesanal						
Primera visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	5.00	1.15	1.0	-	0.5	4.00	5.75
Aparejo de cabeza	2.00	1.50	1.0	-	0.5	4.00	3.00
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							
Segunda visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	5.00	0.75	1.0	-	0.5	4.00	3.75
Aparejo de cabeza	2.00	1.00	1.0	-	1.0	4.00	2.00
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							
Rendimiento para aparejo de sogá en una jornada laboral de 8 horas						9.50	
Rendimiento para aparejo de cabeza en una jornada laboral de 8 horas						5.00	



UNIVERSIDAD DE CHICLAYO



Técnica de recolección de datos: La observación

INSTRUMENTO II: GUÍA DE OBSERVACIÓN

Finalidad:	Determinar los rendimientos de mano de obra según CAPECO de la partida de muros y tabiques de albañilería						
Tesis:	“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”						
Tesista:	Bach. Antony Antonio Llaguenta Mondragón						
Calle:	Calle Diego Ferre	N° de obra:	1				
		N° de visita:	Quinta				
Instrucciones:	Coloque lo observado durante la visita técnica a obra						
Tipo de ladrillo utilizado:	Artesanal						
Primera visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	3.80	1.00	1.0	-	0.5	4.00	3.80
Aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							
Segunda visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	3.80	0.60	1.0	-	0.5	4.00	2.28
Aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							

Rendimiento para aparejo de sogá en una jornada laboral de 8 horas	6.08
Rendimiento para aparejo de cabeza en una jornada laboral de 8 horas	0.00



UNIVERSIDAD DE CHICLAYO



Técnica de recolección de datos: La observación

INSTRUMENTO II: GUÍA DE OBSERVACIÓN

Finalidad:	Determinar los rendimientos de mano de obra según CAPECO de la partida de muros y tabiques de albañilería						
Tesis:	“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”						
Tesista:	Bach. Antony Antonio Llaguenta Mondragón						
Calle:	Calle Meliton Carvajal	N° de obra:		1			
		N° de visita:		Primera			
Instrucciones:	Coloque lo observado durante la visita técnica a obra						
Tipo de ladrillo utilizado:	Artesanal						
Primera visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	4.00	1.00	1.0	-	0.5	4.00	4.00
Aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							
Segunda visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	4.00	0.70	1.0	-	0.5	4.00	2.80
Aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							

Rendimiento para aparejo de sogá en una jornada laboral de 8 horas	6.80
Rendimiento para aparejo de cabeza en una jornada laboral de 8 horas	0.00



UNIVERSIDAD DE CHICLAYO



Técnica de recolección de datos: La observación

INSTRUMENTO II: GUÍA DE OBSERVACIÓN

Finalidad:	Determinar los rendimientos de mano de obra según CAPECO de la partida de muros y tabiques de albañilería						
Tesis:	“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”						
Tesista:	Bach. Antony Antonio Llaguenta Mondragón						
Calle:	Calle Meliton Carvajal	N° de obra:		1			
		N° de visita:		Segunda			
Instrucciones:	Coloque lo observado durante la visita técnica a obra						
Tipo de ladrillo utilizado:	Artesanal						
Primera visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	3.50	1.10	1.0	-	0.5	4.00	3.85
Aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							
Segunda visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	3.50	0.90	1.0	-	0.5	4.00	3.15
Aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							

Rendimiento para aparejo de sogá en una jornada laboral de 8 horas	7.00
Rendimiento para aparejo de cabeza en una jornada laboral de 8 horas	0.00



UNIVERSIDAD DE CHICLAYO



Técnica de recolección de datos: La observación

INSTRUMENTO II: GUÍA DE OBSERVACIÓN

Finalidad:	Determinar los rendimientos de mano de obra según CAPECO de la partida de muros y tabiques de albañilería						
Tesis:	“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”						
Tesista:	Bach. Antony Antonio Llaguenta Mondragón						
Calle:	Calle Meliton Carvajal	N° de obra:		1			
		N° de visita:		Tercera			
Instrucciones:	Coloque lo observado durante la visita técnica a obra						
Tipo de ladrillo utilizado:	Artesanal						
Primera visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	4.15	0.90	1.0	-	0.5	4.00	3.74
Aparejo de cabeza	2.20	1.60	1.0	-	0.5	4.00	3.52
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							
Segunda visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	4.15	0.70	1.0	-	0.5	4.00	2.91
Aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							
Rendimiento para aparejo de sogá en una jornada laboral de 8 horas						6.64	
Rendimiento para aparejo de cabeza en una jornada laboral de 8 horas						3.52	



UNIVERSIDAD DE CHICLAYO



Técnica de recolección de datos: La observación

INSTRUMENTO II: GUÍA DE OBSERVACIÓN

Finalidad:	Determinar los rendimientos de mano de obra según CAPECO de la partida de muros y tabiques de albañilería		
Tesis:	“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”		
Tesista:	Bach. Antony Antonio Llaguenta Mondragón		
Calle:	Calle Meliton Carvajal	N° de obra:	1
		N° de visita:	Cuarta
Instrucciones:	Coloque lo observado durante la visita técnica a obra		
Tipo de ladrillo utilizado:	Artesanal		

Primera visita

Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	3.50	1.20	1.0	-	0.5	4.00	4.20
Aparejo de cabeza	2.20	1.40	1.0	-	0.5	4.00	3.08
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							

Segunda visita

Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	3.50	1.00	1.0	-	0.5	4.00	3.50
Aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							

Rendimiento para aparejo de sogá en una jornada laboral de 8 horas	7.70
Rendimiento para aparejo de cabeza en una jornada laboral de 8 horas	3.08



UNIVERSIDAD DE CHICLAYO



Técnica de recolección de datos: La observación

INSTRUMENTO II: GUÍA DE OBSERVACIÓN

Finalidad:	Determinar los rendimientos de mano de obra según CAPECO de la partida de muros y tabiques de albañilería						
Tesis:	“Evaluación de errores técnicos durante la construcción de viviendas con el sistema de albañilería confinada, sector Nueva Villa, Jaén - 2022”						
Tesista:	Bach. Antony Antonio Llaguenta Mondragón						
Calle:	Calle Meliton Carvajal	N° de obra:		1			
		N° de visita:		Quinta			
Instrucciones:	Coloque lo observado durante la visita técnica a obra						
Tipo de ladrillo utilizado:	Artesanal						
Primera visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	3.80	1.00	1.0	-	0.5	4.00	3.80
Aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							
Segunda visita							
Tipo de aparejo	Dimensiones del muro		Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento (m2)
	Largo (m)	Alto (m)	Operario	Oficial	Peón		
Aparejo de sogá	3.80	0.80	1.0	-	0.5	4.00	3.04
Aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de cabeza							
Rendimiento para aparejo de sogá							
Rendimiento para aparejo de sogá en una jornada laboral de 8 horas						6.84	
Rendimiento para aparejo de cabeza en una jornada laboral de 8 horas						0.00	

**Anexo 8. CERTIFICADOS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LAS
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA**

	INFORME DE ENSAYO																																																																																									
	DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLOS NTP 399.613																																																																																									
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;">TESIS</td> <td style="width: 45%;">"EVALUACIÓN DE ERRORES TÉCNICOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS CON EL SISTEMA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, SECTOR NUEVA VILLA, JAÉN - 2022"</td> <td style="width: 15%;">REGISTRO N°</td> <td style="width: 25%;">LSP22 - MS - 807</td> </tr> <tr> <td>SOLICITANTE</td> <td>BACH. ANTONY ANTONIO LLAGUENTA MONDRAGÓN</td> <td>ENSAYADO POR</td> <td>JHONATAN H.</td> </tr> <tr> <td>ADRILLO</td> <td>ARTESANAL</td> <td>ASIST. LAB</td> <td>ARODY CIEZA</td> </tr> <tr> <td>SECTOR</td> <td>NUEVA VILLA</td> <td>FECHA</td> <td>FEBRERO - 2023</td> </tr> <tr> <td>DISTRITO</td> <td>JAÉN</td> <td>PROVINCIA</td> <td>JAÉN</td> <td>REGIÓN</td> <td>CAJAMARCA</td> </tr> </table>							TESIS	"EVALUACIÓN DE ERRORES TÉCNICOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS CON EL SISTEMA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, SECTOR NUEVA VILLA, JAÉN - 2022"	REGISTRO N°	LSP22 - MS - 807	SOLICITANTE	BACH. ANTONY ANTONIO LLAGUENTA MONDRAGÓN	ENSAYADO POR	JHONATAN H.	ADRILLO	ARTESANAL	ASIST. LAB	ARODY CIEZA	SECTOR	NUEVA VILLA	FECHA	FEBRERO - 2023	DISTRITO	JAÉN	PROVINCIA	JAÉN	REGIÓN	CAJAMARCA																																																														
TESIS	"EVALUACIÓN DE ERRORES TÉCNICOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS CON EL SISTEMA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, SECTOR NUEVA VILLA, JAÉN - 2022"	REGISTRO N°	LSP22 - MS - 807																																																																																							
SOLICITANTE	BACH. ANTONY ANTONIO LLAGUENTA MONDRAGÓN	ENSAYADO POR	JHONATAN H.																																																																																							
ADRILLO	ARTESANAL	ASIST. LAB	ARODY CIEZA																																																																																							
SECTOR	NUEVA VILLA	FECHA	FEBRERO - 2023																																																																																							
DISTRITO	JAÉN	PROVINCIA	JAÉN	REGIÓN	CAJAMARCA																																																																																					
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>N° de ladrillo</th> <th>Identificación</th> <th>Carga de rotura</th> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Área</th> <th>Resistencia a compresión</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>L. Artesanal</td><td>12300</td><td>22.61</td><td>12.43</td><td>281.04</td><td>43.77</td></tr> <tr><td>2</td><td>L. Artesanal</td><td>9390</td><td>22.42</td><td>12.46</td><td>279.35</td><td>33.61</td></tr> <tr><td>3</td><td>L. Artesanal</td><td>12140</td><td>22.52</td><td>12.33</td><td>277.67</td><td>43.72</td></tr> <tr><td>4</td><td>L. Artesanal</td><td>11160</td><td>22.44</td><td>12.42</td><td>278.70</td><td>40.04</td></tr> <tr><td>5</td><td>L. Artesanal</td><td>7800</td><td>22.65</td><td>12.60</td><td>285.39</td><td>27.33</td></tr> <tr><td>6</td><td>L. Artesanal</td><td>7730</td><td>22.32</td><td>12.50</td><td>279.00</td><td>27.71</td></tr> <tr><td>7</td><td>L. Artesanal</td><td>8580</td><td>22.12</td><td>12.35</td><td>273.18</td><td>31.41</td></tr> <tr><td>8</td><td>L. Artesanal</td><td>14180</td><td>22.26</td><td>12.20</td><td>271.57</td><td>52.21</td></tr> <tr><td>9</td><td>L. Artesanal</td><td>8500</td><td>22.68</td><td>12.52</td><td>283.95</td><td>29.93</td></tr> <tr><td>10</td><td>L. Artesanal</td><td>15380</td><td>22.57</td><td>12.30</td><td>277.61</td><td>55.40</td></tr> <tr> <td colspan="6">Promedio</td> <td>38.51</td> </tr> </tbody> </table>							N° de ladrillo	Identificación	Carga de rotura	Largo	Ancho	Área	Resistencia a compresión	1	L. Artesanal	12300	22.61	12.43	281.04	43.77	2	L. Artesanal	9390	22.42	12.46	279.35	33.61	3	L. Artesanal	12140	22.52	12.33	277.67	43.72	4	L. Artesanal	11160	22.44	12.42	278.70	40.04	5	L. Artesanal	7800	22.65	12.60	285.39	27.33	6	L. Artesanal	7730	22.32	12.50	279.00	27.71	7	L. Artesanal	8580	22.12	12.35	273.18	31.41	8	L. Artesanal	14180	22.26	12.20	271.57	52.21	9	L. Artesanal	8500	22.68	12.52	283.95	29.93	10	L. Artesanal	15380	22.57	12.30	277.61	55.40	Promedio						38.51
N° de ladrillo	Identificación	Carga de rotura	Largo	Ancho	Área	Resistencia a compresión																																																																																				
1	L. Artesanal	12300	22.61	12.43	281.04	43.77																																																																																				
2	L. Artesanal	9390	22.42	12.46	279.35	33.61																																																																																				
3	L. Artesanal	12140	22.52	12.33	277.67	43.72																																																																																				
4	L. Artesanal	11160	22.44	12.42	278.70	40.04																																																																																				
5	L. Artesanal	7800	22.65	12.60	285.39	27.33																																																																																				
6	L. Artesanal	7730	22.32	12.50	279.00	27.71																																																																																				
7	L. Artesanal	8580	22.12	12.35	273.18	31.41																																																																																				
8	L. Artesanal	14180	22.26	12.20	271.57	52.21																																																																																				
9	L. Artesanal	8500	22.68	12.52	283.95	29.93																																																																																				
10	L. Artesanal	15380	22.57	12.30	277.61	55.40																																																																																				
Promedio						38.51																																																																																				
OBSERVACIONES * No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC																																																																																										
DIRECCIÓN: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCADO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAÉN - JAÉN																																																																																										


