



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Aplicación en vivienda con sistema constructivo de panel de quincha reemplazándolo con aislamiento térmico de totora, madera y revestimiento Ayacucho 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Barzola Andía, Robert Jhon (orcid.org/0000-0001-7672-5487)

ASESOR:

Dr. Benites Zuñiga, José Luis (orcid.org/0000-0003-4459-494X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2023

DEDICATORIA

A Dios quien ha sido mi guía, fuerza y su mano fiel y amorosa hasta hoy.

A mi madre quien me ayudó con su amor, paciencia y trabajo duro permitiendo cumplir otro sueño hoy, gracias por el ejemplo de la disciplina, esfuerzo y la valentía que me ha inculcado.

A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento me acompañan a lograr todos mis sueños y metas.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a mi abuelo quien desde el cielo me da fuerzas para seguir adelante en esta carrera de la vida.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a Dios cuyas bendiciones siempre llenan mi vida.

Gracias a toda mi familia y sobre todo a mi madre quien con mucho amor y esfuerzo me acompañó todo este tiempo.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, BENITES ZUÑIGA JOSE LUIS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "APLICACIÓN EN VIVIENDA CON SISTEMA CONSTRUCTIVO DE PANEL DE QUINCHA REEMPLAZÁNDOLO CON AISLAMIENTO TÉRMICO DE TOTORA, MADERA Y REVESTIMIENTO AYACUCHO 2023", cuyo autor es BARZOLA ANDIA ROBERT JHON, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 28 de Junio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
JOSE LUIS BENITES ZUÑIGA DNI: 42414842 ORCID: 0000-0003-4459-494X	Firmado electrónicamente por: JBENITESZL el 28- 06-2023 19:24:59

Código documento Trilce: TRI - 0558231



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, BARZOLA ANDIA ROBERT JHON estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "APLICACIÓN EN VIVIENDA CON SISTEMA CONSTRUCTIVO DE PANEL DE QUINCHA REEMPLAZÁNDOLO CON AISLAMIENTO TÉRMICO DE TOTORA, MADERA Y REVESTIMIENTO AYACUCHO 2023", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
BARZOLA ANDIA ROBERT JHON DNI: 48941523 ORCID: 0000-0001-7672-5487	Firmado electrónicamente por: BANDIAR el 28-06- 2023 19:28:31

Código documento Trilce: INV - 1583325

índice de contenidos

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	ii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR/ AUTORES	v
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA.....	29
3.1. Tipo y diseño de investigación	29
3.2. Variables y operacionalización	30
3.3. Población, muestra y muestreo	30
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	32
3.5. Procedimientos.....	33
3.6. Método de análisis de datos:.....	38
3.7. Aspectos éticos:	38
IV. RESULTADOS	39
V. DISCUSIÓN.....	54
VI. CONCLUSIONES.....	58
VII. RECOMENDACIONES	59
REFERENCIAS.....	60
ANEXOS	1

Índice de tablas

Tabla 1. Taxonomía de la madera.....	22
Tabla 2. Propiedades físicas de la madera	26
Tabla 3. Propiedades mecánicas	26
Tabla 4. Zonificación bioclimática del Perú	27
Tabla 5. Muestras que serán sometidas a ensayo	31
Tabla 6. Resultado de medición de temperatura ambiente interior de las casetas (quincha y totora)	42
Tabla 7. Prueba de normalidad – Medición de temperatura.....	43
Tabla 8. Prueba de normalidad – Medición d temperature.....	44
Tabla 9. Resultados del presupuesto general.	45
Tabla 10. Prueba de normalidad – Presupuesto general de los sistemas constructivos de panel de quincha y totora.	46
Tabla 11. Prueba de normalidad – Presupuesto general de los sistemas constructivos de panel de quincha y totora.	47
Tabla 12. Resultados de laboratorio.....	48
Tabla 13. Prueba de normalidad – Resistencia a compresión	49
Tabla 14. Prueba de correlación – ensayo a compresión de paneles de quincha y totora 50	
Tabla 15. Resultados de laboratorio ensayo a compresión diagonal	51
Tabla 16. Prueba de normalidad – Resistencia a compresión	52
¡Error! Marcador no definido.	
Tabla 17. Prueba de correlación – ensayo a compresión de paneles de quincha y totora.	53

Índice de figuras

Figura 1. Datos estadísticos de la infraestructura de vivienda en el Perú.....	11
Fuente: INEI	11
Figura 2. La quincha.....	13
Figura 3. Panel de quincha.....	14
Figura 4. Quincha tradicional.....	16
Figura 5. Quincha mejorada mixta	17
Figura 6. Panel pre fabricado	18
Figura 7. Termohigrómetro.....	28
Figura 8. Extracción de la Quincha.	34
Figura 9. Extracción de la Quincha.	34
Figura 10. Extracción de la totora.....	34
Figura 11. extracción de la totora.	34
Figura 12. La totora en estado seco.....	34
Figura 13. Extracción del material	35
Figura 14. Granulometría del material.....	35
Figura 15. Elaboración de paneles de Quincha y Totora	35
Figura 16. Elaboración de los paneles de Quincha y Totora.....	36
Figura 17. Elaboración de los paneles de Quincha y Totora.....	36
Figura 18. Paneles de quincha y totora.....	36
Figura 19. Incorporación de la Totora al sistema del panel.....	36
Figura 20. Los paneles de Quincha y Totora.....	36
Figura 21. Incorporación de la Totora al sistema del panel.....	37
Figura 22. Los paneles de Quincha y Totora.....	37
Figura 23. Ensayo a compresión.....	37
Figura 24. Ensayo a compresión diagonal	37
Figura 25. Mapa político del Perú.....	39
Figura 26. Mapa político del departamento de Ayacucho.....	39
Figura 27. Mapa político de la provincia de Vilcashuaman	40
Figura 28. Mapa político del distrito de Vischongo.....	40
Figura 29. Mapa político de la provincia de Vilcashuaman.	41
Figura 30. Medición de la temperatura externa	42
Figura 31. Medición de la temperatura interna.....	42
Figura 33. Marco de los paneles propuestos.....	45
Figura 34. Panel de la Quincha.....	45
Figura 36. Ensayo a compresión.....	48
Figura 37. Dimensiones del panel de ensayo a la compresión.	48
Figura 39. Ensayo a compresión diagonal de los paneles quincha y totora.....	51

Figura 40. Dimensiones del panel de ensayo a la compresión diagonal.....	51
Figura 42. Discusión de autores de la hipótesis 1	54
Figura 43. Discusión de autores de la hipótesis 2	55
Figura 44. Discusión de autores de la hipótesis 3	56
Figura 45. Discusión de autores de la hipótesis 4	57

RESUMEN

La investigación tuvo por objetivo: Demostrar la influencia del sistema constructivo de panel de totora, madera y revestimiento en reemplazo del sistema constructivo de panel de quincha Ayacucho 2023, la metodología fue de tipo aplicada, diseño experimental, nivel explicativo y enfoque cuantitativo. La población y la muestra fue de 24 unidades de paneles y muestreo no probabilístico. El instrumento es la ficha de observación para determinar el registro de temperatura con el equipo Termo higrómetro digital, ensayos de análisis granulométrico, consistencia de la tierra, resistencia a compresión horizontal y diagonal.

Los resultados fueron: La temperatura interna de la vivienda propuesta fue de 16.3 °C, vivienda convencional fue de 15.5 °C. El costo directo de la vivienda propuesto y convencional fue de S/ 4,509.69 soles, y de S/ 4,844.78 soles. Promedio de las resistencias a compresión paneles de quincha y totora fue de 24.81 kg/cm², y 23.99 kg/cm². Promedio a la resistencia a compresión diagonal, panel de quincha y totora fue de 4.05 kg/cm², y 3.99 kg/cm². Se concluye que el sistema constructivo propuesto presenta un confort térmico y bajo costo. por otro lado, el sistema constructivo convencional presenta una resistencia a compresión horizontal y diagonal mayor.

Palabras clave: Sistema constructivo, panel de totora, panel de quincha, aislamiento térmico y revestimiento.

ABSTRACT

The objective of the research was to: Demonstrate the influence of the construction system of reed panel, wood, and cladding in replacement of the Ayacucho 2023 quincha panel construction system, the methodology was applied, experimental design, explanatory level, and quantitative approach. The population and the sample consisted of 24 panel units and non-probabilistic sampling. The instrument is the observation sheet to determine the temperature record with the digital thermo-hygrometer equipment, granulometric analysis tests, soil consistency, horizontal and diagonal compression resistance.

The results were: The internal temperature of the proposed house was 16.3 °C, conventional house was 15.5 °C. The direct cost of the proposed and conventional housing was S/ 7,010.47 soles, and S/ 7,212.07 soles. Average compressive strength of quincha and totora panels was 24.81 kg/cm², and 23.99 kg/cm². Average resistance to diagonal compression, quincha and totora panel was 4.05 kg/cm², and 3.99 kg/cm². It is concluded that the proposed construction system presents thermal comfort and low cost. On the other hand, the conventional construction system presents a greater resistance to horizontal and diagonal compression.

Keywords: Construction system, totora panel, quincha panel, thermal insulation and coating.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, la ola de frío en América del Sur ha generado grandes controversias en varias ciudades como Argentina, Brasil, Chile, Perú y en otros países vecinos. Se llegaron a registrar temperaturas por debajo de los 0°C. Según la Organización Meteorológica Mundial en su informe de los eventos de frío menciona que el frío y las variaciones de la temperatura están azotando el mundo entero (O.M.M, 2022).

Las construcciones con materiales de barro aun prevalecen presentes a nivel mundial, sobre todo en las ciudades que presentan una tasa mayor de necesidad de viviendas y que presentan bajos recursos, tales como. Oriente Medio, África y América Latina. Es precisamente que en Latinoamérica podemos encontrar viviendas ejemplares que su material principal en las construcciones es la tierra. Por consiguiente, fueron los métodos más protegidos y empleados a lo largo de la historia humana, de tal forma a lo largo del periodo fue siendo sustituido con materiales menos naturales de esa manera buscando el crecimiento humano, hoy en día se está apostando la sostenibilidad en el ámbito de la ingeniería, lo cual implica a la recuperación e innovación de los sistemas constructivos tradicionales (Panduro, 2021).

En el Perú las construcciones con tierra, se encuentran en segundo lugar como elemento principal, después del ladrillo y concreto. Estos datos son según la INEI (2017), nos indica que cerca 2 millones 148 mil 494 viviendas particulares están edificadas con este elemento, lo que indica un 27.9% a nivel nacional, también se observa que estas construcciones, tuvieron una negativa variación, durante el periodo intercesal 2007 a 2017 de tal forma que la disminución más significativa será de viviendas que presentan barro y piedra (-27.4%), la Quincha (-10.5%) y de tapia o adobe (-3.6%), de tal forma se dan por diversos agentes en los que se puede resaltar, los sismos y la peculiaridad escalonada de nuestra sociedad existente que optan por construir viviendas con materiales de ladrillo y concreto dicho de otra forma, material noble, lo que al pasar del tiempo fue reemplazando progresivamente a los materiales habituales. Por otros lados han idealizado la construcción con tierra representa la pobreza, atraso y peligro, sin tener en cuenta

la eficacia de este material que solo necesita una orientación técnica, basado en una práctica normativa, que faculte su correcta implementación (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017).

En el Perú dentro de las últimas décadas las técnicas y conceptos que se emplean en la construcción en las zonas rurales y urbanas de bajos recursos no son las adecuadas, ya que no presentan un conocimiento técnico sobre la construcción; si no que se realiza a concepto antepasada o criterio propio que en su mayoría no es una construcción adecuada según la Norma Técnica de la Construcción, pero que si se acomoda a la condición económica que ellos presentan, sin embargo ellos no consideran los factores del medio más importantes que son: la ubicación, los factores climatológicos, características y propiedades del material, aislamiento térmico es decir el aprovechamiento del impacto positivo de la radiación solar (Canahualpa, y otros, 2021).

Según la INEI, en toda la región de Ayacucho, el 65% de las casas son autoconstruidas con materiales de adobe, tapia u otros sistemas constructivos con elementos de barro, lo que convierte a las casas en un fenómeno físico y mecánico lo que conlleva a ser vulnerable ante cualquier suceso. Ayacucho ofrece una geografía distinta y diversa con terremotos y lluvias de intensidad moderada a alta todos los años, lo que hace que gran parte del área se vea afectada por este evento natural. (Canaza, 2021).

En la mayoría de las provincias de esta región se utiliza material arcilloso como el adobe, quincha y tapia que son elementos tradicionales y artesanales en la autoconstrucción de sus viviendas, efectivamente, las comunidades andinas más afectadas son las comunidades alto andinas de Ayacucho, que suelen experimentar altos niveles de humedad, lo que provoca y perturba el normal crecimiento de las comunidades (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017).

Esta investigación tiene como propósito mejorar la temperatura interna de una vivienda con el fin de lograr el confort térmico, así la vivienda pueda presentar una agradable temperatura de tal manera las personas ocupantes puedan tener una sensación de un ambiente seguro y saludable ante los fenómenos climáticos como es el friaje. En tal sentido, para conocer y responder las interrogantes del presente

proyecto de indagación se tiene como problema general, ¿De qué manera el sistema constructivo de panel de totora madera y revestimiento influyen en reemplazo del sistema constructivo de panel de quincha Ayacucho 2023?