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Daniel J. Torres
 TÉCNICO LABORATORISTA


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan H.
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

	INFORME DE ENSAYO																																																																																									
	DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLOS NTP 399.613																																																																																									
<table border="0"> <tr> <td>TESIS</td> <td colspan="3">"EVALUACIÓN DE ERRORES TÉCNICOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS CON EL SISTEMA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, SECTOR NUEVA VILLA, JAÉN - 2022"</td> <td>REGISTRO N°</td> <td colspan="2">LSP22 - MS - 807</td> </tr> <tr> <td>SOLICITANTE</td> <td colspan="3">BACH. ANTONY ANTONIO LLAGUENTA MONDRAGÓN</td> <td>ENSAYADO POR</td> <td colspan="2">JHONATAN H.</td> </tr> <tr> <td>ADRILLO</td> <td colspan="3">INDUSTRIAL</td> <td>ASIST. LAB</td> <td colspan="2">ARODY CIEZA</td> </tr> <tr> <td>SECTOR</td> <td colspan="3">NUEVA VILLA</td> <td>FECHA</td> <td colspan="2">FEBRERO - 2023</td> </tr> <tr> <td>DISTRITO</td> <td>JAÉN</td> <td>PROVINCIA</td> <td>JAÉN</td> <td>REGIÓN</td> <td colspan="2">CAJAMARCA</td> </tr> </table>							TESIS	"EVALUACIÓN DE ERRORES TÉCNICOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS CON EL SISTEMA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, SECTOR NUEVA VILLA, JAÉN - 2022"			REGISTRO N°	LSP22 - MS - 807		SOLICITANTE	BACH. ANTONY ANTONIO LLAGUENTA MONDRAGÓN			ENSAYADO POR	JHONATAN H.		ADRILLO	INDUSTRIAL			ASIST. LAB	ARODY CIEZA		SECTOR	NUEVA VILLA			FECHA	FEBRERO - 2023		DISTRITO	JAÉN	PROVINCIA	JAÉN	REGIÓN	CAJAMARCA																																																		
TESIS	"EVALUACIÓN DE ERRORES TÉCNICOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS CON EL SISTEMA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, SECTOR NUEVA VILLA, JAÉN - 2022"			REGISTRO N°	LSP22 - MS - 807																																																																																					
SOLICITANTE	BACH. ANTONY ANTONIO LLAGUENTA MONDRAGÓN			ENSAYADO POR	JHONATAN H.																																																																																					
ADRILLO	INDUSTRIAL			ASIST. LAB	ARODY CIEZA																																																																																					
SECTOR	NUEVA VILLA			FECHA	FEBRERO - 2023																																																																																					
DISTRITO	JAÉN	PROVINCIA	JAÉN	REGIÓN	CAJAMARCA																																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N° de ladrillo</th> <th>Identificación</th> <th>Carga de rotura</th> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Área</th> <th>Resistencia a compresión</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>L. Industrial</td><td>16260</td><td>22.80</td><td>12.33</td><td>281.12</td><td>57.84</td></tr> <tr><td>2</td><td>L. Industrial</td><td>28050</td><td>22.90</td><td>12.15</td><td>278.24</td><td>100.81</td></tr> <tr><td>3</td><td>L. Industrial</td><td>21060</td><td>23.10</td><td>12.42</td><td>286.90</td><td>73.40</td></tr> <tr><td>4</td><td>L. Industrial</td><td>22920</td><td>23.21</td><td>12.00</td><td>278.52</td><td>82.29</td></tr> <tr><td>5</td><td>L. Industrial</td><td>20850</td><td>22.85</td><td>12.16</td><td>277.86</td><td>75.04</td></tr> <tr><td>6</td><td>L. Industrial</td><td>18460</td><td>22.75</td><td>12.33</td><td>280.51</td><td>65.81</td></tr> <tr><td>7</td><td>L. Industrial</td><td>22750</td><td>22.64</td><td>12.42</td><td>281.19</td><td>80.91</td></tr> <tr><td>8</td><td>L. Industrial</td><td>13340</td><td>22.58</td><td>12.65</td><td>285.64</td><td>46.70</td></tr> <tr><td>9</td><td>L. Industrial</td><td>11940</td><td>22.69</td><td>12.42</td><td>281.81</td><td>42.37</td></tr> <tr><td>10</td><td>L. Industrial</td><td>17800</td><td>23.00</td><td>12.11</td><td>278.53</td><td>63.91</td></tr> <tr> <td colspan="6">Promedio</td> <td>68.91</td> </tr> </tbody> </table>							N° de ladrillo	Identificación	Carga de rotura	Largo	Ancho	Área	Resistencia a compresión	1	L. Industrial	16260	22.80	12.33	281.12	57.84	2	L. Industrial	28050	22.90	12.15	278.24	100.81	3	L. Industrial	21060	23.10	12.42	286.90	73.40	4	L. Industrial	22920	23.21	12.00	278.52	82.29	5	L. Industrial	20850	22.85	12.16	277.86	75.04	6	L. Industrial	18460	22.75	12.33	280.51	65.81	7	L. Industrial	22750	22.64	12.42	281.19	80.91	8	L. Industrial	13340	22.58	12.65	285.64	46.70	9	L. Industrial	11940	22.69	12.42	281.81	42.37	10	L. Industrial	17800	23.00	12.11	278.53	63.91	Promedio						68.91
N° de ladrillo	Identificación	Carga de rotura	Largo	Ancho	Área	Resistencia a compresión																																																																																				
1	L. Industrial	16260	22.80	12.33	281.12	57.84																																																																																				
2	L. Industrial	28050	22.90	12.15	278.24	100.81																																																																																				
3	L. Industrial	21060	23.10	12.42	286.90	73.40																																																																																				
4	L. Industrial	22920	23.21	12.00	278.52	82.29																																																																																				
5	L. Industrial	20850	22.85	12.16	277.86	75.04																																																																																				
6	L. Industrial	18460	22.75	12.33	280.51	65.81																																																																																				
7	L. Industrial	22750	22.64	12.42	281.19	80.91																																																																																				
8	L. Industrial	13340	22.58	12.65	285.64	46.70																																																																																				
9	L. Industrial	11940	22.69	12.42	281.81	42.37																																																																																				
10	L. Industrial	17800	23.00	12.11	278.53	63.91																																																																																				
Promedio						68.91																																																																																				
OBSERVACIONES * No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC																																																																																										
DIRECCIÓN: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCADO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAÉN - JAÉN																																																																																										

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

[Firma]

Denatelli J. Torres Saragoza
TECNICO LABORATORISTA

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

[Firma]