Respecto a los problemas específicos son: ¿Cómo influye las propiedades térmicas del panel de totora madera y revestimiento en reemplazo al sistema constructivo de panel de quincha?, ¿De qué manera el costo del panel de totora madera y revoque influye en reemplazo al sistema constructivo del panel de quincha?, ¿De qué manera el panel de totora madera y revoque influyen en la resistencia a la compresión en reemplazo al sistema constructivo del panel de quincha?, ¿De qué manera el panel de totora madera y revoque influyen en la resistencia a la compresión diagonal en reemplazo al sistema constructivo del panel de quincha?. Respecto a la justificación teórica, se expone este trabajo. Se realizó con el propósito de contribuir con un sistema constructivo que presente el confort térmico en viviendas alto andinas, del mismo modo aportar en conocimientos de las propiedades físicas y mecánicas de los sistemas planteados, como son, el panel de quincha y el panel de totora, valiéndose en bases teóricas, análisis de pruebas de ensayos y normativas que sirvan para el desarrollo de la investigación.

Respecto a la justificación práctica, esta investigación se expone los estudios de los resultados del confort térmico, propiedades físicas y mecánicas en los sistemas constructivos planteados, siendo estos, alternativas de cuidado, calidad y seguridad constructiva, exponiendo y aportando de esta manera sus ventajas. Respecto a la justificación social, tiene como fin principal contribuir con la población en brindar la oportunidad de obtener conocimientos adecuados en el entorno constructivo que aporten seguridad y confianza a los usuarios que residen en este tipo de construcciones, de igual forma revelar a los que estén interesados en este tipo de sistemas constructivos sobre las virtudes ecológicas y termoaislantes que presenta, al ser construcciones que tienen bajos impactos negativos, de tal forma, otras de las virtudes de estos sistemas constructivos, es que son, construcciones de bajo costo económico, ya que los materiales que se requieren son propios del lugar y de fácil adquisición. Respecto a la justificación metodológica, Este presente trabajo de investigación se desarrolló, con una metodología, cuantitativa, ya que se centrará en aspectos susceptibles y observables de cuantificación, como también se utilizará

los ensayos en laboratorio, de tal forma que los resultados serán sometidos a un análisis de datos, para poder exponer los resultados de forma adecuada.

Teniendo como objetivo general. Demostrar la influencia del sistema constructivo de panel de totora madera y revestimiento en reemplazo del sistema constructivo de panel de quincha Ayacucho 2023. Dentro de ello los objetivos específicos son: Evaluar la influencia de las propiedades térmicas del panel de totora madera y revestimiento en reemplazo al sistemas constructivo de panel de quincha, Evaluar la influencia del costo del panel de totora madera y revoque en reemplazo del sistema constructivo de panel de quincha, Evaluar la influencia de la resistencia a la compresión del panel de totora madera y revoque en reemplazo al sistema constructivo del panel de quincha, Evaluar la influencia de la resistencia a la compresión del panel de totora madera y revoque en reemplazo al sistema constructivo del panel de quincha.

De lo antes expuesto se plantea la siguiente hipótesis general, el sistema constructivo de panel de totora madera y revestimiento influye en el confort térmico en remplazo del sistema constructivo de panel de quincha Ayacucho 2023. Y las hipótesis específicas son: El panel de totora madera y revestimiento influye en el confort térmico en reemplazo al sistema constructivo de panel de quincha, El costo del panel de totora madera y revoque influye en reemplazo del sistema constructivo de panel de quincha, el panel de totora madera y revoque influye positivamente en la resistencia a la compresión en reemplazo al sistema constructivo del panel de quincha, el panel de totora madera y revoque influye positivamente en la resistencia a la compresión diagonal en reemplazo al sistema constructivo del panel de quincha.

II. MARCO TEÓRICO

Como antecedentes nacionales en esta investigación, (Añasco, 2022). Como objetivo general tuvo, la adición de fibras tubulares afecta las propiedades físicas y mecánicas de los muros de barro en la región de Juliana. De tal modo que la metodología utilizado fue aplicada en el estudio, el tipo de diseño cuasi experimental, enfoque cuantitativo, diseño del experimental y el nivel aplicativo, y su población corresponde a muros de barro (adobe) con fibra de caña añadida, de tal forma en que las muestras son paredes de adobe con fibras de totora y así mismo el muestreo es no probabilístico y como instrumento fueron formatos de laboratorio, cuadros de apunte que permitieron describir características relevantes de los ensayos, en consecuencia los resultados muestran que la totora al ser aplicado en los adobes incrementan en la resistencia bajo las propiedades mecánicas que presenta, el resultado de la compresión es: con 0.0% de fibra (19.72 kg/cm²) y murete con la incorporación de fibra de totora en 0.5%, 1.0%, 1.5% y P+2.0% se obtuvo como resultado 24.89kg/cm², 18.45kg/cm², 17.79kg/cm² y 15.36kg/cm², para los muestras que fueron sometidos a compresión axial presenta muro con fibra de totora en 0.0% (4.78kg/cm²) y muro con adición de fibra de totora 0.5%, P+1.0%, P+1.5% y P+2.0% tuvo como resultado 5.85kg/cm², 8.09kg/cm², 5.42kg/cm² y 3.7kg/cm². Mientras que en los muretes que fueron sometidos a ensayos a compresión diagonal, se obtuvo como resultados del muro con adición de fibra de totora en 0.0% (0.12 kg/cm²) y los muros con adición de fibra de totora en 0.5%, P+1.0%, P+1.5% y P+2.0% se obtuvo como resultado 0.22kg/cm², 0.5kg/cm², 0.42kg/cm² y 0.24kg/cm², de tal forma se concluye esta investigación que la fibra de totora predomina efectivamente en las resistencias mecánicas del adobe.

Ayarquispe (20119). Esta investigación presentó como objetivo general propuesta de un método constructivo que presenta aislamiento térmico empleando totora, madera y revoque de mortero en zonas altoandinas del Perú Por lo tanto la metodología empleada el tipo de diseño experimental, nivel explicativo y su población conforma todos los paneles de totora, de tal forma que la muestra fue las zonas altoandinas del Perú, así mismo el muestreo es no probabilístico, dado ello los instrumentos que se empleó para esta investigación son las técnicas de

recolección de datos, observación y fichas de control a los paneles con la adición de fibra de totora. Por lo tanto, los resultados que obtuvo del análisis de costos directos a una vivienda con sistema constructivo panel de totora de 32,15 m² donde tuvo un costo directo la suma de 27,705.53 nuevos soles mientras que el sistema constructivo convencional presento un costo directo de S/ 34,711.57. Por otro lado, también evaluó la resistencia mecánica a compresión de los paneles de totora de 0.90m x 0.90m teniendo como resultado promedio de la resistencia mecánica a compresión horizontal de 31.20 kg/cm² y el convencional 23.90 kg/cm². Así mismo, evaluó la resistencia mecánica a compresión diagonal de los paneles de totora de 0.90m x 0.90m teniendo como resultado promedio de la resistencia a compresión diagonal de 5.57 kg/cm².

Ilaita & Palli (2021). Esta investigación presento como objetivo general realizar un análisis de qué manera influye en el aumento de las propiedades térmicas y mecánicas la fibra de totora en el adobe, en el distrito de Huacané – Homónimos del departamento de Puno. Por lo tanto, la metodología utilizada en la investigación fue de método científico, tipo de diseño experimental, nivel descriptivo - explicativo y su población conforma todos los especímenes de barro (adobe) mejorado y casetas que serán evaluadas y controladas, de tal forma que la muestra fue la parcialidad de Lurita en el distrito de Huacané del departamento de Puno. así mismo el muestreo es no probabilístico, dado ello los instrumentos que se empleó para esta investigación son las técnicas de recolección de datos, observación y fichas de control a los especímenes con adición del material de la totora. Por lo tanto, los resultados son: cumple el objetivo proyectado en el mejoramiento de sus dominios mecánicos teniendo una resistencia de 17.67 kg/cm² cuando se adiciona el 1.5% del material totora teniendo como comparación con la resistencia que establece la Norma vigente E. 080 de 12 kg/cm² como resistencia mínima a compresión. Con respecto a las propiedades termoacústicas donde evidencia la efectividad de la totora como material termoaislante. En su investigación tuvo como resultado del registro de temperatura mínima en el ambiente exterior fue de 2.45 °C, mientras que en la caseta con adición del 1.5% de totora presento una temperatura de 6.30 °C.

Ramos (2022). Esta investigación tuvo como objetivo general decretar el dominio de la totora en las propiedades mecánicas y termoacústicas del adobe localizado

el distrito de Chupa de la provincia de Azángaro. Por lo tanto la metodología utilizada en esta investigación fue aplicada, tipo de diseño experimental de nivel explicativo y su población conforma todos los especímenes de adobe mejorado y casetas para ejecutar el control de temperatura, de tal forma que la muestra será el distrito de chupa (Azángaro-Puno) y el patrón de adobe, así mismo el muestreo es no probabilístico, dado ello los instrumentos que se empleó para esta investigación son las técnicas de recolección de datos, observación y fichas de control a los especímenes con adición de fibra de totora. Por lo tanto, los resultados son: cumple el objetivo proyectado en el mejoramiento de sus dominios mecánicos teniendo una resistencia de 25.23 kg/cm² cuando se adiciona el 0.625% del material totora teniendo como comparación con la resistencia que establece la Norma vigente E. 080 de 12 kg/cm² como resistencia mínima a compresión. Con respecto a las propiedades termoacústicas donde evidencia la efectividad de la totora como material termoaislante. En su investigación tuvo como resultado del registro de temperatura mínima en el ambiente exterior fue de 7.40 °C, mientras que en la caseta con adición del 2.5% de totora presento una temperatura de 9.60 °C.

Para los antecedentes internacionales como. Aza (2019). Esta investigación tuvo como objetivo general analizar las propiedades físicas de las cañas de totora y demostrar su capacidad de aislamiento térmico, de tal forma que la metodología es cuantitativa experimental, de tipo pre experimento y un enfoque cuantitativo con un nivel de investigación explicativo y como muestra se tuvo a las fibras de totora, el muestreo es no probabilístico, los instrumento fueron formatos de laboratorio, cuadros de apunte que permitieron describir características relevantes de los ensayos. Por lo tanto, **se obtuvo como resultado**. Los ensayos en diversas características cumplen considerablemente en el confort térmico que se buscaba, de tal forma que la totora presenta una conductividad térmica de $K= 0.21 \text{ W/mK}$. De tal forma se concluye que el material de la totora cumple satisfactoriamente el aislamiento térmico teniendo una característica de baja conductividad térmica.

Sánchez (2020). Esta investigación tuvo como objetivo general evaluar las propiedades de la fibra de las plantas de totora y cabuya y su uso en el interior de viviendas de interés social en Parroquia Totoras. Tiene una metodología cuali-

cuantitativo de tipo descriptiva y enfoque cualitativo, de un nivel de investigación exploratoria, y la población no probabilística, teniendo como muestra 10 viviendas de interés social de la parroquia totoras, y muestreo no probabilístico, y para el instrumento se usó cuestionario, ficha de observación técnica. Por lo tanto, como **resultado se obtuvo** que son resistentes al impacto, y presentan confort térmico y acústico las fibras de cabuya y la totora. En conclusión, las viviendas que presentan fibras vegetales como la cabuya y la totora son idóneas en espacios interiores ya que tienen las propiedades acústicas y térmicas con funciones duales, como revestimiento y aislamiento térmico, se utilizan como materiales adicionales en la producción o fabricación de paneles.

Contreras & Montalvan (2022). Esta investigación planteo como objetivo elaborar un prototipo de un panel de concreto añadiéndolo la fibras de totora para el revestimiento de paredes en viviendas de interés social, con una metodología tipo aplicada con enfoque cuantitativo, diseño experimental y con un nivel de investigación explicativo, así mismo tiene como población son: 9 prototipos de ensayo, con una muestra, todos los prototipos con dosificación 1:2:2 (1 saco de cemento, 2 saco de arena y 2 sacos de piedra #18), muestreo no probabilístico. Y como instrumento fueron los formatos de laboratorio, cuadros de apunte. **Como resultado** se tiene un encofrado de 0.40m x 0.40m x 0.20m con una dosificación 1:2:2, lo cual tuvo como primera capa el hormigón, luego la plancha de la totora y finalmente el hormigón, en forma de sándwich. Lo cual a las 24 horas después ya desencofrados presento muchas fisuras, por lo tanto, este experimento sirvió como modelo para optar por otro método de emplear la fibra de totora al concreto. Se determinó cortar la fibra de totora cada 3 cm y 5 cm para cada bloque con un 5% de fibra de totora, lo cual la muestra 1 cortada a cada 3cm con 5 % de fibra de totora se obtuvo una resistencia de 213 kg/cm², muestra 2, cortada a cada 3cm con 5 % de fibra de totora se obtuvo una resistencia de 233 kg/cm², la muestra 3, cortada a cada 5cm con 5 % del material totora presentó una resistencia de 213 kg/cm². En conclusión, las pruebas que fueron sometidos a compresión en laboratorio, presentaron como fuerza mínima 215kg/cm², lo cual cumple según la norma con los requerimientos necesarios para su utilización en las viviendas sociales.

Los artículos de esta investigación según. Matías (2020). Este articulo tuvo como objetivo general singularizar el sistema constructivo de quincha. De esta forma

aportar a la comprensión del patrimonio propio construido con material barro (tierra). Con una metodología de tipo aplicada, enfoque cuantitativo, nivel de investigación exploratoria. Por consiguiente, para esta investigación la población fue, 12 viviendas en zonas no irrigadas y 30 viviendas en zonas irrigadas un total de 42 viviendas, muestra viviendas de quincha, muestreo de bola de nieve. Con instrumento formatos de entrevista abierta, como resultado se tuvo realizar el sistema constructivo en zonas irrigadas, ya que es más factible con la disponibilidad de los materiales naturales en el sitio. En conclusión, a partir de los conocimientos de las características y técnicas que presenta el sistema constructivo de quincha, resulta factible poner en valor y práctica las acciones necesarias para su ejecución y conservación. La mano de obra es clave ya que son conocimientos tradicionales de técnicas constructivas que son basadas en las culturas tradicionales. Los materiales que son del lugar ínsito son factores importantes ya que ello hace que la urbanización con sistema constructivo de quincha resulta ser económico y accesible para todos los pobladores de zonas rurales.

Taylor (2022). In its scientific research project development and technological innovation entitled "The material of the cattail as a component of structural element" of the University of Lille, France. In this investigation, structural elements of cylindrical shape will be developed, incorporated with the cattail stems, different prototypes will be made and then subjected to resistance tests. In this way, this research aims to study a structural element that makes up the cattail, then move on to compare the traditional with the proposed. The methodology developed by this research is experimental design of a pre-experimental type with an explanatory level of research. And as a result of the investigation the proposed structural elements have greater resistance than traditional constructions. In conclusion, the totora is a living material in the places near the lakes and as a multipurpose material they are abundant and easily obtained and that this allowed the development of many techniques for the benefit of the human being, therefore the totora is a material that lends itself to the benefit of man.

Esteves (2020). In its construction report entitled Analysis of transmittance and impact resistance of the Quincha walls. Spain. In this report he presents the technique of mixed walls composed of a panel frame, based on wood or bamboo,

covered with mud. And reinforcing with vegetable fibers such as wheat straw or others. In this work, the objective is the evaluation and thermal determination and mechanical properties of the Quincha walls. In this way, it presents an experimental methodology for the selection of soils based on four strategic areas of the province of Mendoza - Argentina, so that it was its population. As a result of this investigation, of thermal transmittance for the panels and 0.38 of the thermal resistance were obtained. In this way it could be concluded that at a measurement of the panel of thermal transmittance was obtained but without invariance to a measure of 0.05m by adding the polystyrene fiber changes.

Bill Melinda Gates Foundation (2020). La posición actual de las viviendas en temperaturas frías En el Perú, son la población más vulnerable en varias regiones de los Andes y la Amazonía. Año tras año, se ven afectados negativamente por las heladas y el frío debido a que no poseen con las herramientas básicas y necesarias para gestionar los riesgos y el apoyo y protección oportunos para protegerse de estos fenómenos. Las heladas y el clima frío terminan causando estragos en la salud y los medios de subsistencia de las personas, y en última instancia, reducir su productividad y seguridad alimentaria. En conclusión, en el Perú las zonas altoandinas sufren daños años tras año los fenómenos de las heladas que azota. La población no cuenta con las herramientas ni apoyo suficiente para combatirlos, a consecuencia de ello dañan su salud y los recursos sostenibles de la población.

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017) en la fecha los muros de vivienda en Ayacucho y otros departamentos altoandinos y mesoandinos aún persisten del tipo de construcción adobe, tapial y quincha. Según la INEI menciona que existe según el tipo de viviendas como el de adobe, tapial y quincha hay (2 millones 774 mil 5), los departamentos de andinos tienen un aproximado que albergan un 10.9% equivalente a un (303 mil 183) y un 9.9% que equivale a un (274 mil 630) de todas estas viviendas.

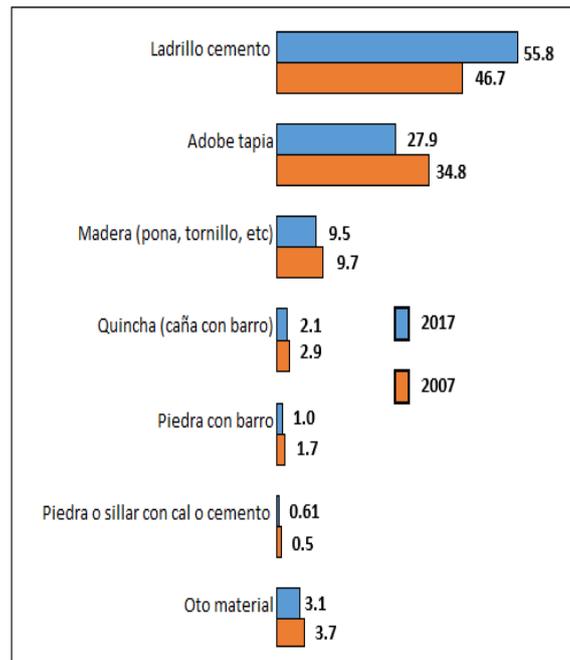


Figura 1. Registros estadísticos de la infraestructura de vivienda en el Perú.

Fuente: INEI.

El diseño sísmico se define como la resistencia sísmica de una edificación que brinda suficiente seguridad frente a este fenómeno, de tal manera que se prevenga la vida humana, se minimicen los daños materiales y, lo más importante, la continuidad de la edificación. También se garantizan los servicios de infraestructura. (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2017).

Los elementos estructurales es importante considerar la importancia de aspectos como la simetría de distribución de masa y su rigidez, en los pisos superiores es importante que el peso de la edificación sea mínimo, en cuanto a los materiales es importante controlarlos antes de elegir para garantizar la calidad del desempeño de la construcción, unas de las propiedades que menciona el reglamento es la ductilidad o la capacidad de deformación de una estructura con deformación lateral limitada, teniendo en cuenta las condiciones locales para garantizar una buena práctica de construcción (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2017).

La edificación reforzada con tierra, son estructuras mixtas con cimientos, paredes, techos, entrepisos, arriostramientos y refuerzos, todos los cuales son diseñados de acuerdo con las disposiciones de la NTP de esa forma garantizar una seguridad

óptima y proteger la vida de los ocupantes (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2017).

La construcción con suelo reforzado se define como pruebas de laboratorio para pruebas que nos ayudan a comprender las propiedades mecánicas que componen el suelo como material de construcción y nos ayudan a tomar decisiones y diseños sensatos en ingeniería y arquitectura (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2017).

El tipo de tierra para la elaboración de muros de barro, se recomienda cumplir con las condiciones del reglamento E.080 "Diseño y construcción de suelo reforzado". Dependiendo del sistema constructivo utilizado, la arcilla puede estar presente en el suelo, ya que de este material dependerá el buen comportamiento del suelo. También se debe garantizar que el suelo no contenga sustancias nocivas en términos de sustancias orgánicas. Tal como se muestra en la ficha técnica: Sistema constructivo de adobe/tierra apisonada. (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2017).

La paja, es un elemento que se utiliza como material para la producción del adobe, así como agente de fijación y amarre, y este componente permite mezclar barro y paja para hacer la mezcla más sólida y compacta, incrementando notablemente la resistencia a la tracción. En definitiva, la paja influye como material de anclaje en la composición de adobe (Ramos, 2022, p. 20).

Los criterios que se emplea para su diseño y construcción de los muros del sistema constructivo deben cumplir con ciertos criterios especificados en el reglamento nacional de edificaciones y la norma técnica E.080 "Diseño y construcción de suelo reforzado". Para garantizar una mayor resistencia del muro y seguridad contra el vuelco, el espesor mínimo es de 0,40 m, que varía según los requerimientos de cada estructura. Los muros también deben tener columnas de soporte verticales y horizontales, que deben cumplir con las condiciones de las normas técnicas, también para evitar el derrumbe de los muros construidos con tierra, las instrucciones de la norma, como la construcción de la cimentación para evitar el pase directo a través de los muros de cimentación, el voladizo debe estar diseñado

de tal manera que esté adecuadamente protegido y con un adecuado sistema de drenaje de agua de lluvia. (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2017).

La quincha se define como quincha o carrizo a la caña con hueco intermedio transversal casi redonda y tabique rígido transversalmente el cual tiene diversas características, siendo una de ellas su imposible ruptura al curvarse siendo así un material bastante resistente hasta de 1.000 l<g/cm². También se determina desde 1/2" hasta 1 ½ de diámetro y altura a partir de 6 a más, estos materiales son provenientes de zonas cálidas incluso se desarrollan con agua superficial siendo así de desarrollo fácil y posible (Castillo & Constanza, 2020, p. 64).



Figura 2. La quincha

Fuente: Planta y cultura popular.

La característica de quincha se denomina como un material eficaz antisísmico ya que contiene elasticidad por su estructura de la caña el cual esquivo y absorbe las vibraciones sísmicas evitando así que la estructura sufra daños, es ligero, y tiene propiedad de aislamiento térmico adecuado gracias a su pobreza térmica por el recubrimiento de barro y paja. Siendo así usado más en las zonas costeras y andinas por su facilidad de producción (Cobeña, 2022, p. 17).

El panel de quincha Hace referencia al entramado de madera que forma su estructura, compuesto por 2 postes, 4 travesaños y 4 riostras semidiagonales, por lo que tiene cierta maleabilidad. Se sabe que en mayoría el tamaño de estas piezas son de 30 mm x 65 mm (1 1/2" x 3") y de 20 mm X 30 mm (1" x 1 1/2") de escuadría. En cuanto al sistema de quincha se establece como prefabricada, racionalizado y modular el cual se aminora al máximo la diversidad de paneles. Todos los paneles tienen 2,40 m de alto y dos elecciones de ancho, 0,60 m y 1,20 m. Se habilita de la siguiente variedad de paneles con los cuales se puede edificar una vivienda: Panel Típico, Panel Puerta 1, Panel Puerta 2, Panel Ventana Baja, Panel Ventana Alta, Panel Tímpano Rectangular (Castillo & Constanza, 2020, p. 65).



Figura 3. Panel de quincha

Fuente: Sistema constructivo de quincha prefabricada.

El armado de paneles este consiste con el uso de madera estructural seca donde se prefiera que la humedad sea inferior al 20%, para su correcta elaboración se realiza la unión a tope con clavos compactados a nivel uniforme y cepilladas las superficies. Es de manera vital que el alto y ancho sean de medidas precisas para formar un rectángulo perfecto. Una de las tácticas que se emplea a nivel general es cuando las piezas de madera se cortan en una sola operación pues se atribuye un mayor asertividad en el tema de longitud, también si en el clavado se tiende a rajar los extremos de la madera estructural es factible pre-taladrar las piezas con la broca

para su perforación del 80% del diámetro del clavo a usar (Castillo & Constanza, 2020, p. 68).

El relleno del panel de la quincha para manifestar mayor adherencia del revoque se recomienda que el material este en rollizo, sin pelar y con 0/1/2" hasta 0/3/4" de diámetro. En el caso del bambú y cañas de otros géneros que sean de gran diámetro se debe utilizar en tiras direccionadas en 1" de ancho y finalmente concerniente al espesor de las tiras debe ser entre el 1/2" al 3/4" exactos. Seguidamente, ya preparada la estructura de los paneles se inicia el relleno usando el trenzado de las cañas alternando uniformemente los extremos delgados y gruesos con la finalidad de obtener anchos uniformes en los dos extremos del panel. También, en el caso de usar tiras, se debe alternar la cara lisa con la cara pulposa de la siguiente tira buscando que las cañas y/o tiras queden presionadas entre ellas y así obtener un panel fuertemente rígido. Finalmente se procede a recortar las cañas al finalizar su relleno del panel o también es factible y preferible la modalidad del cortado de las cañas con la misma longitud determinada antes del trenzado (Sistemas constructivo quincha, 2019, p. 26).

La quincha tradicional es un proceso constructivo que se aplica una técnica combinada que básicamente está compuesto por un proceso constructivo usando los materiales como el carrizo, este material tiene que tener un secado óptimo para que tenga un mejor comportamiento en la estructura del sistema constructivo de la quincha, así mismo el material importante que es el barro y añadiendo la fibra vegetal que es utilizada como un revoque en algunos casos para mejorar el comportamiento pudiendo permitir mejor adherencia y mayor durabilidad. La quincha es origen de la quechua que significa cerco, pared, muro, corral. Este sistema de construcción ha sido usado en toda Sudamérica y Panamá debido a la resistencia de los sismos por tener una estructura ligera y ello permite un buen comportamiento. La quincha ha sido empleada en tiempos antiguos que han sido aplicados en construcciones arqueológicas del Perú. Este tipo de material abunda donde existe la humedad, es decir que se desarrolla en los márgenes de los ríos, huaycos o lugares puquiales. En la actualidad este tipo de construcción aún persiste en los lugares de bajos recursos económicos, ya que este tipo de proceso

constructivo se realiza con materiales del lugar mismo (Sistemas constructivo quincha, 2019, p. 27).