Jenny J. Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

**Anexo 9. CERTIFICADOS DE LA VARIACIÓN DIMENSIONAL DE LAS
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA**

		INFORME DE ENSAYO																																																																						
		DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DE LA VARIACIÓN DIMENSIONAL DE LADRILLOS NTP 399.613																																																																						
TESIS	"EVALUACIÓN DE ERRORES TÉCNICOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS CON EL SISTEMA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, SECTOR NUEVA VILLA, JAÉN - 2022"				REGISTRO N°	LSP22 - MS - 807																																																																		
SOLICITANTE	BACH. ANTONY ANTONIO LLAGUENTA MONDRAGÓN				ENSAYADO POR	JHONATAN H.																																																																		
ADRILLO	ARTESANAL				ASIST. LAB	ARODY CIEZA																																																																		
SECTOR	NUEVA VILLA				FECHA	FEBRERO - 2023																																																																		
DISTRITO	JAÉN	PROVINCIA	JAÉN		REGIÓN	CAJAMARCA																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N° DE LADRILLO</th> <th colspan="4">LARGO (mm)</th> <th>PROMEDIO (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>220.00</td><td>217.00</td><td>219.00</td><td>220.00</td><td>219.00</td></tr> <tr><td>2</td><td>218.00</td><td>219.00</td><td>220.00</td><td>219.00</td><td>219.00</td></tr> <tr><td>3</td><td>217.00</td><td>218.00</td><td>219.00</td><td>218.00</td><td>218.00</td></tr> <tr><td>4</td><td>217.00</td><td>216.00</td><td>217.00</td><td>217.00</td><td>216.75</td></tr> <tr><td>5</td><td>216.00</td><td>215.00</td><td>217.00</td><td>219.00</td><td>216.75</td></tr> <tr><td>6</td><td>219.00</td><td>217.00</td><td>218.00</td><td>218.00</td><td>218.00</td></tr> <tr><td>7</td><td>218.00</td><td>216.00</td><td>218.00</td><td>219.00</td><td>217.75</td></tr> <tr><td>8</td><td>219.00</td><td>217.00</td><td>217.00</td><td>220.00</td><td>218.25</td></tr> <tr><td>9</td><td>219.00</td><td>218.00</td><td>219.00</td><td>219.00</td><td>218.75</td></tr> <tr><td>10</td><td>220.00</td><td>219.00</td><td>220.00</td><td>217.00</td><td>219.00</td></tr> </tbody> </table>							N° DE LADRILLO	LARGO (mm)				PROMEDIO (mm)	1	220.00	217.00	219.00	220.00	219.00	2	218.00	219.00	220.00	219.00	219.00	3	217.00	218.00	219.00	218.00	218.00	4	217.00	216.00	217.00	217.00	216.75	5	216.00	215.00	217.00	219.00	216.75	6	219.00	217.00	218.00	218.00	218.00	7	218.00	216.00	218.00	219.00	217.75	8	219.00	217.00	217.00	220.00	218.25	9	219.00	218.00	219.00	219.00	218.75	10	220.00	219.00	220.00	217.00	219.00
N° DE LADRILLO	LARGO (mm)				PROMEDIO (mm)																																																																			
1	220.00	217.00	219.00	220.00	219.00																																																																			
2	218.00	219.00	220.00	219.00	219.00																																																																			
3	217.00	218.00	219.00	218.00	218.00																																																																			
4	217.00	216.00	217.00	217.00	216.75																																																																			
5	216.00	215.00	217.00	219.00	216.75																																																																			
6	219.00	217.00	218.00	218.00	218.00																																																																			
7	218.00	216.00	218.00	219.00	217.75																																																																			
8	219.00	217.00	217.00	220.00	218.25																																																																			
9	219.00	218.00	219.00	219.00	218.75																																																																			
10	220.00	219.00	220.00	217.00	219.00																																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N° DE LADRILLO</th> <th colspan="4">ANCHO (mm)</th> <th>PROMEDIO (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>124.26</td><td>124.70</td><td>126.46</td><td>126.23</td><td>125.41</td></tr> <tr><td>2</td><td>123.91</td><td>124.72</td><td>124.10</td><td>126.32</td><td>124.76</td></tr> <tr><td>3</td><td>123.56</td><td>123.18</td><td>124.46</td><td>125.87</td><td>124.27</td></tr> <tr><td>4</td><td>124.25</td><td>123.81</td><td>124.26</td><td>125.42</td><td>124.44</td></tr> <tr><td>5</td><td>126.79</td><td>123.83</td><td>125.77</td><td>125.63</td><td>125.51</td></tr> <tr><td>6</td><td>124.87</td><td>123.84</td><td>125.10</td><td>125.42</td><td>124.81</td></tr> <tr><td>7</td><td>124.75</td><td>124.10</td><td>125.63</td><td>126.51</td><td>125.25</td></tr> <tr><td>8</td><td>124.36</td><td>123.90</td><td>124.76</td><td>126.40</td><td>124.86</td></tr> <tr><td>9</td><td>123.87</td><td>123.87</td><td>124.65</td><td>124.60</td><td>124.25</td></tr> <tr><td>10</td><td>123.41</td><td>124.10</td><td>125.31</td><td>124.75</td><td>124.39</td></tr> </tbody> </table>							N° DE LADRILLO	ANCHO (mm)				PROMEDIO (mm)	1	124.26	124.70	126.46	126.23	125.41	2	123.91	124.72	124.10	126.32	124.76	3	123.56	123.18	124.46	125.87	124.27	4	124.25	123.81	124.26	125.42	124.44	5	126.79	123.83	125.77	125.63	125.51	6	124.87	123.84	125.10	125.42	124.81	7	124.75	124.10	125.63	126.51	125.25	8	124.36	123.90	124.76	126.40	124.86	9	123.87	123.87	124.65	124.60	124.25	10	123.41	124.10	125.31	124.75	124.39
N° DE LADRILLO	ANCHO (mm)				PROMEDIO (mm)																																																																			
1	124.26	124.70	126.46	126.23	125.41																																																																			
2	123.91	124.72	124.10	126.32	124.76																																																																			
3	123.56	123.18	124.46	125.87	124.27																																																																			
4	124.25	123.81	124.26	125.42	124.44																																																																			
5	126.79	123.83	125.77	125.63	125.51																																																																			
6	124.87	123.84	125.10	125.42	124.81																																																																			
7	124.75	124.10	125.63	126.51	125.25																																																																			
8	124.36	123.90	124.76	126.40	124.86																																																																			
9	123.87	123.87	124.65	124.60	124.25																																																																			
10	123.41	124.10	125.31	124.75	124.39																																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N° DE LADRILLO</th> <th colspan="4">ALTO (mm)</th> <th>PROMEDIO (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>73.73</td><td>72.07</td><td>73.30</td><td>70.72</td><td>72.46</td></tr> <tr><td>2</td><td>66.61</td><td>68.50</td><td>69.52</td><td>70.71</td><td>68.84</td></tr> <tr><td>3</td><td>70.99</td><td>70.37</td><td>70.42</td><td>71.10</td><td>70.72</td></tr> <tr><td>4</td><td>67.84</td><td>68.91</td><td>96.31</td><td>70.97</td><td>76.01</td></tr> <tr><td>5</td><td>71.44</td><td>72.18</td><td>66.31</td><td>69.56</td><td>69.87</td></tr> <tr><td>6</td><td>70.52</td><td>69.77</td><td>69.42</td><td>69.93</td><td>69.91</td></tr> <tr><td>7</td><td>70.84</td><td>71.52</td><td>68.51</td><td>70.66</td><td>70.38</td></tr> <tr><td>8</td><td>68.50</td><td>71.21</td><td>69.20</td><td>68.42</td><td>69.33</td></tr> <tr><td>9</td><td>71.74</td><td>70.83</td><td>70.52</td><td>71.90</td><td>71.25</td></tr> <tr><td>10</td><td>69.76</td><td>69.93</td><td>69.83</td><td>69.71</td><td>69.81</td></tr> </tbody> </table>							N° DE LADRILLO	ALTO (mm)				PROMEDIO (mm)	1	73.73	72.07	73.30	70.72	72.46	2	66.61	68.50	69.52	70.71	68.84	3	70.99	70.37	70.42	71.10	70.72	4	67.84	68.91	96.31	70.97	76.01	5	71.44	72.18	66.31	69.56	69.87	6	70.52	69.77	69.42	69.93	69.91	7	70.84	71.52	68.51	70.66	70.38	8	68.50	71.21	69.20	68.42	69.33	9	71.74	70.83	70.52	71.90	71.25	10	69.76	69.93	69.83	69.71	69.81
N° DE LADRILLO	ALTO (mm)				PROMEDIO (mm)																																																																			
1	73.73	72.07	73.30	70.72	72.46																																																																			
2	66.61	68.50	69.52	70.71	68.84																																																																			
3	70.99	70.37	70.42	71.10	70.72																																																																			
4	67.84	68.91	96.31	70.97	76.01																																																																			
5	71.44	72.18	66.31	69.56	69.87																																																																			
6	70.52	69.77	69.42	69.93	69.91																																																																			
7	70.84	71.52	68.51	70.66	70.38																																																																			
8	68.50	71.21	69.20	68.42	69.33																																																																			
9	71.74	70.83	70.52	71.90	71.25																																																																			
10	69.76	69.93	69.83	69.71	69.81																																																																			
OBSERVACIONES																																																																								
* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado																																																																								
* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC																																																																								
DIRECCIÓN: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCADO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAÉN - JAÉN																																																																								

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
[Firma]
Domingo José Barahona
TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
[Firma]
Jhonatan Ramos Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		INFORME DE ENSAYO			
		DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DE LA VARIACIÓN DIMENSIONAL DE LADRILLOS NTP 399.613			
TESIS	"EVALUACIÓN DE ERRORES TÉCNICOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS CON EL SISTEMA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, SECTOR NUEVA VILLA, JAÉN - 2022"			REGISTRO N°	LSP22 - MS - 807
SOLICITANTE	BACH. ANTONIO ANTONIO LLAGUNTA MONDRAGÓN			ENSAYADO POR	JHONATAN H.
ADRILLO	ARTESANAL			ASIST. LAB	ARODY CIEZA
SECTOR	NUEVA VILLA			FECHA	FEBRERO - 2023
DISTRITO	JAÉN	PROVINCIA	JAÉN	REGIÓN	CAJAMARCA

N° DE LADRILLO	LARGO (mm)		VARIACIÓN	
	NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	mm	%
1	225.00	219.00	6.00	2.67
2	225.00	219.00	6.00	2.67
3	225.00	218.00	7.00	3.11
4	225.00	216.75	8.25	3.67
5	225.00	216.75	8.25	3.67
6	225.00	218.00	7.00	3.11
7	225.00	217.75	7.25	3.22
8	225.00	218.25	6.75	3.00
9	225.00	218.75	6.25	2.78
10	225.00	219.00	6.00	2.67

N° DE LADRILLO	ANCHO (mm)		VARIACIÓN	
	NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	mm	%
1	125.00	125.41	0.41	0.33
2	125.00	124.76	0.24	0.19
3	125.00	124.27	0.73	0.59
4	125.00	124.44	0.56	0.45
5	125.00	125.51	0.50	0.40
6	125.00	124.81	0.19	0.15
7	125.00	125.25	0.25	0.20
8	125.00	124.86	0.15	0.12
9	125.00	124.25	0.75	0.60
10	125.00	124.39	0.61	0.49

N° DE LADRILLO	ALTO (mm)		VARIACIÓN	
	NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	mm	%
1	70.00	72.46	2.46	3.51
2	70.00	68.84	1.17	1.66
3	70.00	70.72	0.72	1.03
4	70.00	76.01	6.01	8.58
5	70.00	69.87	0.13	0.18
6	70.00	69.91	0.09	0.13
7	70.00	70.38	0.38	0.55
8	70.00	69.33	0.67	0.95
9	70.00	71.25	1.25	1.78
10	70.00	69.81	0.19	0.28

OBSERVACIONES

* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

DIRECCIÓN: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCADO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAÉN - JAÉN

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Pavimentación
TECNICOLABORATORISTA

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Ingeniero Ramon Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

TESIS	"EVALUACIÓN DE ERRORES TÉCNICOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS CON EL SISTEMA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, SECTOR NUEVA VILLA, JAÉN - 2022"	REGISTRO N°	LSP22 - MS - 807
SOLICITANTE	BACH. ANTONY ANTONIO LLAGUENTA MONDRAGÓN	ENSAYADO POR	JHONATAN H.
ADRILLO	INDUSTRIAL	ASIST. LAB	ARODY CIEZA
SECTOR	NUEVA VILLA	FECHA	FEBRERO - 2023
DISTRITO	JAÉN	PROVINCIA	JAÉN
		REGIÓN	CAJAMARCA