Figura 4. Quincha tradicional

Fuente: sistemas constructivos de quincha tradicional.

La quincha mejorada es una tecnología que permite fabricar la construcción de hospitales, escuelas educativas, mercados y entre otras. Este proceso constructivo dio un avance tecnológico a comparación de otros procesos tradicionales y las diferentes variaciones que ha estado sometido para su mejora en estos últimos treinta años, por las entidades que reglamentan las construcciones (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento). En general por las características mecánicas que presenta la estructura de Quincha generalmente pueden ser construidas de un solo nivel, pero en condiciones óptimas y favorables se puede llegar a construir hasta dos pisos como máximo. Para la ejecución de la quincha mejorada se utilizan los materiales como: madera aserrada, palos Rollizos, caña brava, carrizo, barro y paja (Acevedo, 2019, p. 16).

La quincha con estructura mixta es un tipo de sistema de construcción básicamente es para reforzar y dar mayor tiempo de vida útil a la estructura ya que en esta estructura mixta se reemplaza las columnas y vigas de madera por concreto armado de tal manera esto hace que la viviendas presente mayor estabilidad y duración (Sistemas constructivo quincha, 2019, p. 28).

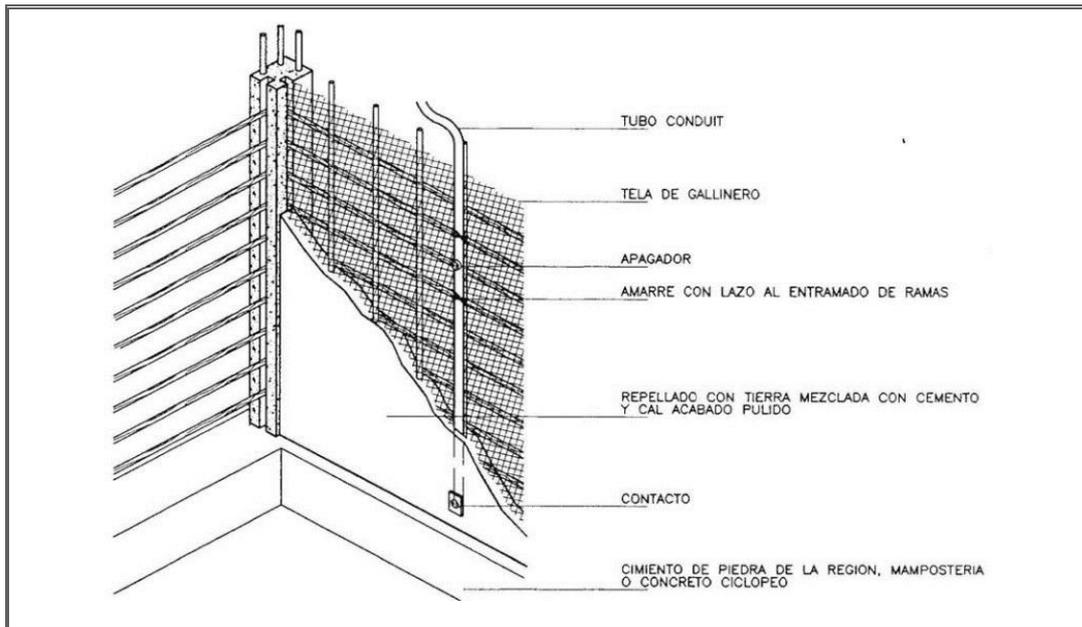


Figura 5. Quincha mejorada mixta.

Fuente: Estructura Mixta.

La quincha prefabricada a desemejansa de la quincha típico o tradicional, los paneles prefabricados son paneles modulares los cuales son rellenos con caña trenzada y con un revoque de barro con una dosificación, por cada 5 palas de le agrega 500 gramos de paja, pero también se le agrega algún otro material, sea yeso o cemento, para su auto fijación. La parte inferior de la estructura del panel está apoyada sobre un cimiento de hormigón y verticalmente apoyados en una estructura de columna de madera. Los elementos estructurales del sistema son: las vigas soleras de madera y las cañas que están en forma horizontal, mientras que los elementos inclinados se llaman tornapuestas. Las vigas soleras de la armadura que se encuentran en la parte inferior conforman la base del muro y la parte superior de la armadura sirve de apoyo al techo de madera. Las soleras inferiores al juntarse con las tornapuestas en conjunto arriostran a los paneles, posterior a ello se coloca el entramado de caña para luego ser revocado con la mezcla de barro y paja como primera capa y después se le aumenta la última capa de revoque utilizando materiales mezclados como barro con paja o barro, arena y cal u otros materiales según el costo asignado y climatología y otras que defina el usuario. Siendo así que, la quincha es catalogada como sismo-resistente pues se han realizado estudios en las cuales dicho material absorbe vibraciones y movimientos sísmicos

evitando que se propague por toda la estructura (Sistemas constructivo quincha, 2019, p. 30).

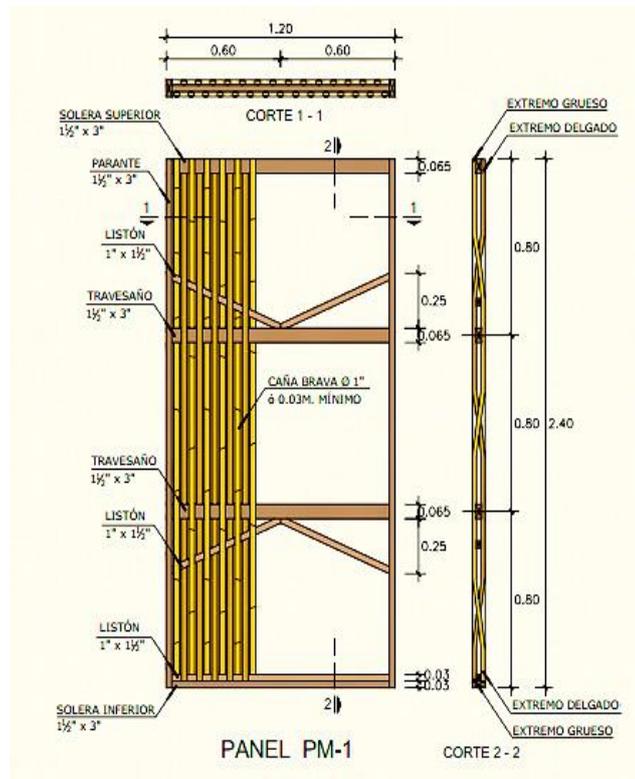


Figura 6. Panel pre fabricado

Fuente: Estructura Mixta

El panel es el marco compuesto de madera que rigidiza al panel, de tal manera que sea portante del techo de la vivienda. Es por ello que es muy importante para la estructura del tipo quincha prefabricado, dado que es el elemento principal para la vivienda. Los paneles son armados o construidos previamente antes de la ejecución de la vivienda para facilitar y economizar la operación en el tiempo de colocación (Acevedo, 2019, p. 30).

El costo los paneles prefabricados del material quincha dependen del dimensionamiento que caracteriza, existen paneles de 2.40m x 120m y tiene un costo aproximado de S/. 84.00 soles y por otro lado el panel de 240m x 0.60m tiene un costo de S/. 42.00 soles (Chávez & Cueva, 2020, p. 53).

Las dimensiones del panel de quincha prefabricado existen dos tipos principalmente y otro dimensionamiento que es utilizado al requerimiento que se

desea, dentro de las dos se tiene las dimensiones de, 1.20mx2.40m y también 0.60m x 2.40m (Chávez & Cueva, 2020, p. 53).

Las características físicas de las técnicas constructivas de tierra, la técnica constructiva se debe realizar consideraciones importantes en cuanto al tipo de suelo, el clima, herramientas, materiales y la cultura constructiva del lugar y/o región. Inicialmente según la revolución histórica de las técnicas nativas con las locales se han determinado las siguientes: albañilería como bloque de tierra comprimida, adobe, muros monolíticos: tapial, técnicas mixtas: quincha. Como ejemplo en el Perú se construyeron viviendas con ventanas de madera con tramas verticales, de 3.00m de altura en muros, de material barro y caña brava y donde los techos se construyeron con pendiente para dirigir el agua de lluvia a áreas que no dañen directamente la casa. Los cuales cuentan como características de las construcciones de las zonas de nuestro país. (Mendoza & Palma, 2022, p. 23).

El revoque de mortero se define como el componente principal del cerramiento, pues tiene la finalidad de dar protección y aislamiento del exterior. El mortero forma la primera capa de revestimiento y consiste en tierra extraída de la superficie a una profundidad de 30 cm o 40 cm sin capa vegetal con características secas y adecuadas, el revoque del panel común que es barro y la paja tienen una dosificación de cada 100 kg de tierra se le agrega 2 kg de paja, con la finalidad de ser estabilizada, por otra parte, se le agrega el cemento para mayor resistencia en el panel a revocar. Así mismo el yeso desde la antigüedad en lugares con clima seco se han usado para unir elementos constructivos con el fin de proteger paredes internas y externas dando confort y al ser un aislante del sonido, fuego y humedad. El revoque del panel que se le aplica en dos capas a ambos lados del panel, la primera capa básicamente es una capa primaria de mortero de tierra y cemento tamizada del área, $e = 1.50$ cm, relación C: T / 1:4 listón liso con marco de panel, la segunda capa como acabado final, que consiste en una mezcla de yeso y agua de espesor $e=1,00$ cm en relación Y: A / 1:2. (Mendoza & Palma, 2022, p. 25).

El revestimiento, existe cinco tipos de revestimiento para una elaboración de una vivienda de quincha. El tipo 1 se realiza una mezcla de barro con fibra vegetal dando una proporción de 2:100 que significa 2 kg de fibra vegetal y 100 kg de tierra, con

el fin de tener una mejor trabajabilidad en el enrazado del panel de la primera capa. El segundo revestimiento es aplicado al primero, y cuando llegue al secado óptimo es decir el secado máximo es aplicado con barro de tierra cernida, y ello tiene que cubrir todas las fisuras de la primera capa. Así mismo el tipo 2 se aplica un revestimiento igual o parecido al de tipo uno. Al final del revestimiento se le aplica una lechada de cemento con la ayuda de una brocha de pintar. El tipo 3 se realiza un revoque primario idéntico que el revestimiento del tipo uno. Para finalizar con una capa de yeso de 1.5 cm a 2.0 cm espesor. Y para el tipo 4 se realiza un revoque primario idéntico que el revestimiento del tipo uno, Para finalizar con una capa de yeso y cemento con un espesor de 1.5 a 2.0 cm de tal manera dando una relación de agua 4:1. Para el tipo 5 se tiene una relación de suelo, cemento arenoso y tierra. Para este revestimiento primario tendrá que ser curado aproximadamente una semana mediante humedecimiento periódico. Para finalizar con una capa de mortero cemento-cal-arena fina y un espesor de 1.5 cm a 2.0 cm y una relación de agua 1:1:5. Para terminar con el tipo 6 se realiza un revoque primario idéntico que el revestimiento del tipo uno. Para finalizar el revoque con un mortero preparado de mortero cemento-cal-arena fina y un espesor de 1.5 cm a 2.0 cm y una relación de agua 1:1:5. Sin embargo estos tipos de revoque están limitadas al uso y posibilidad de los usuarios, dado que excede el coste de una vivienda coloquial de quincha. (Mendoza & Palma, 2022, p. 27).

Las ventajas de la quincha según las investigaciones realizadas por diversos investigadores se pueden decir que: Tiene un bajo costo a comparación de otros sistemas constructivos. Bajo impacto ambiental, a comparación de otros materiales industriales. Resistencia sísmica. (Mendoza & Palma, 2022, p. 27).

Las desventajas de la quincha presentan un índice moderado de conductividad térmica según indica la norma EM.110. Es decir, este material no presenta un índice al en almaceno calor, por otro lado, tiene una baja resistencia a la tracción, por ser un material de barro no posee la cualidad de resistir a la tracción y ante ello presenta vulnerabilidad sísmica. Po consiguiente tiene usos limitado por ser un material de barro y reforzado con carrizo u otros materiales que no tiene un aporte alto en la resistencia de la compresión. La norma E. 080 indica que una vivienda de Quincha puede ser construida hasta 2 pisos como máximo. Por ende, es vulnerable al agua, por ser un material de barro, al tener un alto contacto con el agua pierde las

propiedades mecánicas y si no es atendido podrá causar un colapso. (Mendoza & Palma, 2022, p. 28).

La granulometría se realiza con una masa conocida de agregado seco se clasifica a través de una serie de tamices con pequeñas aberturas que descienden progresivamente para determinar la distribución del tamaño (Norma Técnica Peruana 400.012, 2018).

El límite líquido es el contenido de humedad expresado en porcentaje cuando el material se encuentra en el límite entre el estado líquido y el estado plástico. Esto se da arbitrariamente como el contenido de humedad cuando la taza se deja caer 25 veces desde una altura de 1 cm, dejando un surco de grieta de aproximadamente 13 mm (1/2 pulgada) en cada lado a lo largo del fondo de la pasta. 2 gotas por segundo de velocidad (Norma Técnica Peruana 339.129, 2019).

El límite plástico es el contenido de agua del suelo entre plástico y semisólido, expresado en porcentaje. Se designa arbitrariamente como el contenido de humedad más bajo en el que el suelo puede rodar en perlas de 1/8" (3,2 mm) sin romperse. (3,2 mm) sin romperse (NTP. 339.129, 2019).

Prueba de compresión es una prueba de ingeniería utilizada para determinar la resistencia que presenta un material a la deformación por tracción o compresión. La resistencia mínima es de es 0.6Mpa = 6.12 kgf/cm². Debe asegurarse que el promedio de las 4 mejores muestras (6 muestras) es la resistencia finalmente determinada después de 28 días de secado (E_080, 2017).

Prueba a compresión diagonal Las pruebas de compresión utilizan equipos de prueba de compresión para determinar cómo se comportará un material bajo cargas de compresión en aumento. Los ensayos de compresión diagonal evalúan la seguridad, la resistencia y la integridad de los elementos, materiales y componentes. La resistencia mínima es de 0.025 MPa = 0.25kgf. Según la norma Se debe asegurarse que la media de las 4 mejores muestras de (seis muestras) sea finalmente la resistencia determinada, después de los 28 días de secado (E_080, 2017).

Las peculiaridades morfológicas y peculiaridades físicas que presenta la totora, es una vegetal de raíz acuática que suele crecer en las costas o lagos de las provincias del Perú, generalmente en lugares húmedos cerca de grandes afluentes, tiene una medida promedio de 3,5 metros y un diámetro de alrededor de 1 mm. Dependiendo de la edad del vegetal y del suelo en el que viva, se desarrolla tan rápido que se puede cosechar cada seis meses. En el interior de la caña hay una armadura porosa compuesta de células de aire esponjoso, lo que la convierte en un material muy ligero con dominios aislantes. La totora se considera un hebin de recursos naturales renovables muy importantes de larga duración en la economía al alcance de los lugareños (Hidalgo, 2019).

Tabla 1. *Taxonomía de la madera.*

Taxonomía	
Reino	Vegetal
división	Fanerógamas
Subdivisión	angiospermas
Clase	monocotiledóneas
Superorden	glumiflorales
Orden	cyparales
Familia	cyparales
Genero	schoenoplectus
Especie	totora
Nombre común	totora

Fuente: Técnicas de replante de totora

Las características morfológicas de la totora, el rizoma es el tallo que es modificado y que se evoluciona rápidamente después de la raíz y así mismo de manera conjunta al suelo. El sistema estructural interna que presenta de formas cilíndricas centrales. La superficie de la totora es de color blanco, con unos espaciamentos o nudos a cada dos a seis cm, y de donde surgen las yemas que consecuentemente se convierten en tallos. Los rizomas poseen diversa cantidad de sustancia que almacena, y que ello permite que las plantas de totora puedan mantenerse de pie en épocas de sequía. Y de tal manera cuando vuelve la humedad recobran inmediatamente las yemas (González, 2020).

El tallo de la totora presenta un tallo recto, liviano, liso, flexible de forma triangular carece de ramificación y es por ello que no posee nudos. La estructura que presenta el tallo es de forma cilíndrica con interiores esponjosas y aerífero, de tal manera que es rico en pectina, clorofilo que la manifiesta de forma verdosa, color verde (Ayarquispe, 2019, p. 40).

Las hojas de la totora es estructura que está formada de tallos que presentan una forma de vaina, que está cercada o rodear la base inferior, de tal manera que están repartidas en dos sectores: las hojas que se ubican en la parte inferior de la planta poseen diversas foliares carentes de forma lamina, mientras que la parte superficial las desarrollan ocasionalmente (Ayarquispe, 2019 p. 40).

La inflorescencia es la parte superior de la planta, contiene una inflorescencia en umbela, y que ello está dispuesto en sus ejes terminales; los totorales se desarrollan durante todo el periodo del año y con mayor intensidad en las épocas donde se presenta mayor precipitación fluvial (Ayarquispe, 2019, p. 40).

Los frutos de la totora son secos biconvexos y en algunas veces aplanados, que pueden ser lisos o rugosos, y este fruto es muy parecido a las semillas de la lenteja (Ayarquispe, 2019, p. 41).

La absorción que presenta la totora al no ser sometida a una presión por 24 horas puede aumentar el peso inicial hasta cuatro veces más ya que está saturada de agua (Ayarquispe, 2019, p. 42).

La velocidad con que pierde la humedad y de peso en el proceso de secado, registrada en los primeros 30 minutos, es de 0.3% , la rapidez de secado genera hasta su estado seco original, es de 0.13%/minuto (Ayarquispe, 2019, p. 42).

El ensayo a la compresión del tallo de la totora aislado, puede resistir alrededor de 15 kg/cm³ de resistencia, al ser sometido a una compresión, y que ello puede ser aumentada si se trabaja en grupos más uniformes y sujetados con precisión para conseguir el volumen compactado, pudiendo alcanzar una resistencia de 40 kg/cm² o en favor del caso pudiendo llegar a más. Los ensayos realizados puntualizan la

facilidad de absorción del agua de totora. Y por efecto la precisión del amarre (Ayarquispe, 2019, p. 42).

La extracción de la Totora, para poder extraer los materiales de la totora se utiliza algunos instrumentos según la condición en la que se encuentre el totoral como primer paso, se visualiza un tallo de caña, si el color es verde la flor ha brotado este es el momento adecuado para su corte. Para un crecimiento normal, la totora debe cortarse a una altura de veinticinco centímetros sobre el agua. Se esparce en el mismo lugar a secar, lo que ayuda a que sea más ligera. El secado de la caña toma alrededor de ocho días (dependiendo del clima) hasta que tenga un color blanco-amarillo medio. Después del secado, la gente local hace fardos llamados "chingas" y los lleva al sitio de producción. Seguimos cortando tallos en diferentes tamaños, van desde muy pequeños 1.60m hasta 2.15m. y el resto de las cañas se utilizan para hacer abonos. Las cañas se clasifican según su grosor y tamaño, y al separarlas se utilizan para diferentes artículos de artesanía u objetos para diseñar. Tener en cuenta que la totora no puede ser cosechada más de dos veces por año para su conservación (Ayarquispe, 2019, p. 42).

Las ventajas de la totora es una planta acuática de tal forma presenta muchas ventajas y beneficios: presenta baja conductividad térmica, presenta aislamiento térmico, presenta aislamiento acústico, es de bajo costo ya que habita en lagunas y es de fácil adquisición, presenta una estructura liviana de tal forma es sismo resistente, la totora es cultivable, es un material que no contamina al medio ambiente, es resistente a factores externos, por otro lado las desventajas de la totora por las características que tiene también presenta desventajas como: La producción solo es dependiendo del clima, la humedad oscurece y deteriora la totora, su duración máxima es de 15 años en condiciones de mucha lluvia.

Las desventajas de la totora por las características que tiene presentan desventajas como: La producción solo es dependiendo del clima, la humedad oscurece y deteriora la totora, su duración máxima es de 15 años en condiciones de mucha lluvia (Ayarquispe, 2020, p. 41).

El proceso constructivo del panel de la totora es un sistema de construcción, con dimensiones de 0.80m x 0.80m que será aplicada en la estructura, arquitectónica de la vivienda y pudiendo reforzar con columnas de madera, permitiendo una buena

fijación. De tal forma los paneles de totora son previamente diseñados y puestos en prueba de laboratorio. El panel de la totora es un sistema que está compuesto por un marco de madera y posterior a ello se implementa la totora de forma horizontal. Y para concluir se revoca con el material de barro para dar una mejor composición a la estructura de panel. De tal forma es colocada en la estructura de la vivienda. (Masalías, 2022, p. 82)

Las características y propiedades de la madera son materias primas de tal manera son las más explotadas por el hombre, se encuentran en los árboles y su parte más sólida se encuentra debajo de su corteza. Con esta materia prima se puede llegar a fabricar productos de gran utilidad para el hombre. La madera es un recurso renovable, económico, abundante, con el cual es fácil de trabajar. Es denominada madera aquella parte más sólida de la estructura que presenta la madera, cabe mencionar que la madera se singulariza por la elasticidad y tipología que presenta, la cual está en conexión en la dirección de deformación que pueda presentar, así mismo las condiciones varían al uso y tipo de árbol y de donde proviene y las características climáticas que fue evolucionada (Urban, 2011, p. 10).

La madera tornillo es un elemento que tiene un peso intermedio a comparación de todas las maderas, presenta las características de una contracción lineal, así mismo la resistencia mecánica está situada en una categoría media y es por ello que tiene una buena trabajabilidad a ser acerrada por la facilidad y la resistencia media que posee, tiene la propiedad de secado rápido, pero tiene una fuerte resistencia al secado artificial demorando aproximadamente 55 horas. La madera tornillo presenta una característica de bajo alabeo. La albura es superficial si presenta un ataque biológico, de tal manera la pieza con albura necesita ser conservada por el proceso de vacío presión; la durabilidad es resistente y por ello no requiere elementos de preservación. La madera tornillo está considerado mecánicamente en una categoría media, presenta buena trabajabilidad para el requerimiento del ser humano. Ya que ello puede ser parte de una construcción de encofrado o partes de una vivienda como puertas, ventanas y entre otros. La madera presenta características como olor singular (Lozano, 2023, p. 27).

Tabla 2. Propiedades físicas de la madera

Propiedades físicas de la madera	
Densidad	0.45g/cm ³ - 0.7 g/cm ³
Contracción volumétrica	10.56% - 11%
Relación T/R	1.64 – 2.2
Contracción tangencial	6.90% - 7.00%
Contracción radial	3.17%

Fuente: Departamento de Tecnología IES El Tablero I (Aguañac) 2019.

Tabla 3. Propiedades mecánicas

Propiedades mecánicas	
Módulo de resistencia de flexión	280Ton/cm ² - 125 Ton/cm ²
Módulo de resistencia en flexión	576Ton/cm ² - 693 Ton/cm ²
Compresión paralela	222Ton/cm ² - 413 Ton/cm ²
Compresión perpendicular	56 Ton/cm ² - 66 Ton/cm ²
Corte paralelo de fibras	81 Ton/cm ² - 87 Ton/cm ²
Dureza de los lados	364Ton/cm ² - 388 Ton/cm ²

Fuente: Departamento de Tecnología IES El Tablero I (Aguañac) 2019.

El aislamiento Térmico es definido como la propiedad de un material a oponerse dar el paso de la temperatura, o dar una conducción a la ella misma, de tal manera el cual es evaluada por un mecanismo llamada conducción térmica de dicho material, así mismo es conocida como la capacidad de aislar la temperatura (Aza, 2019, p. 68).

El confort térmico es una satisfacción balanceada que consiste en un ambiente contemplado que satisface al desarrollo laboral del hombre, el ambiente presenta una sensación no alta en calor ni bajo en frío. Se denomina confort térmico cuando el ambiente donde el hombre desarrolla su actividad es favorable para su desarrollo, es decir que la temperatura, la humedad y el movimiento del aire son agradables desde el punto de vista del hombre. Para lograr el confort térmico en una vivienda, se tienen que enfocar en la conservación de la temperatura estabilizada (Ayarquispe, 2019, p. 35).

La radiación es la fuerza en forma de ondas electromagnéticas producidas por la materia como producto de alteración en la estructura de electrones, átomos o

moléculas. En desemejanza de la transferencia de calor por conducción o radiación, no necesita la presencia de intermediarios, por lo que la transferencia de calor por radiación resultante es la más dinámica, es decir, viaja a la rapidez de la luz y no se descompone (Camayo, y otros, 2021, p. 17).

La resistencia térmica es la capacidad de oponerse a dar el paso de una temperatura de un cierto material, es decir resiste dar el paso de un flujo de calor de un lateral al otro, de tal manera que ello depende del espesor del material de construcción, podemos mencionar que es todo lo contrario a la conductividad térmica (Camayo, y otros, 2021, p. 17).

La zona bioclimática se puede definir como clasificaciones climáticas que se pueden definir en estándares ambientales sobre inmensas áreas geográficas que pueden ser indispensables para aplicar tcticas de diseño bioclimático para el confort térmico y lumínico (E.M.110, 2014, p. 18). (110, 2014).

Tabla 4. Zonificación bioclimática del Perú.

zona Bioclimática	Definición climática
1	Desierto costeño
2	Desértico
3	Interandino bajo
4	Mesoandino
5	Altoandino
6	Nevado
7	Ceja de Montaña
8	Subtropical húmedo
9	Tropical húmedo

Fuente: EM. 110 confort Térmico u Lumínico con Eficiente Energía.

Medición de aislamiento térmico con el método de Termohigrómetro es una herramienta electrónica que en su versión más sencilla: muestra y mide la temperatura (T) y humedad relativa (HR) del medio, muy práctico de interpretar.