N° DE LADRILLO	LARGO (mm)		VARIACIÓN	
	NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	mm	%
1	230.00	228.75	1.25	0.54
2	230.00	229.55	0.45	0.20
3	230.00	228.50	1.50	0.65
4	230.00	228.75	1.25	0.54
5	230.00	229.88	0.13	0.05
6	230.00	229.06	0.94	0.41
7	230.00	228.25	1.75	0.76
8	230.00	229.75	0.25	0.11
9	230.00	229.25	0.75	0.33
10	230.00	228.75	1.25	0.54

N° DE LADRILLO	ANCHO (mm)		VARIACIÓN	
	NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	mm	%
1	120.00	119.47	0.53	0.44
2	120.00	119.66	0.34	0.28
3	120.00	119.54	0.46	0.38
4	120.00	119.36	0.64	0.53
5	120.00	119.07	0.93	0.78
6	120.00	119.56	0.44	0.37
7	120.00	119.52	0.48	0.40
8	120.00	119.40	0.60	0.50
9	120.00	119.11	0.89	0.74
10	120.00	119.66	0.34	0.29

N° DE LADRILLO	ALTO (mm)		VARIACIÓN	
	NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	mm	%
1	90.00	91.86	1.86	2.06
2	90.00	91.71	1.71	1.90
3	90.00	91.71	1.71	1.90
4	90.00	93.42	3.42	3.80
5	90.00	92.41	2.41	2.68
6	90.00	91.96	1.96	2.18
7	90.00	92.17	2.17	2.41
8	90.00	92.35	2.35	2.61
9	90.00	92.12	2.12	2.35
10	90.00	91.74	1.74	1.93

OBSERVACIONES

* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

DIRECCIÓN: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCADO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAÉN - JAÉN

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
[Firma]
Diana del Carmen Barahona
TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
[Firma]
Jhonatan Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

**Anexo 10. CERTIFICADO DEL ALABEO DE LAS UNIDADES DE
ALBAÑILERÍA**

TESIS	"EVALUACIÓN DE ERRORES TÉCNICOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS CON EL SISTEMA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, SECTOR NUEVA VILLA, JAÉN - 2022"	REGISTRO N°	LSP22 - MS - 807
SOLICITANTE	BACH. ANTONY ANTONIO LLAGUENTA MONDRAGÓN	ENSAYADO POR	JHONATAN H.
ADRILLO	ARTESANAL	ASIST. LAB	ARODY CIEZA
SECTOR	NUEVA VILLA	FECHA	FEBRERO - 2023
DISTRITO	JAÉN	PROVINCIA	JAÉN
		REGIÓN	CAJAMARCA

CONCAVIDAD			
N° LADRILLO	CARA SUPERIOR (mm)	CARA INFERIOR (mm)	PROMEDIO (mm)
1	3.5	2.0	2.8
2	2.5	2.0	2.3
3	3.0	3.5	3.3
4	2.0	2.5	2.3
5	2.5	2.7	2.6
6	2.2	2.3	2.3
7	3.3	3.4	3.4
8	3.1	3.5	3.3
9	3.2	2.9	3.1
10	2.8	2.6	2.7
Promedio			2.8

CONCAVIDAD			
N° LADRILLO	CARA SUPERIOR (mm)	CARA INFERIOR (mm)	PROMEDIO (mm)
1	3.4	3.2	3.3
2	3.5	3.6	3.6
3	2.8	2.7	2.8
4	3.1	2.9	3.0
5	3.0	3.2	3.1
6	2.9	2.7	2.8
7	3.7	3.9	3.8
8	3.2	3.1	3.2
9	3.5	3.3	3.4
10	2.8	3.0	2.9
Promedio			3.2

OBSERVACIONES

* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

DIRECCIÓN: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCADO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAÉN - JAÉN

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Ing. Jhonatan H. Ramos Díaz
TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Ing. Jhonatan H. Ramos Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 215809

TESIS	"EVALUACIÓN DE ERRORES TÉCNICOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS CON EL SISTEMA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, SECTOR NUEVA VILLA, JAÉN - 2022"	REGISTRO N°	LSP22 - MS - 807
SOLICITANTE	BACH. ANTONY ANTONIO LLAGUENTA MONDRAGÓN	ENSAYADO POR	JHONATAN H.
ADRILLO	INDUSTRIAL	ASIST. LAB	ARODY CIEZA
SECTOR	NUEVA VILLA	FECHA	FEBRERO - 2023
DISTRITO	JAÉN	PROVINCIA	JAÉN
		REGIÓN	CAJAMARCA

CONCAVIDAD			
N° LADRILLO	CARA SUPERIOR (mm)	CARA INFERIOR (mm)	PROMEDIO (mm)
1	2.3	2.1	2.2
2	2.6	2.3	2.5
3	3.1	3.0	3.1
4	2.6	2.4	2.5
5	3.4	3.2	3.3
6	3.3	3.5	3.4
7	2.4	2.3	2.4
8	2.2	2.6	2.4
9	3.0	3.3	3.2
10	3.6	3.4	3.5
Promedio			2.8

CONCAVIDAD			
N° LADRILLO	CARA SUPERIOR (mm)	CARA INFERIOR (mm)	PROMEDIO (mm)
1	3.1	2.9	3.0
2	2.8	2.5	2.7
3	2.7	2.8	2.8
4	3.4	3.6	3.5
5	3.5	3.8	3.7
6	2.8	2.6	2.7
7	2.3	2.5	2.4
8	2.8	2.2	2.5
9	3.2	3.8	3.5
10	3.5	3.7	3.6
Promedio			3.0

OBSERVACIONES

* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

DIRECCIÓN: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCADO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAÉN - JAÉN

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jhonatan H. Mondragón
Técnico Laboratorista

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jhonatan H. Mondragón Díaz
Ingeniero Civil
CIP: 218809

**Anexo 11. CERTIFICADO DE ABSORCIÓN DE LAS UNIDADES DE
ALBAÑILERÍA**

	INFORME DE ENSAYO																																																																												
	DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DE LA ABSORCIÓN DE LADRILLOS NTP 399.613																																																																												
TESIS "EVALUACIÓN DE ERRORES TÉCNICOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS CON EL SISTEMA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, SECTOR NUEVA VILLA, JAÉN - 2022" REGISTRO N° LSP22 - MS - 807 SOLICITANTE BACH. ANTONY ANTONIO LLAGUENTA MONDRAGÓN ENSAYADO POR JHONATAN H. ADRILLO ARTESANAL ASIST. LAB ARODY CIEZA SECTOR NUEVA VILLA FECHA FEBRERO - 2023 DISTRITO JAÉN PROVINCIA JAÉN REGIÓN CAJAMARCA																																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N° LADRILLO</th> <th>PESO SECO (g)</th> <th>PESO SATURADO (g)</th> <th>ABSORCIÓN (%)</th> <th>LÍMITE (%)</th> <th>VERIFICACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>3099.5</td><td>3756.3</td><td>21.19</td><td>22.00</td><td>CUMPLE</td></tr> <tr><td>2</td><td>3121.8</td><td>3822.1</td><td>22.43</td><td>22.00</td><td>NO CUMPLE</td></tr> <tr><td>3</td><td>3104.7</td><td>3763.4</td><td>21.22</td><td>22.00</td><td>CUMPLE</td></tr> <tr><td>4</td><td>3005.8</td><td>3684.5</td><td>22.58</td><td>22.00</td><td>NO CUMPLE</td></tr> <tr><td>5</td><td>3116.9</td><td>3801.2</td><td>21.95</td><td>22.00</td><td>CUMPLE</td></tr> <tr><td>6</td><td>3125.4</td><td>3760.2</td><td>20.31</td><td>22.00</td><td>CUMPLE</td></tr> <tr><td>7</td><td>3125.3</td><td>3820.2</td><td>22.23</td><td>22.00</td><td>NO CUMPLE</td></tr> <tr><td>8</td><td>3210.5</td><td>3752.1</td><td>16.87</td><td>22.00</td><td>CUMPLE</td></tr> <tr><td>9</td><td>3120.0</td><td>3652.0</td><td>17.05</td><td>22.00</td><td>CUMPLE</td></tr> <tr><td>10</td><td>3115.3</td><td>3810.3</td><td>22.31</td><td>22.00</td><td>NO CUMPLE</td></tr> <tr> <td colspan="3">PROMEDIO</td> <td>20.81</td> <td>22.00</td> <td>CUMPLE</td> </tr> </tbody> </table> OBSERVACIONES * No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC						N° LADRILLO	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	ABSORCIÓN (%)	LÍMITE (%)	VERIFICACIÓN	1	3099.5	3756.3	21.19	22.00	CUMPLE	2	3121.8	3822.1	22.43	22.00	NO CUMPLE	3	3104.7	3763.4	21.22	22.00	CUMPLE	4	3005.8	3684.5	22.58	22.00	NO CUMPLE	5	3116.9	3801.2	21.95	22.00	CUMPLE	6	3125.4	3760.2	20.31	22.00	CUMPLE	7	3125.3	3820.2	22.23	22.00	NO CUMPLE	8	3210.5	3752.1	16.87	22.00	CUMPLE	9	3120.0	3652.0	17.05	22.00	CUMPLE	10	3115.3	3810.3	22.31	22.00	NO CUMPLE	PROMEDIO			20.81	22.00	CUMPLE
N° LADRILLO	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	ABSORCIÓN (%)	LÍMITE (%)	VERIFICACIÓN																																																																								
1	3099.5	3756.3	21.19	22.00	CUMPLE																																																																								
2	3121.8	3822.1	22.43	22.00	NO CUMPLE																																																																								
3	3104.7	3763.4	21.22	22.00	CUMPLE																																																																								
4	3005.8	3684.5	22.58	22.00	NO CUMPLE																																																																								
5	3116.9	3801.2	21.95	22.00	CUMPLE																																																																								
6	3125.4	3760.2	20.31	22.00	CUMPLE																																																																								
7	3125.3	3820.2	22.23	22.00	NO CUMPLE																																																																								
8	3210.5	3752.1	16.87	22.00	CUMPLE																																																																								
9	3120.0	3652.0	17.05	22.00	CUMPLE																																																																								
10	3115.3	3810.3	22.31	22.00	NO CUMPLE																																																																								
PROMEDIO			20.81	22.00	CUMPLE																																																																								
DIRECCIÓN: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCADO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAÉN - JAÉN																																																																													


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Daniel Torres Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan H. Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