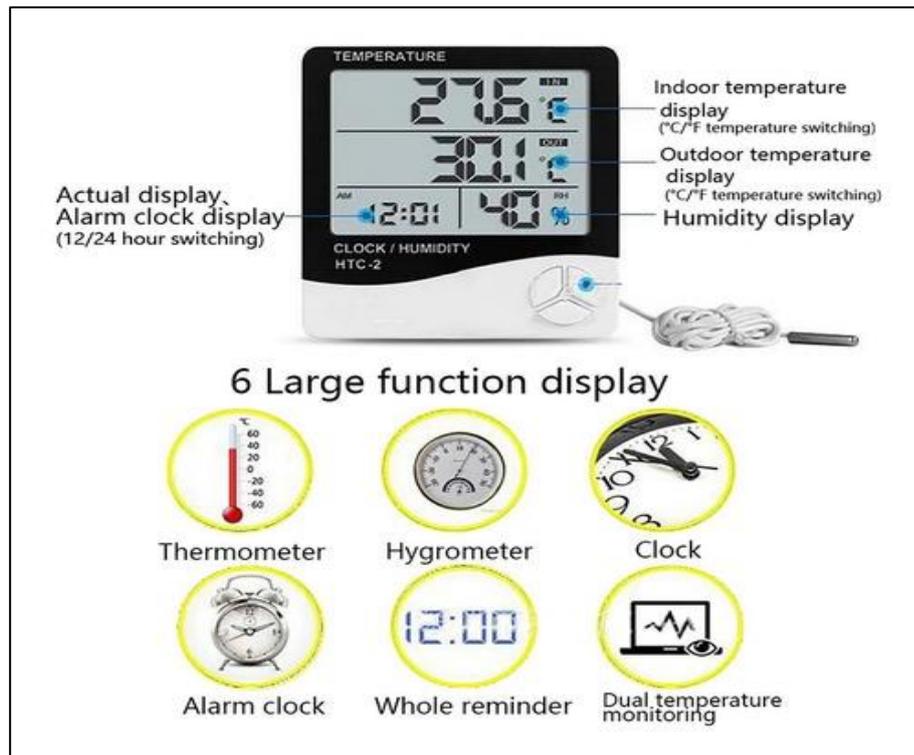


Figura 7. Termohigrómetro

Fuente: Globe Perú.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación

La investigación aplicada es un tipo de método que busca descubrir términos prácticos a los problemas ya existentes (Arias, y otros, 2022, p. 70).

Por lo tanto, esta investigación es de tipo aplicado, cuya finalidad es realizar paneles de totora madera y revoque en reemplazo al sistema constructivo panel de quincha, para mejorar las propiedades térmicas

Enfoque de investigación

Para realizar una investigación cuantitativa, debe estar respaldada por una investigación que ya se haya publicado como precedente (Valle, 2022 p. 9)

Por lo tanto, esta investigación tuvo como enfoque cuantitativo en base a análisis estadístico que aproximan hechos de una investigación.

3.1.2 El diseño de la investigación

En el diseño experimental, se manipula a la variable independiente mientras que la variable dependiente se mide y se compara (Arias et al., 2022, p. 60).

Por lo tanto, esta investigación tuvo como diseño de investigación experimental, dado que se manipulará la VI: Panel de la quincha para poder medir y comparar con la VD: panel de totora.

El nivel de la investigación:

Este nivel tiene características de establecer causa efecto entre sus variables, (VI) causas y las (VD) efectos y las hipótesis se puede idear de forma que se pueda construir la hipótesis (Arias et al., p. 70).

3.2. Variables y operacionalización

La variable se define como una característica, proporción o cantidad que sufre alteraciones y que es elemento de análisis de investigación. Por otro lado, es un término o frase dentro de un glosario que puede ser modificado el modelo de estudio contribuyendo de forma positiva. Por lo siguiente se puede pretextar las siguientes variables (Bauce, Córdova & Avila, 2018, p. 43).

Variable 1 : Panel de Quincha.

Variable 2 : Panel de totora.

Variable 3 : Aislamiento térmico.

La operacionalización está relacionada a base de sus variables, en donde se examinan las dimensiones e indicadores que se puede evaluar según al tipo de investigación incrementando su beneficio (Mejía, y otros, 2018). (Ver matriz de Operacionalización en el anexo 1).

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población:

Una población es un grupo de elementos de estudio definidos por el investigador. Hay dos tipos de poblaciones: poblaciones finitas, cuando se conoce el número exacto de individuos que componen la población, y poblaciones infinitas, cuando se desconoce el número exacto de sujetos de la población (Arias et al., 2020, p. 63).

Por lo tanto, para esta investigación se tiene como población 24 paneles que conforman el panel de quincha y panel de totora.

3.3.2 Muestra:

Se define como el sub grupo de una población, en el cual se almacenan los datos. El trabajar con muestra nos permite economizar tiempo y precio. Por lo tanto, si se es seleccionada de manera adecuada puede favorecer en la precisión de los datos (Arispe, 2020, p. 63).

Por ello para esta investigación se desarrollará como muestra los paneles de quincha y los paneles de totora que serán sometidos previamente en los

ensayos de laboratorio, así mismo se realizará casetas para tomar mediciones térmicas. De los cuales se tiene un total de 24 paneles para el ensayo a compresión. 12 ensayos a compresión y 12 ensayos a compresión diagonal. Así mismo se tendrá 4 casetas para realizar las mediciones térmicas de los cuales 2 serán casetas de panel de totora y los 2 restantes serán casetas de panel de quincha.

Tabla 5. Muestras que serán sometidas a ensayo.

<i>Ensayos</i>	<i>Ensayos</i>	<i>Dimensiones del espécimen</i>	<i>N° de muestras</i>	<i>N° total de muestras</i>
<i>Resistencia a la compresión</i>	Panel de totora	0.80x0.80x0.12	6	6
<i>Resistencia a la compresión diagonal</i>	Panel de totora	0.80x0.80x0.13	6	6
<i>Resistencia a la compresión</i>	Panel de quincha	0.80x0.80x0.14	6	6
<i>Resistencia a la compresión diagonal</i>	Panel de quincha	0.80x0.80x0.15	6	6
NUMERO TOTAL DE MUESTRAS A ENSAYAR				24

3.3.3 Muestreo:

El muestreo no probabilístico es donde los integrantes no son elegidos por probabilidades si no por el criterio del investigador, y los resultados pueden estar sesgados, lo cual permite que sea más rápido, menos complejo y más económico (Arispe, 2020, p. 76).

Para este proyecto de investigación se realizó un muestreo no probabilístico ya que las muestras son elegidas a criterio y necesidad del investigador, es por ello que se realizaran ensayos de compresión, ensayo de compresión diagonal, ensayo de granulometría de la tierra, ensayo límite de consistencia de la tierra, para su clasificación. Así mismo se realizará la medición térmica de las casetas con panel de quincha y las casetas con panel de totora. Todos ellos nos permitirán conocer el comportamiento mecánico y térmico que posee los dichos paneles ya mencionados.

3.3.4 Unidad de análisis:

La unidad de análisis es aquel elemento de investigación de quien se produce la información para luego ser analizado, estudiado y llegar a obtener los resultados y conclusiones de la investigación (Arispe, 2020, p. 62).

Para esta investigación se tomará como unidad de análisis a todas las viviendas que poseen un sistema de construcción de quincha.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

Es un aspecto central, ya que se define como se tendrá que recopilar las informaciones de los datos requeridos. En tal sentido se debe de evaluar que técnicas se emplearán para recoger la información necesaria (Valle, 2022, p. 9).

Por ello para este propósito de investigación se realizará la táctica de observación que consiste en una guía de observación, diario de campo y ficha de registro. De modo que se realizarán ensayos en laboratorio, medición de temperatura de las casetas propuestas y ello nos permitirá el levantamiento de los resultados que se obtuvo.

Instrumentos de recolección de datos

La ficha de observación se utiliza para identificar diversos aspectos, acciones, características, comportamientos, etc. del objeto que se evalúa. Este formulario se puede utilizar en estudios experimentales y no experimentales, en ingeniería, donde se deben evaluar los cambios en el contexto manipulado (Arias, et al., p. 55).

Por lo tanto, se obtendrán datos de medición de temperatura de las casetas propuestas, así mismo, los datos obtenidos del laboratorio de los paneles de quincha y paneles de totora que serán sujetos a ensayos de compresión y serán examinados en detalle, de esta manera para comparar las propiedades mecánicas y térmicas obtenidas y registradas mediante tablas de control (Ver anexo 3).

Validez.

La validez es el nivel con el que se evalúa un instrumento de la variable que se desea medir, teniendo en cuenta su criterio, contenido, comprensión de los instrumentos y opinión de los expertos que debe pasar por un proceso de validez y confiabilidad (Arispe, 2020, p. 76).

Para esta investigación se utilizará como instrumento los formatos de acumulación de datos, que serán aplicados a cada uno de los ensayos en laboratorio, como: ensayo de compresión, ensayo de compresión diagonal, ensayo de granulometría de la tierra, ensayo de límite de consistencia de la tierra y medición de la temperatura en las casetas propuestas. De tal forma que cada herramienta de los ensayos presentara su certificado de calibración, así mismo se presentara un formato de registro de datos que serán validados por 3 ingenieros colegiados y de la misma forma por un especialista en laboratorio (Ver anexo 4).

Confiabilidad de los instrumentos.

La confiabilidad es el nivel en que un dispositivo genera resultados consistentes en todas las muestras, por lo que debe pasar por un proceso de confiabilidad antes de recopilar datos o información (Arispe, 2020, p. 76).

Por lo tanto, para esta investigación los formatos de registro de apunte serán validados por 3 ingenieros colegiados y de la misma forma por un especialista en laboratorio.

3.5. Procedimientos

Este proyecto de investigación, tuvo como objetivo realizar el mejoramiento del sistema constructivo del panel de quincha reemplazando con la totora, madera y revestimiento, de tal forma para la ejecución presenta los siguientes procedimientos:

Paso 1: La extracción y cosecha de la quincha se obtuvo a lado de un arroyo que se encuentra aproximadamente a unos 100 metros de la localidad de Vischongo de la provincia Vilcas Huamán - Ayacucho, Cuyo objetivo será incorporar y ser parte de la estructura del panel de quincha. El fin será conocer las propiedades mecánicas que presenta dicho panel.



Figura 8. Extracción de la Quincha.



Figura 9. Extracción de la Quincha.

Paso 2: Por consiguiente, se realizó extraer los materiales de la fibra vegetal de la totora en el lago Pomaqocha del distrito de Vischongo de la provincia Vilcas Huamán - Ayacucho. Este material será parte de la estructura que conforma el panel de totora que posterior a ello será sometido a ensayos de laboratorio para conocer sus características mecánicas. Así mismo se realizó cacetitas con el panel de totora para el control de temperatura de dicho material.



Figura 10. Extracción de la totora.



Figura 11. extracción de la totora.



Figura 12. La totora en estado seco.

Paso3: Se realiza la extracción del material del suelo (muestra) con el fin de conocer y tomar decisiones ante las propiedades físicas. Se realizó ensayo de granulometría, para conocer el porcentaje de grava, arena y fino (Pas. N° 200) que presenta el material a usar, por lo tanto, se obtuvo en como resultado de laboratorio grava en 2%, arena 34% y fino (Pas. N° 200) en un 64%. por consiguiente, se

realizó ensayo de límite de consistencia, se obtuvo como resultado limite liquido (LL) 35.67, limite plástico (LP) 22.53 y finalmente el índice de plasticidad (IP) 13.14. Por lo tanto, a base de estos resultados se efectuarán aplicación como revoque en los paneles propuestos, panel de quincha y panel de totora.



Figura 13. Extracción del material



Figura 14. Granulometría del material



Figura 15. Elaboración de paneles de Quincha y Totora

Paso 5: Se realizará el proceso constructivo del panel de quincha: tendrá un marco de madera de 0.80m x 0.80m x 0.11 m posterior a ello se aplicará los carrizos de manera horizontal y ser reforzadas con alambre y clavo para posteriormente aplicar el revoque primario de mortero de tierra que inicialmente se realizó el ensayo granulométrico.



Figura 16. Elaboración de los paneles de Quincha y Totora.



Figura 17. Elaboración de los paneles de Quincha y Totora.



Figura 18. Paneles de quincha y totora.

Paso 6: Se realizó el proceso constructivo del panel de Totora y el panel de Quincha donde las medidas fueron 0.80m x 0.80m x 0.11m y posterior a ello se aplicó la totora de manera horizontal y fueron reforzadas con alambre, rafia y clavo. para posteriormente aplicar el revoque primario de mortero de tierra.



Figura 19. Incorporación de la Totora al sistema del panel.



Figura 20. Los paneles de Quincha y Totora.

Paso 7. Se procede a ejecutar la construcción de 4 casetas con el propósito de conocer que tanto influye en el aislamiento térmico la fibra de totora en reemplazo del panel de quincha, con dimensiones de L=1.01 m, A=0.91 m, H= 1.00 m, lo cual 2 de las 4 casetas fueron construidas con material de quincha y los otros 2 restantes fueron construidas con el material de totora. Posterior a ello se procede a tomar lectura de las temperaturas del ambiente interno y externo de las casetas por un periodo de 24 horas con el apoyo del termohigrómetro.



Figura 21. Incorporación de la Tatora al sistema del panel.



Figura 22. Los paneles de Quincha y Tatora.