	INFORME DE ENSAYO																																																																												
	DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DE LA ABSORCIÓN DE LADRILLOS NTP 399.613																																																																												
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;">TESIS</td> <td style="width: 45%;">"EVALUACIÓN DE ERRORES TÉCNICOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS CON EL SISTEMA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, SECTOR NUEVA VILLA, JAÉN - 2022"</td> <td style="width: 15%;">REGISTRO N°</td> <td style="width: 25%;">LSP22 - MS - 807</td> </tr> <tr> <td>SOLICITANTE</td> <td>BACH. ANTONY ANTONIO LLAGUENTA MONDRAGÓN</td> <td>ENSAYADO POR</td> <td>JHONATAN H.</td> </tr> <tr> <td>ADRILLO</td> <td>INDUSTRIAL</td> <td>ASIST. LAB</td> <td>ARODY CIEZA</td> </tr> <tr> <td>SECTOR</td> <td>NUEVA VILLA</td> <td>FECHA</td> <td>FEBRERO - 2023</td> </tr> <tr> <td>DISTRITO</td> <td>JAÉN</td> <td>PROVINCIA</td> <td>JAÉN</td> <td>REGIÓN</td> <td>CAJAMARCA</td> </tr> </table>						TESIS	"EVALUACIÓN DE ERRORES TÉCNICOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS CON EL SISTEMA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, SECTOR NUEVA VILLA, JAÉN - 2022"	REGISTRO N°	LSP22 - MS - 807	SOLICITANTE	BACH. ANTONY ANTONIO LLAGUENTA MONDRAGÓN	ENSAYADO POR	JHONATAN H.	ADRILLO	INDUSTRIAL	ASIST. LAB	ARODY CIEZA	SECTOR	NUEVA VILLA	FECHA	FEBRERO - 2023	DISTRITO	JAÉN	PROVINCIA	JAÉN	REGIÓN	CAJAMARCA																																																		
TESIS	"EVALUACIÓN DE ERRORES TÉCNICOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS CON EL SISTEMA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, SECTOR NUEVA VILLA, JAÉN - 2022"	REGISTRO N°	LSP22 - MS - 807																																																																										
SOLICITANTE	BACH. ANTONY ANTONIO LLAGUENTA MONDRAGÓN	ENSAYADO POR	JHONATAN H.																																																																										
ADRILLO	INDUSTRIAL	ASIST. LAB	ARODY CIEZA																																																																										
SECTOR	NUEVA VILLA	FECHA	FEBRERO - 2023																																																																										
DISTRITO	JAÉN	PROVINCIA	JAÉN	REGIÓN	CAJAMARCA																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 12.5%;">N° LADRILLO</th> <th style="width: 12.5%;">PESO SECO (g)</th> <th style="width: 12.5%;">PESO SATURADO (g)</th> <th style="width: 12.5%;">ABSORCIÓN (%)</th> <th style="width: 12.5%;">LÍMITE (%)</th> <th style="width: 12.5%;">VERIFICACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>3110.3</td><td>3697.1</td><td>18.87</td><td>22.00</td><td>CUMPLE</td></tr> <tr><td>2</td><td>3102.4</td><td>3694.2</td><td>19.08</td><td>22.00</td><td>CUMPLE</td></tr> <tr><td>3</td><td>3097.8</td><td>3685.4</td><td>18.97</td><td>22.00</td><td>CUMPLE</td></tr> <tr><td>4</td><td>2998.1</td><td>3584.3</td><td>19.55</td><td>22.00</td><td>CUMPLE</td></tr> <tr><td>5</td><td>3118.6</td><td>3729.7</td><td>19.60</td><td>22.00</td><td>CUMPLE</td></tr> <tr><td>6</td><td>3115.2</td><td>3699.8</td><td>18.77</td><td>22.00</td><td>CUMPLE</td></tr> <tr><td>7</td><td>3105.2</td><td>3695.2</td><td>19.00</td><td>22.00</td><td>CUMPLE</td></tr> <tr><td>8</td><td>3010.3</td><td>3682.2</td><td>22.32</td><td>22.00</td><td>NO CUMPLE</td></tr> <tr><td>9</td><td>2999.8</td><td>3588.2</td><td>19.61</td><td>22.00</td><td>CUMPLE</td></tr> <tr><td>10</td><td>3112.1</td><td>3730.4</td><td>19.87</td><td>22.00</td><td>CUMPLE</td></tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">PROMEDIO</td> <td>19.56</td> <td>22.00</td> <td>CUMPLE</td> </tr> </tbody> </table>						N° LADRILLO	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	ABSORCIÓN (%)	LÍMITE (%)	VERIFICACIÓN	1	3110.3	3697.1	18.87	22.00	CUMPLE	2	3102.4	3694.2	19.08	22.00	CUMPLE	3	3097.8	3685.4	18.97	22.00	CUMPLE	4	2998.1	3584.3	19.55	22.00	CUMPLE	5	3118.6	3729.7	19.60	22.00	CUMPLE	6	3115.2	3699.8	18.77	22.00	CUMPLE	7	3105.2	3695.2	19.00	22.00	CUMPLE	8	3010.3	3682.2	22.32	22.00	NO CUMPLE	9	2999.8	3588.2	19.61	22.00	CUMPLE	10	3112.1	3730.4	19.87	22.00	CUMPLE	PROMEDIO			19.56	22.00	CUMPLE
N° LADRILLO	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	ABSORCIÓN (%)	LÍMITE (%)	VERIFICACIÓN																																																																								
1	3110.3	3697.1	18.87	22.00	CUMPLE																																																																								
2	3102.4	3694.2	19.08	22.00	CUMPLE																																																																								
3	3097.8	3685.4	18.97	22.00	CUMPLE																																																																								
4	2998.1	3584.3	19.55	22.00	CUMPLE																																																																								
5	3118.6	3729.7	19.60	22.00	CUMPLE																																																																								
6	3115.2	3699.8	18.77	22.00	CUMPLE																																																																								
7	3105.2	3695.2	19.00	22.00	CUMPLE																																																																								
8	3010.3	3682.2	22.32	22.00	NO CUMPLE																																																																								
9	2999.8	3588.2	19.61	22.00	CUMPLE																																																																								
10	3112.1	3730.4	19.87	22.00	CUMPLE																																																																								
PROMEDIO			19.56	22.00	CUMPLE																																																																								
OBSERVACIONES * No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC																																																																													

DIRECCIÓN: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCADO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAÉN - JAÉN


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Daniel Ramos Diaz
 TÉCNICO LABORATORISTA


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Daniel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

**Anexo 12. CERTIFICADOS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL
MORTERO**

	INFORME DE ENSAYO		
	DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MORTERO NTP 334.051		
TESIS	"EVALUACIÓN DE ERRORES TÉCNICOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS CON EL SISTEMA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, SECTOR NUEVA VILLA, JAÉN - 2022"		REGISTRO N°
SOLICITANTE	BACH. ANTONY ANTONIO LLAGUENTA MONDRAGÓN		ENSAYADO POR
TESTIGO	CUBOS DE MORTERO		ASIST. LAB
SECTOR	NUEVA VILLA		FECHA
DISTRITO	JAÉN	PROVINCIA	JAÉN
		REGIÓN	CAJAMARCA

N° de cubo	Identificación	Carga de rotura	Largo	Ancho	Área	Resistencia a compresión
1	OBRA 1	7970	9.98	9.95	99.30	80.26
2	OBRA 1	6600	9.70	9.97	96.71	68.25
3	OBRA 1	6520	9.80	9.96	97.61	66.80
4	OBRA 1	6540	10.00	9.92	99.20	65.93
5	OBRA 1	9390	9.92	10.00	99.20	94.66
6	OBRA 1	7850	9.80	10.00	98.00	80.10
7	OBRA 1	8010	10.00	9.98	99.80	80.26
8	OBRA 1	7900	9.95	9.65	96.02	82.28
9	OBRA 1	7500	9.97	9.78	97.51	76.92
10	OBRA 1	7780	9.87	9.82	96.92	80.27
Promedio						77.57

OBSERVACIONES

* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

DIRECCIÓN: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCADO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAÉN - JAÉN

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Juan Carlos Barahona
TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jhonatan Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

	INFORME DE ENSAYO		
	DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MORTERO NTP 334.051		
TESIS	"EVALUACIÓN DE ERRORES TÉCNICOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS CON EL SISTEMA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, SECTOR NUEVA VILLA, JAÉN - 2022"		REGISTRO N°
SOLICITANTE	BACH. ANTONY ANTONIO LLAGUENTA MONDRAGÓN		ENSAYADO POR
TESTIGO	CUBOS DE MORTERO		ASIST. LAB
SECTOR	NUEVA VILLA		FECHA
DISTRITO	JAÉN	PROVINCIA	JAÉN
		REGIÓN	CAJAMARCA

N° de cubo	Identificación	Carga de rotura	Largo	Ancho	Área	Resistencia a compresión
1	OBRA 2	9290	9.98	9.95	99.30	93.55
2	OBRA 2	10620	9.70	9.97	96.71	109.81
3	OBRA 2	6780	9.80	9.96	97.61	69.46
4	OBRA 2	7010	10.00	9.92	99.20	70.67
5	OBRA 2	10250	9.92	10.00	99.20	103.33
6	OBRA 2	9940	9.80	10.00	98.00	101.43
7	OBRA 2	10020	10.00	9.98	99.80	100.40
8	OBRA 2	9460	9.95	9.65	96.02	98.52
9	OBRA 2	9280	9.97	9.78	97.51	95.17
10	OBRA 2	9350	9.87	9.82	96.92	96.47
Promedio						93.88

OBSERVACIONES

* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

DIRECCIÓN: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCADO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAÉN - JAÉN

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Juan Carlos Barahona
TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jhonatan Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

	INFORME DE ENSAYO				
	DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MORTERO NTP 334.051				
TESIS	"EVALUACIÓN DE ERRORES TÉCNICOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS CON EL SISTEMA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, SECTOR NUEVA VILLA, JAÉN - 2022"		REGISTRO N°	LSP22 - MS - 807	
SOLICITANTE	BACH. ANTONY ANTONIO LLAGUENTA MONDRAGÓN		ENSAYADO POR	JHONATAN H.	
TESTIGO	CUBOS DE MORTERO		ASIST. LAB	ARODY CIEZA	
SECTOR	NUEVA VILLA		FECHA	FEBRERO - 2023	
DISTRITO	JAÉN	PROVINCIA	JAÉN	REGIÓN	CAJAMARCA

N° de cubo	Identificación	Carga de rotura	Largo	Ancho	Área	Resistencia a compresión
1	OBRA 3	6600	9.98	9.95	99.30	66.46
2	OBRA 3	11990	9.70	9.97	96.71	123.98
3	OBRA 3	9700	9.80	9.96	97.61	99.38
4	OBRA 3	9070	10.00	9.92	99.20	91.43
5	OBRA 3	11340	9.92	10.00	99.20	114.31
6	OBRA 3	8820	9.80	10.00	98.00	90.00
7	OBRA 3	9980	10.00	9.98	99.80	100.00
8	OBRA 3	9050	9.95	9.65	96.02	94.25
9	OBRA 3	9120	9.97	9.78	97.51	93.53
10	OBRA 3	9250	9.87	9.82	96.92	95.44
Promedio						96.88