Paso 8: Se tendrá que esperar 28 días como indica la norma E-080 para realizar el ensayo a la compresión horizontal y el ensayo a compresión diagonal de los paneles de quincha y los paneles de totora.



Figura 23. Ensayo a compresión



Figura 24. Ensayo a compresión diagonal.

Paso 9: Pasado los 28 días de ejecución del sistema constructivo panel de totora (P1) y panel de quincha (P2) se tomará lectura de la medición térmica de cada uno de las casetas por un periodo de 24 horas. Para posterior a ello se procede a realizar el análisis comparativo frente al sistema constructivo (P1) y (P2) y se compruebe quien ofrece mayor confort térmico.

Paso 11: Se presenta el presupuesto, sustentado en análisis de costo unitario de los paneles de quincha y totora.

3.6. Método de análisis de datos:

Los métodos de análisis de datos están relacionados con las variables de investigación y se consideran en el desarrollo de investigación. Esto se hace a través del control de calidad de los datos, la evaluación de la confiabilidad de los datos, el análisis descriptivo de los datos, la presentación de resultados y la validación de hipótesis (Arispe, 2020, p.).

3.7. Aspectos éticos:

(La ética es una parte fundamental de un hombre, es como una guía o una mira de mejoramiento de la conducta social o individual. La ética trata de impregnar a las vidas de cada una de las personas con una serie de valores que están orientadas a una paz armónica consigo mismo y el resto del ser humano (Arispe, 2020, p. 92).

Para este proyecto de investigación pretende mostrar los diferentes códigos de ética, de tal forma se tuvo en cuenta la autenticidad, al respecto por la propiedad intelectual; el respeto al derecho de autor; respeto a la privacidad y honestidad.

IV. RESULTADOS

Descripción de la zona de estudio

Ubicación política

La ciudad de Ayacucho está situada en el extremo noroeste de la provincia, al sur de la sierra céntrica del país, en la región sur. Sus coordenadas geográficas son: 13°9'37"S 74°13'33"O. La ciudad habita el distrito de Ayacucho, así mismo, distinguido como centro histórico de las 33 iglesias,



Figura 25. Mapa político del Perú.

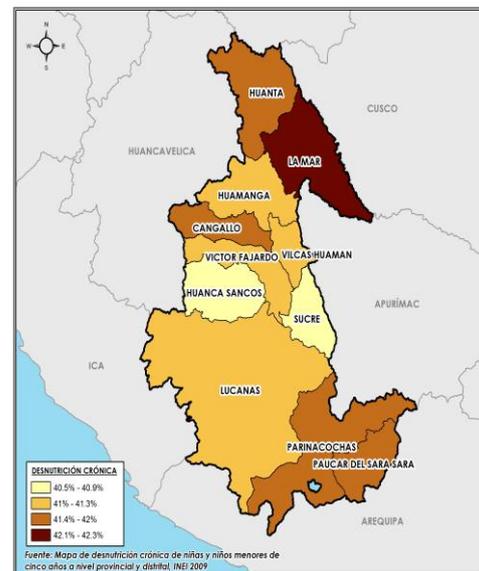


Figura 26. Mapa político del departamento de Ayacucho.

Ubicación del proyecto

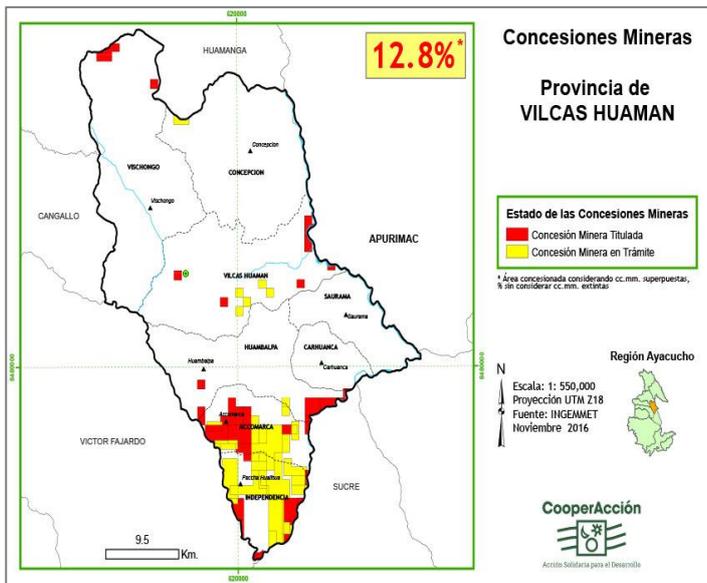


Figura 27. Mapa político de la provincia de Vilcashuaman

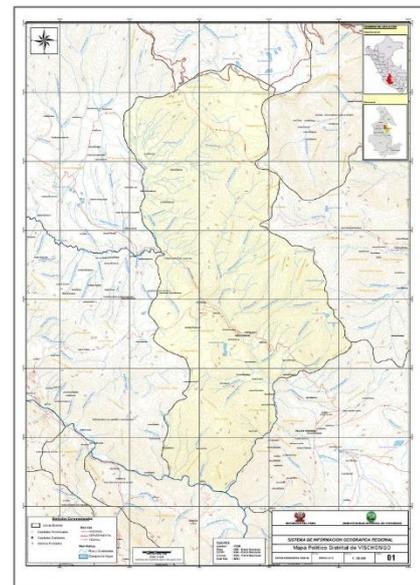


Figura 28. Mapa político del distrito de Vischongo.

Limites

- Norte : Distrito de Acocro
- Sur : Distrito de Colca
- Este : Distrito de Concepción
- Oeste : Distrito de Chiara

Ubicación geográfica

El distrito de Vischongo es uno de los ocho distritos con coordenadas $13^{\circ}35'21''S$ $74^{\circ}00'07''O$ que constituyen la provincia de Vilcas Huamán, ubicada en el Provincia de Ayacucho, que forma parte Departamento de Ayacucho, Perú.

Clima

La temporada templada dura 2,6 meses, con temperaturas máximas diarias promedio que superan los 50 °F entre el 19 de agosto y el 8 de diciembre. El mes más templado del año en Vilcashuaman es noviembre con una temperatura promedio de 11.9 °C y una mínima de 3.2 °C. La temporada fría dura 1,6 meses, del 13 de junio al 2 de agosto, con una temperatura máxima promedio diario inferior a 50 ° F. El mes más frío del año en Vulcashuaman es julio, con una temperatura mínima de -0.5 ° C y una temperatura máxima de 18.2 °C.

 Parámetros climáticos promedio de Vilcashuamán 													
Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Temp. máx. media (°C)	18.5	18.2	18	18.8	19	18.3	18.2	19.1	19.5	20.6	20.7	19.4	19
Temp. media (°C)	11.5	11.5	11.3	11.3	10.4	9.1	8.8	9.6	10.8	11.8	11.9	11.7	10.8
Temp. mín. media (°C)	4.6	4.8	4.7	3.9	1.8	-0.1	-0.5	0.1	2.1	3	3.2	4.1	2.6

Figura 29. Mapa político de la provincia de Vilcashuaman.

Objetivo específico 1: Evaluar la influencia de las propiedades térmicas del panel de totora madera y revestimiento en reemplazo al sistema constructivo de panel de quincha.



Figura 30. Medición de la temperatura externa



Figura 31. Medición de la temperatura interna.

Tabla 6. Resultado de medición de temperatura ambiente interior de las casetas (quincha y totora)

Temperatura promedio ambiente interior °C (día 1)		Temperatura promedio ambiente interior °C (día 2)		Temperatura promedio ambiente interior °C (día 3)	
quincha	totora	quincha	totora	quincha	totora
15.6	16.4	15.5	16.3	15.4	16.2

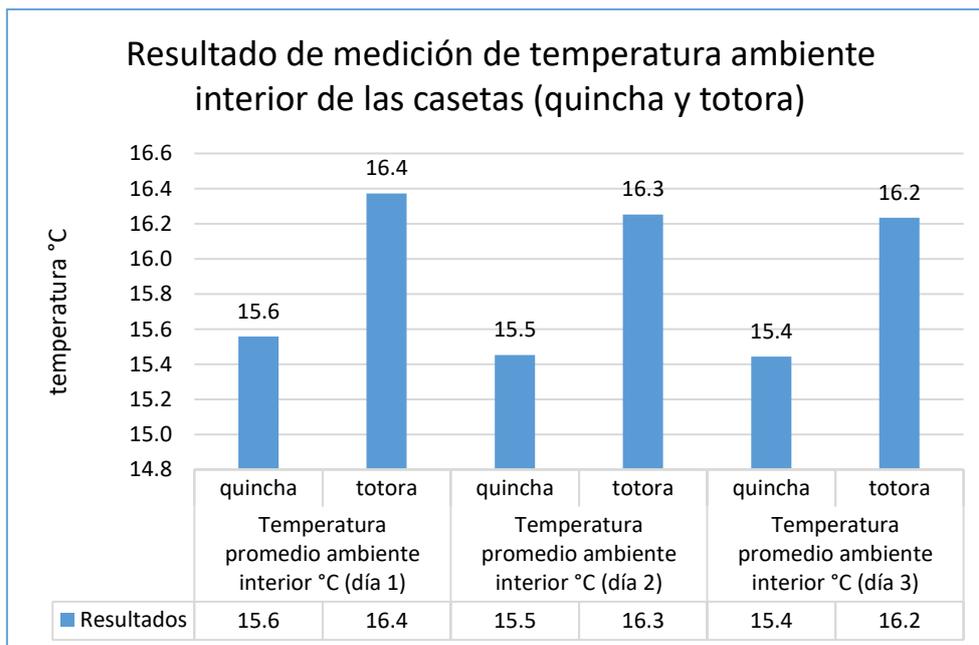


Figura 32. Resultados de medición de temperatura ambiente interior de las casetas (quincha y totora)

Según la tabla 6 y figura 32, se puede apreciar los resultados promedio de la medición de temperatura del ambiente interior de las casetas propuestas, teniendo como resultado del día 1, caseta de quincha 15.6 °C, mientras que la caseta de totora presentó 16.4°C, así mismo, para el día 2 la caseta de quincha presentó una temperatura promedio de 15.5°C, mientras que la caseta de totora presentó una temperatura promedio de 16.3°C, del mismo modo para el día 3, la caseta de quincha presentó una temperatura de 15.4 °C, mientras que la totora presentó una temperatura de 16.2°C. Lo cual estos resultados nos manifiestan que la caseta de totora presenta una mejor condición de tempera interna, siendo mayor en un 5.18% del promedio total en comparación de la caseta de quincha.

Contrastación de la hipótesis del objetivo 1

Tabla 7. Prueba de normalidad – Medición de temperatura

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Medición_de_temperatura_caseta_con_panel_de_quincha	,358	24	.	,812	24	,144
Medición_de_temperatura_caseta_con_panel_de_totora	,337	24	.	,855	24	,253

Según la tabla 7, se obtuvo un p-valor = 0.253 > 0.05 entonces se admite la hipótesis nula dando a conocer que los datos de la variable medición de temperatura caseta de totora si tiene una anormalidad de 5%.

Tabla 8. Prueba de normalidad – Medición d temperature.

Correlaciones			
		Medición_de_temp eratura_caseta_co n_sistema_de_pan el_de_quincha	Medición_de_temp eratura_caseta_co n_sistemas_de_pa nel_de_totora
Medición_de_temperatura_caseta_ con_sistema_de_panel_de_quinch a	Correlación de Pearson	1	,998*
	Sig. (bilateral)		,036
	N	24	24
Medición_de_temperatura_caseta_ con_sistemas_de_panel_de_totora	Correlación de Pearson	,998*	1
	Sig. (bilateral)	,036	
	N	24	24

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

según la tabla 8, HO: hipótesis Nula (la medición de temperatura de caseta con sistema constructivo de panel de quincha no está relacionada con la medición de temperatura de caseta con sistema constructivo de panel de totora) y la H1: Hipótesis alterna (la medición de temperatura de caseta con sistema constructivo de panel de quincha si está relacionada con la medición de temperatura de caseta con sistema constructivo de panel de totora). Se obtuvo p-valor=0.036 donde, $0.036 < 0.05$ por lo tanto se impugna la hipótesis nula y se admite la hipótesis alterna dando a conocer que existe una evidencia estadística significativa que se acepta la hipótesis de la investigación, siendo así se concluye que la caseta con sistema constructivo de panel de totora presenta un confort térmico ($r=0.998$).

Objetivo específico 2: Evaluar la influencia del costo del panel de totora madera y revoque en reemplazo del sistema constructivo de panel de quincha.



Figura 33. Marco de los paneles propuestos.



Figura 34. Panel de la Quincha.

Tabla 9. Resultados del presupuesto general.