OBSERVACIONES

* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

DIRECCIÓN: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCADO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAÉN - JAÉN

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Daniel Díaz Barahona
TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jhonatan H.
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

	INFORME DE ENSAYO				
	DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MORTERO NTP 334.051				
TESIS	"EVALUACIÓN DE ERRORES TÉCNICOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS CON EL SISTEMA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, SECTOR NUEVA VILLA, JAÉN - 2022"		REGISTRO N°	LSP22 - MS - 807	
SOLICITANTE	BACH. ANTONY ANTONIO LLAGUENTA MONDRAGÓN		ENSAYADO POR	JHONATAN H.	
TESTIGO	CUBOS DE MORTERO		ASIST. LAB	ARODY CIEZA	
SECTOR	NUEVA VILLA		FECHA	FEBRERO - 2023	
DISTRITO	JAÉN	PROVINCIA	JAÉN	REGIÓN	CAJAMARCA

N° de cubo	Identificación	Carga de rotura	Largo	Ancho	Área	Resistencia a compresión
1	OBRA 4	6390	9.98	9.95	99.30	64.35
2	OBRA 4	8790	9.70	9.97	96.71	90.89
3	OBRA 4	7100	9.80	9.96	97.61	72.74
4	OBRA 4	8140	10.00	9.92	99.20	82.06
5	OBRA 4	8790	9.92	10.00	99.20	88.61
6	OBRA 4	9900	9.80	10.00	98.00	101.02
7	OBRA 4	8030	10.00	9.98	99.80	80.46
8	OBRA 4	7920	9.95	9.65	96.02	82.48
9	OBRA 4	7850	9.97	9.78	97.51	80.51
10	OBRA 4	8010	9.87	9.82	96.92	82.64
Promedio						82.58

OBSERVACIONES

* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

DIRECCIÓN: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCADO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAÉN - JAÉN

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Daniel Díaz Barahona
TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jhonatan H.
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

	INFORME DE ENSAYO				
	DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MORTERO NTP 334.051				
TESIS	"EVALUACIÓN DE ERRORES TÉCNICOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS CON EL SISTEMA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, SECTOR NUEVA VILLA, JAÉN - 2022"		REGISTRO N°	LSP22 - MS - 807	
SOLICITANTE	BACH. ANTONY ANTONIO LLAGUENTA MONDRAGÓN		ENSAYADO POR	JHONATAN H.	
TESTIGO	CUBOS DE MORTERO		ASIST. LAB	ARODY CIEZA	
SECTOR	NUEVA VILLA		FECHA	FEBRERO - 2023	
DISTRITO	JAÉN	PROVINCIA	JAÉN	REGIÓN	CAJAMARCA

N° de cubo	Identificación	Carga de rotura	Largo	Ancho	Área	Resistencia a compresión
1	OBRA 5	11280	9.98	9.95	99.30	113.59
2	OBRA 5	7330	9.70	9.97	96.71	75.79
3	OBRA 5	9680	9.80	9.96	97.61	99.17
4	OBRA 5	12250	10.00	9.92	99.20	123.49
5	OBRA 5	5490	9.92	10.00	99.20	55.34
6	OBRA 5	10190	9.80	10.00	98.00	103.98
7	OBRA 5	9820	10.00	9.98	99.80	98.40
8	OBRA 5	10020	9.95	9.65	96.02	104.36
9	OBRA 5	9890	9.97	9.78	97.51	101.43
10	OBRA 5	9750	9.87	9.82	96.92	100.59
Promedio						97.61

OBSERVACIONES

* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

DIRECCIÓN: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCADO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAÉN - JAÉN

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Daniel Díaz Barahona
TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jhonatan H. Ramos Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

**Anexo 13. REGISTRO DE PROPIEDAD INTELECTUAL (INDECOPI) DE
LABORATORIO**

**PERU**Presidencia
del Consejo de Ministros**INDECOPI**

Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00116277

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 014173-2019/DSD - INDECOPI de fecha 28 de junio de 2019, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo	:	La denominación LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo
Distingue	:	Estudios de mecánica de suelos, concreto y asfalto
Clase	:	42 de la Clasificación Internacional.
Solicitud	:	0796363-2019
Titular	:	GROUP JHAC S.A.C.
País	:	Perú
Vigencia	:	28 de junio de 2029
Tomo	:	0582
Folio	:	091

RAY MELONI GARCIA
Director
Dirección de Signos Distintivos
INDECOPI

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Anexo 14. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE HORNO ELÉCTRICO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 084 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 3

1. Expediente	04564-2022
2. Solicitante	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
3. Dirección	CALLE LA COLONIA NRO. 315 - JAEN - JAEN - CAJAMARCA
4. Equipo	HORNO
Alcance Máximo	200 °C
Marcas	ARSOU GROUP
Modelo	HR701
Número de Serie	202042
Procedencia	PERÚ
Identificación	NO INDICA
Ubicación	LABORATORIO DE MUESTRAS

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

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.

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	30 °C a 200 °C	30 °C a 200 °C
División de escala / Resolución	0.1 °C	0.1 °C
Tipo	CONTROLADOR ELECTRONICO	TERMOMETRO DIGITAL

5. Fecha de Calibración 2022-05-16

Fecha de Emisión

2022-05-18

Jefe del Laboratorio de Metrología


MANUEL ALEJANDRO ALAVE TORRES

Sello



☎ 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 - LT - 084 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 5

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros patrones calibrados que tienen trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se consideró como referencia el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-018; 2da edición; Junio 2005, del SNM-INDECOPI.

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.
CALLE LA COLONIA NRO. 316 - JAEN - JAEN - CAJAMARCA

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.5 °C	26.5 °C
Humedad Relativa	65 %	65 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o informe de calibración
MSG - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-038	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL DE 10 CANALES TERMOPARES TIPO T - DIGISENSE	LTT21-0363
METROIL - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-001	THERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO MODELO: HTC-8	T-1774-2021



10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 084 - 2022

Página 5 de 5

11. Resultados de Medición

Temperatura ambiental promedio 26.7 °C
Tiempo de calentamiento y estabilización del equipo 2 horas
El controlador se setea en 110

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

PARA LA TEMPERATURA DE 120 °C													
Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T _{prom} (°C)	T _{max-T_{min}} (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110.0	107.1	106.9	105.8	104.0	105.8	107.0	112.3	113.9	107.1	111.5	108.6	8.1
02	110.0	107.1	107.5	105.8	108.0	105.8	107.1	111.9	114.2	107.1	111.3	108.6	8.4
04	110.0	106.9	107.4	105.8	108.0	105.8	107.2	112.4	114.0	106.9	111.0	108.7	8.2
06	110.0	107.0	107.4	105.5	108.0	105.5	107.1	112.5	114.3	107.0	111.2	108.6	8.8
08	110.0	107.1	107.3	105.7	109.0	105.7	106.9	112.4	114.1	107.1	111.3	108.7	8.4
10	110.0	107.0	107.4	105.8	108.6	105.8	107.3	112.3	114.1	107.0	111.4	108.6	8.8
12	110.0	107.1	107.5	105.5	108.8	105.5	106.7	112.4	114.8	107.1	111.3	108.6	8.8
14	110.0	106.8	107.3	105.5	109.0	105.5	106.6	112.7	114.1	106.9	111.4	108.6	8.6
16	110.0	107.0	107.5	106.1	108.8	106.1	106.7	112.5	114.4	107.0	111.8	108.8	8.3
18	110.0	107.1	107.3	106.3	109.0	106.3	106.8	112.6	114.5	107.1	111.0	108.8	8.0
20	110.0	107.1	107.2	106.2	108.8	106.2	106.7	112.5	114.2	107.1	110.9	108.6	8.0
22	110.0	107.1	107.1	106.1	108.8	106.1	107.1	112.7	114.4	107.1	111.5	108.8	8.3
24	110.0	106.9	107.3	106.2	108.6	106.2	107.5	112.6	113.9	106.9	111.4	108.7	7.7
26	110.0	107.0	107.3	106.5	108.4	106.5	107.5	112.3	114.1	107.0	111.3	108.8	7.6
28	110.0	106.9	106.9	106.3	108.6	106.3	107.7	112.6	114.2	106.9	111.4	108.8	7.9
30	110.0	107.0	107.0	106.4	109.0	106.4	107.7	112.5	114.3	107.0	111.5	108.9	7.9
32	110.0	107.1	107.6	106.4	108.6	106.4	107.5	112.7	114.4	107.1	111.5	108.9	8.0
34	110.0	107.0	107.3	106.3	109.0	106.3	107.5	112.8	114.1	107.0	111.3	108.8	7.8
36	110.0	107.1	107.3	106.2	108.6	106.2	107.8	112.3	114.2	107.1	111.1	108.8	8.0
38	110.0	107.3	107.3	106.3	108.4	106.3	107.2	112.4	114.1	107.3	111.2	108.8	7.8
40	110.0	106.9	107.4	106.4	109.0	106.4	107.4	112.4	114.3	106.9	111.2	108.8	7.9
42	110.0	107.0	106.9	105.9	108.6	105.9	106.7	112.8	114.4	107.0	111.0	108.6	8.5
44	110.0	107.0	107.5	106.7	108.6	106.7	106.8	112.7	114.2	107.0	111.4	108.9	7.5
46	110.0	107.1	107.3	106.2	108.4	106.2	106.9	112.7	114.1	107.1	111.3	108.8	7.4
48	110.0	107.1	107.4	106.6	109.0	106.6	106.7	112.3	114.0	107.1	110.9	108.8	7.4
50	110.0	106.9	107.2	106.3	108.6	106.3	106.5	112.4	114.1	106.9	111.3	108.6	7.8
52	110.0	107.0	107.3	106.4	108.6	106.4	106.7	112.5	114.4	107.0	111.3	108.8	8.0
54	110.0	107.1	107.3	106.2	108.6	106.2	106.5	112.7	114.2	107.1	111.7	108.7	8.0
56	110.0	107.1	107.0	106.4	108.8	106.4	107.2	112.6	114.0	107.1	110.9	108.7	7.6
58	110.0	106.9	107.4	106.2	109.0	106.9	107.2	112.4	114.4	106.9	111.7	108.8	8.1
60	110.0	107.0	107.5	106.1	108.6	106.1	107.5	112.4	114.3	107.0	111.7	108.8	8.2
T.PROM	110.0	107.0	107.3	106.3	108.7	106.3	107.1	112.5	114.3	107.0	111.3	108.7	
T.MAX	110.0	107.1	107.6	106.3	109.0	106.3	107.8	112.8	114.4	107.1	111.4		
T.MIN	110.0	106.9	106.9	105.3	108.6	105.3	106.5	112.3	114.1	106.9	110.9		
DTT	0.0	0.2	0.7	1.4	0.4	1.3	1.3	0.5	0.3	0.2	0.5		



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

☎ Av. Chillon Lolo 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 084 - 2022

Página 4 de 5

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	114.4	19.1
Mínima Temperatura Medida	105.3	0.1
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1.4	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	8.1	11.3
Estabilidad Medida (±)	0.7	0.04
Uniformidad Medida	8.8	11.3

- T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
T.prom : Promedio de las temperaturas en la diez posiciones de medición para un instante dado.
T.MAX : Temperatura máxima.
T.MIN : Temperatura mínima.
DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0.06 °C

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La Estabilidad es considerada igual a $\pm 1/2$ DTT.

Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isotermo SI CUMPLE con los límites especificados de temperatura.



☎ 977 997 386 - 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

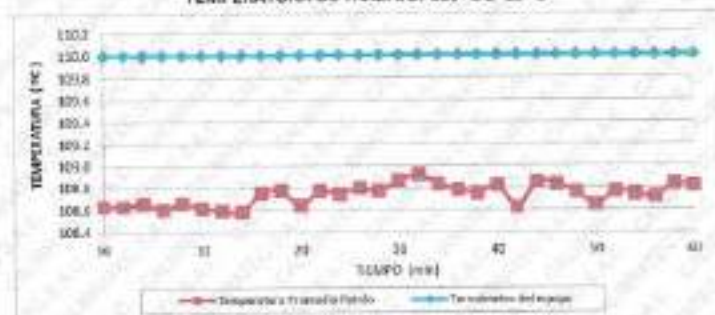


Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

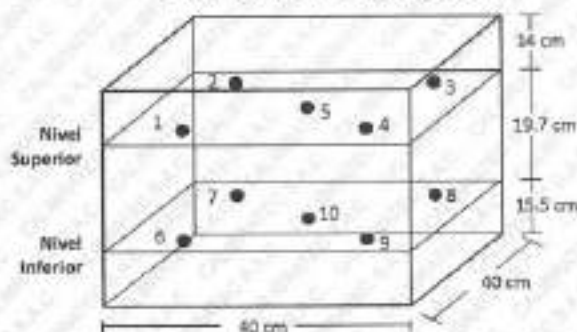
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CA - LT - 084 - 2022

Página 5 de 5

DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO
TEMPERATURA DE TRABAJO: $110^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$



DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES



Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 8 cm de las paredes laterales y a 8 cm del fondo y frente del equipo a calentar.

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Fin del documento



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lota 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC S.A.C.

Anexo 15. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE BALANZAS ELECTRÓMICAS

Área de Metrología
Laboratorio de Manos

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 0191 - 2022

Página 1 de 4

1. Expediente	04664-2022
2. Solicitante	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
3. Dirección	CALLE LA COLONIA NRO. 318 - JAEN - JAEN - CAJAMARCA
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
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	264972091
Capacidad mínima	2.0 g
Procedencia	CHINA
Identificación	NO INDICA
5. Fecha de Calibración	2022-05-16

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual esté 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

2022-05-18

Jefe del Laboratorio de Metrología


MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 977 997 365 - 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

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CA - LM - 0191 - 2022

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 las instalaciones del cliente.
CALLE LA COLONIA NRO. 316 - JAEN - JAEN - CAJAMARCA

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.6 °C	26.6 °C
Humedad Relativa	65%	65%

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-0889-2021
METROIL	TERMÓHIGROMETRO 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 Nixas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 0191 - 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 TRABAJO	TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

		Inicial		Final			
Temperatura		26.8 °C		26.8 °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	5999.9	20	-70	
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	2999.9	30	-80	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	6000.0	60	-10	
10	3000.0	60	-10	5999.9	20	-70	
Diferencia Máxima			80	Diferencia Máxima			140
Error Máximo Permisible			300.0	Error Máximo Permisible			300.0

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2	5
1	
3	4

Posición de
las cargas

Temperatura	Initial	Final
	26.8 °C	26.8 °C



Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero E ₀				Determinación del Error Corregido E _c				
	Carga Mínima*	I (g)	ΔL (mg)	E ₀ (mg)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	E _c (mg)
1	1.0	0.9	30	-80	2000.0	1999.9	20	-70	10
2		1.0	50	0		2000.0	60	-10	-10
3		1.0	60	-10		2000.0	40	10	20
4		1.0	50	0		2000.0	50	0	0
5		1.0	50	0		2000.1	80	70	70
						Error máximo permisible			300.0

* Valor entre 0 y 10g

☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lore 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Manos

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 0191 - 2022

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temperatura	26.8 °C	26.8 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
1.0	1.0	50	0						
2.0	2.0	40	10	10	2.0	40	10	10	100
100.0	100.0	80	-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	20	-70	-70	5999.9	30	-80	-80	300

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza
I: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.003788 \text{ g}^2 + 0.0000000009 \text{ g}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R - 0.0000113 \text{ R}$$

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza 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 - 0192 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Metral

Página 1 de 4

1. Expediente	04564-2022
2. Solicitante	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
3. Dirección	CALLE LA COLONIA NRO. 316 - JAEN - JAEN - CAJAMARCA
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	30000 g
División de escala (d)	1 g
Div. de verificación (e)	1 g
Clase de exactitud	III
Marca	ByM
Modelo	NO INDICA
Número de Serie	NO INDICA
Capacidad mínima	20 g
Procedencia	CHINA
Identificación	LM-0192
5. Fecha de Calibración	2022-05-16

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales e internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, si 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

2022-05-16

Jefe del Laboratorio de Metrología



MANUEL ALEJANDRO ALAGA TORRES

Sello



☎ 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 - 0192 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

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 II y Clase III" del SNM- INACAL.

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.
CALLE LA COLONIA NRO. 316 - JAEN - JAEN - CAJAMARCA

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.1 ° C	26.1 ° C
Humedad Relativa	65%	65%

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
METROL	PESAS DE 1-2-5 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0726-2021
METROL	PESAS DE 10 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0697-2021
METROL	PESAS DE 20 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0698-2021
METROL	JUEGO DE PESAS 1 g a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	N-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

Área de Metrología
Laboratorio de Maías

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 0192 - 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 TRABAJO	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	26.6 °C	26.6 °C

Medición Nº	Carga L1 = 15,000 g			Carga L2 = 30,000 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.2	0.3
2	15,000	0.6	-0.1	30,001	0.8	0.7
3	15,000	0.5	0.0	30,000	0.6	-0.1
4	15,001	0.9	0.8	30,000	0.6	-0.1
5	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.4	0.1
6	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.6	-0.1
7	15,000	0.5	0.0	30,000	0.2	0.3
8	15,000	0.5	0.0	30,000	0.6	-0.1
9	15,000	0.4	0.1	30,001	0.8	0.6
10	15,001	0.8	0.7	30,000	0.7	-0.2
Diferencia Máxima			0.8	Diferencia Máxima		
Error Máximo Permisible			± 3.0	Error Máximo Permisible		

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2	3
1	4

Posición
de las
cargas

	Inicial	Final
Temperatura	26.6 °C	26.6 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero E ₀				Determinación del Error Corregido E _c					
	Carga Mínima*	I (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (g)	E _c (g)	E _c (g)	
1	10 g	10	0.4	0.1	10,000	10,000	0.4	0.1	0.0	
2		10	0.9	-0.4		10,000	0.4	0.1	0.5	
3		9	0.1	-0.6		10,000	0.6	-0.1	0.5	
4		10	0.3	0.2		9,999	0.2	-0.7	-0.8	
5		10	0.5	0.0		10,001	0.7	0.8	0.8	
* Valor entre 0 y 10g						Error máximo permisible				± 3.0

* Valor entre 0 y 10g



☎ 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

Área de Metrología
Laboratorio de Minas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 0192 - 2022

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temperatura	26.6 °C	26.6 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p.** (±g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
10	10	0.4	0.1						
20	20	0.4	0.1	0.0	20	0.5	0.0	-0.1	1.0
100	100	0.6	-0.1	-0.2	100	0.6	-0.1	-0.2	1.0
500	500	0.2	0.3	0.2	500	0.5	0.0	-0.1	2.0
1,000	1,000	0.8	-0.3	-0.4	1,000	0.6	-0.1	-0.2	2.0
5,000	5,000	0.5	0.0	-0.1	5,000	0.9	-0.4	-0.5	3.0
10,000	10,000	0.6	-0.1	-0.2	10,000	0.5	0.0	-0.1	3.0
15,000	15,000	0.9	-0.4	-0.5	15,000	0.2	0.3	0.2	3.0
20,000	20,000	0.8	-0.1	-0.2	20,000	0.6	-0.1	-0.2	3.0
25,000	25,000	0.7	-0.2	-0.3	25,000	0.5	0.0	-0.1	3.0
30,000	30,000	0.8	0.7	0.6	30,000	0.8	0.7	0.6	3.0

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.
I: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional
E: Error no corregido

E₀: Error en cero.
E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.3101887 \text{ g}^2 + 0.0000000007 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R + 0.0000085 \text{ R}$$

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento



☎ 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

Anexo 16. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE PRENSA HIDRÁULICA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 0125 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	04564-2022
2. Solicitante	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
3. Dirección	CALLE LA COLONIA NRO. 316 - JAEN - JAEN - CAJAMARCA
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO
Capacidad	100000 kgf
Marca	PERUTEST
Modelo	NO INDICA
Número de Serie	010
Procedencia	PERÚ
Identificación	NO INDICA
Indicación	DIGITAL
Marca	NO INDICA
Modelo	NO INDICA
Número de Serie	NO INDICA
Resolución	10 kgf
Ubicación	LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

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.

5. Fecha de Calibración 2022-05-16

Fecha de Emisión

2022-05-18

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. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
📍 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 0125 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 5

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticas. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente,
CALLE LA COLONIA NRO. 316 - JAEN - JAEN - CAJAMARCA

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.0 °C	26.0 °C
Humedad Relativa	65 % HR	65 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: PF-001 Capacidad: 150,000 kg.f	INF-LE N° 042-22 (B)
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1774-2021



10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 1.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 0125 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	F_i (kgf)	F_1 (kgf)	F_2 (kgf)	F_3 (kgf)	$F_{promedio}$ (kgf)
10	10000	10050	10040	10050	10046
20	20000	20061	20046	20056	20039
30	30000	30049	30074	30079	30041
40	40000	40073	40083	40053	40055
50	50000	50069	50069	50069	50064
60	60000	60066	60061	60056	60059
70	70000	70105	70095	70100	70091
80	80000	80131	80131	80120	80105
90	90000	90182	90187	90182	90139
100	100000	100245	100240	100250	100167
Retorno a Cero		0.0	0.0	0.0	

Indicación del Equipo F (kgf)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud a (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa c (%)	
10000	-0.46	0.10	-0.05	0.10	0.35
20000	-0.20	0.07	0.26	0.05	0.37
30000	-0.13	0.10	0.37	0.03	0.39
40000	-0.14	0.07	0.18	0.03	0.35
50000	-0.13	0.00	0.04	0.02	0.34
60000	-0.10	0.02	0.01	0.02	0.34
70000	-0.13	0.01	0.04	0.01	0.34
80000	-0.13	0.01	0.11	0.01	0.34
90000	-0.15	0.01	0.20	0.01	0.35
100000	-0.17	0.01	0.31	0.01	0.37

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f_0) 0.00 %



12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%. La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

☎ 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

**Anexo 17. PANEL FOTOGRÁFICO DE LAS COORDINACION CON
RESPONSABLES DE OBRA**

Figura 27

Coordinación con responsable de obra N° 01



Fuente: Elaboración propia

Figura 28

Coordinación con responsable de obra N° 02



Fuente: Elaboración propia

Figura 29

Coordinación con responsable de obra N° 03



Fuente: Elaboración propia

Figura 30

Coordinación con responsable de obra N° 04



Fuente: Elaboración propia

Figura 31

Coordinación con responsable de obra N° 05



Fuente: Elaboración propia

**Anexo 18. PANEL FOTOGRÁFICO DE LA EVALUACIÓN DE LOS
PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS**

Figura 32

Evaluación de la junta horizontal de mortero en obra N° 01



Fuente: Elaboración propia

Figura 33

Evaluación de la junta vertical de mortero en obra N° 01



Fuente: Elaboración propia

Figura 34

Plomada de muro en obra N° 01



Fuente: Elaboración propia

Figura 35

Plomada de muro en obra N° 02



Fuente: Elaboración propia

Figura 36

Nivel de cordel en obra N° 02



Fuente: Elaboración propia

Figura 37

Evaluación de junta horizontal en obra N° 03



Fuente: Elaboración propia

Figura 38

Evaluación de junta vertical en obra N° 03



Fuente: Elaboración propia

Figura 39

Nivel de cordel en obra N° 03



Fuente: Elaboración propia

Figura 40

Plomada de muro en obra N° 03



Fuente: Elaboración propia

Figura 41

Evaluación de junta vertical en obra N° 04



Fuente: Elaboración propia

Figura 42

Evaluación de junta horizontal en obra N° 04



Fuente: Elaboración propia

Figura 43

Plomada de muro en obra N° 04



Fuente: Elaboración propia

Figura 44

Nivel de cordel en obra N° 04



Fuente: Elaboración propia

Figura 45

Plomada de muro en obra N° 05



Fuente: Elaboración propia

Figura 46

Evaluación de junta vertical en obra N° 05



Fuente: Elaboración propia

Figura 47

Evaluación de junta horizontal en obra N° 05



Fuente: Elaboración propia

Figura 48

Evaluación de dentado de ladrillo en obra



Fuente: Elaboración propia

Figura 49

Evaluación de las mechas cada 3 hiladas de muro en obra



Fuente: Elaboración propia

Anexo 19. PANEL FOTOGRÁFICO DE LA EVALUACIÓN DE RENDIMIENTOS

Figura 50

Medida de la distancia horizontal del asentado de ladrillo en obra N° 01



Fuente: Elaboración propia

Figura 51

Medida de la distancia vertical del asentado de ladrillo en obra N° 01



Fuente: Elaboración propia

Figura 52

Medida de la distancia horizontal del asentado de ladrillo en obra N° 02



Fuente: Elaboración propia

Figura 53

Medida de la distancia vertical del asentado de ladrillo en obra N° 02



Fuente: Elaboración propia

Figura 54

Medida de la distancia horizontal del asentado de ladrillo en obra N° 03



Fuente: Elaboración propia

Figura 55

Medida de la distancia vertical del asentado de ladrillo en obra N° 03



Fuente: Elaboración propia

Figura 56

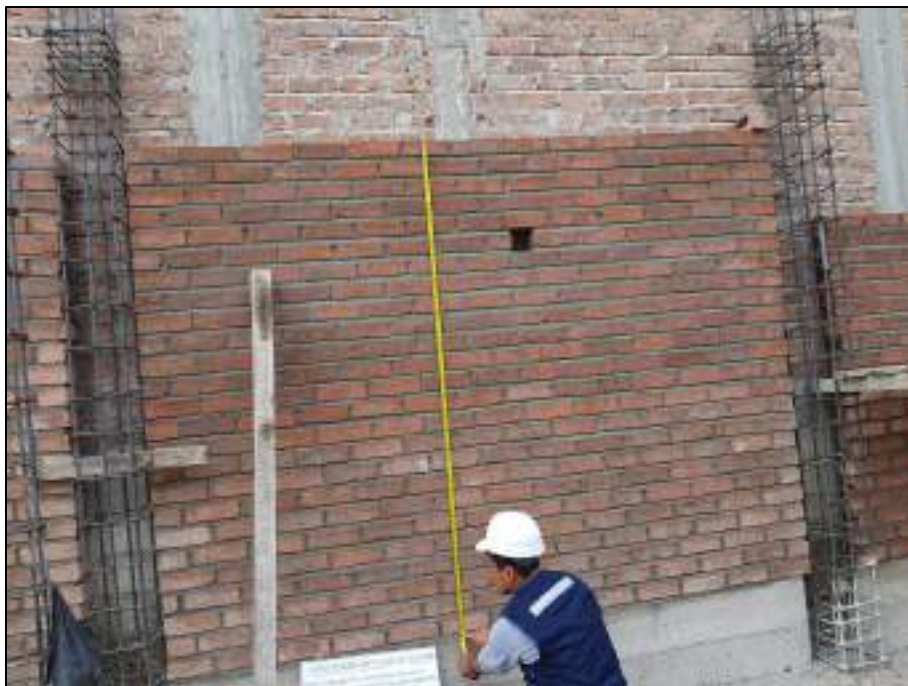
Medida de la distancia horizontal del asentado de ladrillo en obra N° 04



Fuente: Elaboración propia

Figura 57

Medida de la distancia vertical del asentado de ladrillo en obra N° 04



Fuente: Elaboración propia

Figura 58

Medida de la distancia horizontal del asentado de ladrillo en obra N° 05



Fuente: Elaboración propia

Figura 59

Medida de la distancia vertical del asentado de ladrillo en obra N° 05



Fuente: Elaboración propia

**Anexo 20. PANEL FOTOGRÁFICO DE ADQUISICION DE LAS UNIDADES DE
ALBAÑILERÍA**

Figura 60

Adquisición de ladrillos artesanal



Fuente: Elaboración propia

Figura 61

Adquisición de ladrillos King Kong 18 huecos



Fuente: Elaboración propia

**Anexo 21. PANEL FOTOGRÁFICO DE ADAPTACIÓN DE LAS UNIDADES DE
ALBAÑILERÍA**

Figura 62

Adaptación de ladrillo para ensayo resistencia a la compresión



Fuente: Elaboración propia

Figura 63

Adaptación de ladrillo para ensayo resistencia a la compresión



Fuente: Elaboración propia

**Anexo 22. PANEL FOTOGRÁFICO DEL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA
COMPRESIÓN DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA**

Figura 64

Resistencia a la compresión de ladrillo artesanal



Fuente: Elaboración propia

Figura 65

Resistencia a la compresión de ladrillo artesanal



Fuente: Elaboración propia

Figura 66

Resistencia a la compresión de ladrillo King Kong 18 huecos



Fuente: Elaboración propia

Figura 67

Resistencia a la compresión de ladrillo King Kong 18 huecos



Fuente: Elaboración propia

**Anexo 23. PANEL FOTOGRÁFICO DEL ENSAYO DE VARIACIÓN
DIMENSIONAL DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA**

Figura 68

Ensayo variación dimensional de unidades de ladrillo artesanal



Fuente: Elaboración propia

Figura 69

Ensayo variación dimensional de unidades de ladrillo artesanal



Fuente: Elaboración propia

Figura 70

Ensayo variación dimensional de unidades de ladrillo King Kong 18 huecos



Fuente: Elaboración propia

Figura 71

Ensayo variación dimensional de unidades de ladrillo King Kong 18 huecos



Fuente: Elaboración propia

**Anexo 24. PANEL FOTOGRÁFICO DEL ENSAYO DE ALABEO DE LAS
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA**

Figura 72

Ensayo alabeo de unidades de ladrillo artesanal



Fuente: Elaboración propia

Figura 73

Ensayo alabeo de unidades de ladrillo artesanal



Fuente: Elaboración propia

Figura 74

Ensayo alabeo de unidades de ladrillo King Kong 18 huecos



Fuente: Elaboración propia

Figura 75

Ensayo alabeo de unidades de ladrillo King Kong 18 huecos



Fuente: Elaboración propia

**Anexo 25. PANEL FOTOGRÁFICO DEL ENSAYO DE ABSORCIÓN DE LAS
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA**

Figura 76

Ensayo absorción de unidades de ladrillo artesanal



Fuente: Elaboración propia

Figura 77

Ensayo absorción de unidades de ladrillo artesanal



Fuente: Elaboración propia

Figura 78

Ensayo absorción de unidades de ladrillo King Kong 18 huecos – peso seco



Fuente: Elaboración propia

Figura 79

Ensayo absorción de unidades de ladrillo King Kong 18 huecos



Fuente: Elaboración propia

Figura 80

Ensayo absorción de unidades de ladrillo King Kong 18 huecos



Fuente: Elaboración propia

**Anexo 26. PANEL FOTOGRÁFICO DE LA ELABORACIÓN DE CUBOS DE
MORTERO EN OBRA**

Figura 81

Elaboración de cubos de mortero en obra N° 01



Fuente: Elaboración propia

Figura 82

Elaboración de cubos de mortero en obra N° 02



Fuente: Elaboración propia

Figura 83

Elaboración de cubos de mortero en obra N° 03



Fuente: Elaboración propia

Figura 84

Elaboración de cubos de mortero en obra N° 04



Fuente: Elaboración propia

Figura 85

Elaboración de cubos de mortero en obra N° 05



Fuente: Elaboración propia

**Anexo 27. PANEL FOTOGRÁFICO DEL ENSAYO DE ROTURA DE CUBOS DE
MORTERO**

Figura 86

Resistencia a la compresión de cubos de mortero obra N°01



Fuente: Elaboración propia

Figura 87

Resistencia a la compresión de cubos de mortero obra N°02



Fuente: Elaboración propia

Figura 88

Resistencia a la compresión de cubos de mortero obra N°03



Fuente: Elaboración propia

Figura 89

Resistencia a la compresión de cubos de mortero obra N°04



Fuente: Elaboración propia

Figura 90

Resistencia a la compresión de cubos de mortero obra N°05



Fuente: Elaboración propia