PRESUPUESTO GENERAL				
10.24 m2	vivienda con sistema constructivo panel de quincha		vivienda con sistema constructivo panel de totora	
Costo directo	S/	7,212.07	S/	7,010.47
Presupuesto total	S/	9,870.19	S/	9,594.29

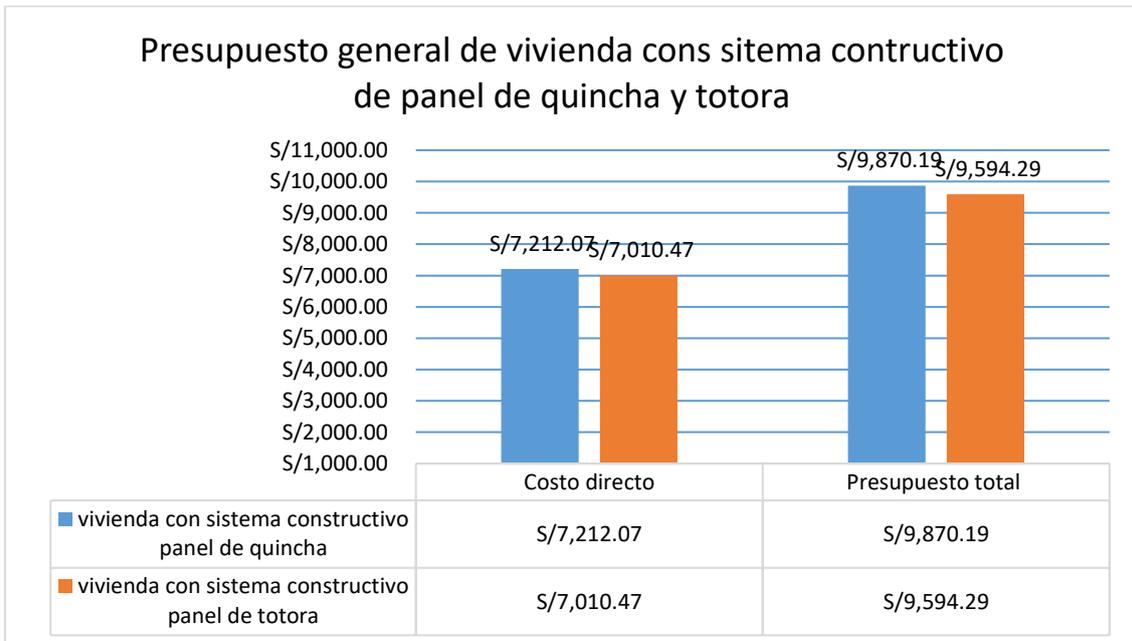


Figura 35. Resultados del presupuesto general.

Según la tabla 9 y figura 35, se puede visualizar los resultados de la valorización del presupuesto general de las viviendas con sistema constructivo de panel de quincha y sistema constructivo panel de totora. De las cuales para la vivienda con sistema constructivo panel de quincha se tiene un costo directo de S/ 4,844.78 soles y un presupuesto total que suma a la cantidad de S/ 6,630.41s soles. Por otro lado, la vivienda con sistema constructivo de panel de totora presenta un costo directo de S/ 4,509.69 soles y un presupuesto total que suma a la cantidad de S/ 6,171.81 soles. Lo que significa, que la vivienda con sistema constructivo de panel de totora tiene un menor costo directo en un 7.43% menos que en comparación de la vivienda con sistema constructivo de panel de quincha. Lo que significa, el módulo de vivienda propuesta es más económica que el módulo de vivienda tradicional.

Contrastación de la hipótesis del objetivo 2

Tabla 10. Prueba de normalidad – Presupuesto general de los sistemas constructivos de panel de quincha y totora.

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Presupuesto_general_del_sistema _constructivo_panel_de_quincha	,358	3	.	,812	3	,144
Presupuesto_general_del_sistema _constructivo_panel_de_quincha	,337	3	.	,855	3	,193

Según la tabla 10, se obtuvo un p-valor = 0.193 > 0.05 entonces se admite la hipótesis nula dando a conocer que los datos de la variable medición de temperatura caseta de totora si tiene una anomalía de 5%.

Tabla 11. Prueba de normalidad – Presupuesto general de los sistemas constructivos de panel de quincha y totora.

		Correlaciones	
		Presupuesto_general_del_sistema_constructivo_panel_de_quincha	Presupuesto_general_del_sistema_constructivo_panel_de_totora
Presupuesto_general_del_sistema_constructivo_panel_de_quincha	Correlación de Pearson	1	,713
	Sig. (bilateral)		,038
	N	3	3
Presupuesto_general_del_sistema_constructivo_panel_de_totora	Correlación de Pearson	,713	1
	Sig. (bilateral)	,038	
	N	3	3

según la tabla 11, HO: hipótesis Nula (El presupuesto general del sistema constructivo panel de quincha no está relacionada con el presupuesto general del sistema constructivo panel de totora) y la H1: Hipótesis alterna (El presupuesto general del sistema constructivo panel de quincha si está relacionada con el presupuesto general del sistema constructivo panel de totora). Se obtuvo p-valor=0.038 donde, $0.038 < 0.05$ por lo tanto se impugna la hipótesis nula y se admite la hipótesis alterna dando a conocer que existe una evidencia estadística significativa que se acepta la hipótesis de la investigación, siendo así se concluye que la vivienda con sistema constructivo del panel de totora presenta un menor costo directo en comparación con la vivienda con sistema constructivo panel de quincha. ($r=0.713$).

Objetivo específico 3: Evaluar la influencia de la resistencia a la compresión del panel de totora madera y revoque en reemplazo al sistema constructivo del panel de quincha.



Figura 36. Ensayo a compresión.

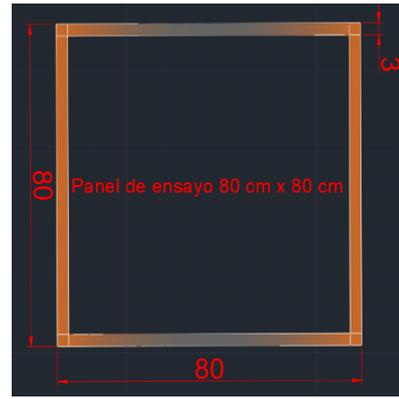


Figura 37. Dimensiones del panel de ensayo a la compresión.

Tabla 12. Resultados de laboratorio.

Ensayos de laboratorio de esfuerzos de rotura resistencia a la compresión de paneles de totora y quincha (NTP 399.605 – E.080)			
Paneles de quincha	Resistencia a la compresión de los paneles de quincha a los 28 días(kg/cm ²)	Paneles de totora	Resistencia a la compresión de los paneles de totora a los 28 días (kg/cm ²)
Muestra 1	24.68	Muestra 1	24.05
Muestra 2	24.60	Muestra 2	24.00
Muestra 3	24.85	Muestra 3	23.97
Muestra 4	25.11	Muestra 4	23.93

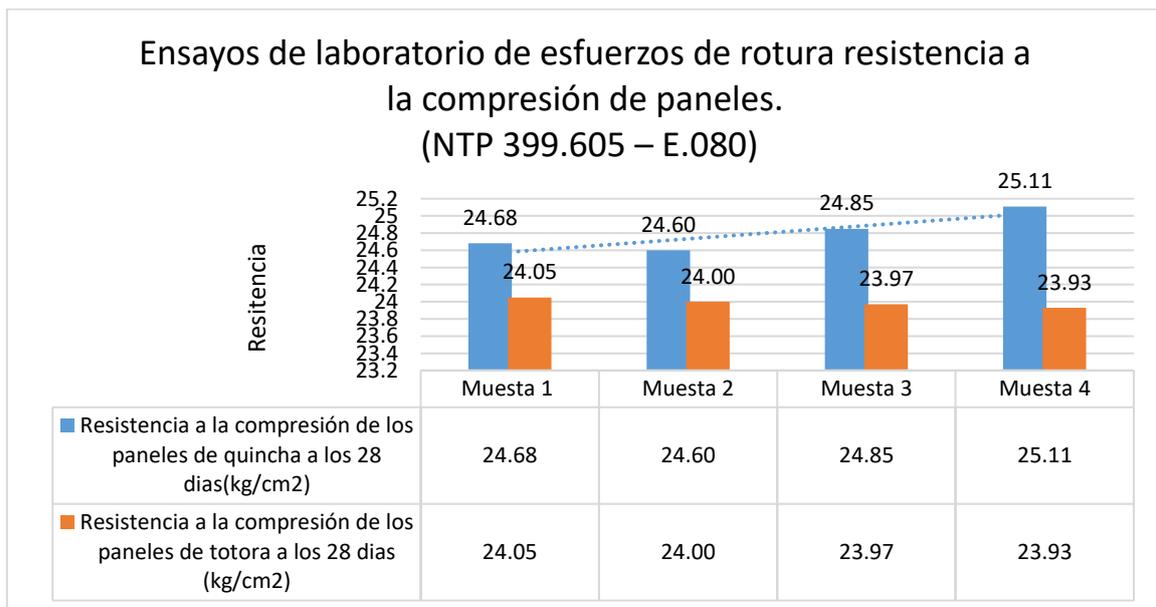


Figura 38. Resultados de la resistencia a la compresión de los paneles.

Según la tabla 12 y figura 38, se puede observar los resultados obtenidos de los experimentos de resistencia a compresión de cada una de los especímenes, de las cuales presentó para la muestra 1 el panel de quincha presenta una resistencia de 24.68 kg/cm² mientras el panel de totora es de 24.05 kg/cm², así mismo para la muestra 2 el panel de quincha presenta una resistencia de 24.60 kg/cm² y el panel de totora es de 24.00 kg/cm², por consiguiente, para la muestra 3 el panel de quincha presenta una resistencia a 24.85 kg/cm² y el panel de totora es de 23.97 kg/cm², para finalizar, la muestra 4 el panel de quincha presenta una resistencia de 25.11 kg/cm² y el panel de totora es de 23.93 kg/cm². En resumen, siendo el panel de quincha más resistente en un 3.43% que el panel de totora.

Contrastación de la hipótesis del objetivo 3

Tabla 13. Prueba de normalidad – Resistencia a compresión

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia_a_compresión_de_los_paneles_de_quincha_a_los_28_días	,218		6	,940	6	,656
Resistencia_a_compresión_de_los_paneles_de_quincha_a_los_28_días	,152		6	,997	6	,989

Según la figura 18, se obtuvo un p-valor = 0.989 > 0.05 entonces se acepta la hipótesis nula dando a conocer que los datos de la variable resistencia a compresión de los paneles de totora si tiene una normalidad de 5%.

Según la figura 13, se obtuvo un p-valor = 0.989 > 0.05 entonces se acepta la hipótesis nula dando a conocer que los datos de la variable resistencia a compresión de los paneles de totora si tiene una normalidad de 5%.

Tabla 14. Prueba de correlación – ensayo a compresión de paneles de quincha y totora

		Correlaciones	
		Resistencia_a_com mpresión_de_los_ paneles_de_quinc ha_a_los_28_dias	Resistencia_a_com presión_de_los_pa neles_de_quincha_ a_los_28_dias
Resistencia_a_compresión_diago nal_de_los_paneles_de_quincha_ a_los_28_dias	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	1 6	,982 6
Resistencia_a_compresión_diago nal_de_los_paneles_de_quincha_ a_los_28_dias	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	,982 6	1 6

según la tabla 14, HO: hipótesis Nula (la resistencia a la compresión de los paneles de quincha no está relacionada con la resistencia de los paneles de totora) y la H1: Hipótesis alterna (la resistencia a la compresión de los paneles de quincha si está relacionada con la resistencia de los paneles de totora). Se obtuvo p-valor=0.070 por lo tanto, $0.070 > 0.05$ por lo tanto se impugna la hipótesis alterna y se admite la hipótesis nula dando a conocer que existe una evidencia estadística significativa para mencionar que la variable Resistencia a compresión de los paneles de totora no está relacionada con la resistencia del panel de quincha, lo que significa, que el panel de totora presenta una resistencia más baja que el panel de quincha. (r=0.982)

Objetivo específico 4: Evaluar la influencia de la resistencia a la compresión diagonal del panel de totora madera y revoque en reemplazo al sistema constructivo del panel de quincha.



Figura 39. Ensayo a compresión diagonal de los paneles quincha y totora.

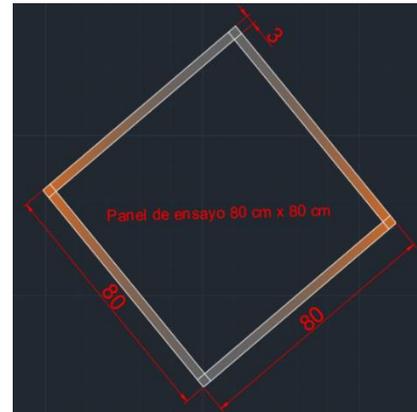


Figura 40. Dimensiones del panel de ensayo a la compresión diagonal.

Tabla 15. Resultados de laboratorio ensayo a compresión diagonal

Ensayos de laboratorio de esfuerzos de rotura, resistencia a la compresión diagonal de paneles de totora y quincha. (NTP 399.605 – E.080)			
Paneles de quincha	Resistencia a la compresión diagonal de los paneles de quincha a los 28 días (kg/cm ²)	Paneles de totora	Resistencia a la compresión diagonal de los paneles de totora a los 28 días (kg/cm ²)
Muestra 1	4.05	Muestran 1	4.00
Muestra 2	4.02	Muestran 2	3.95
Muestra 3	4.04	Muestran 3	4.01
Muestra 4	4.08	Muestran 4	3.98

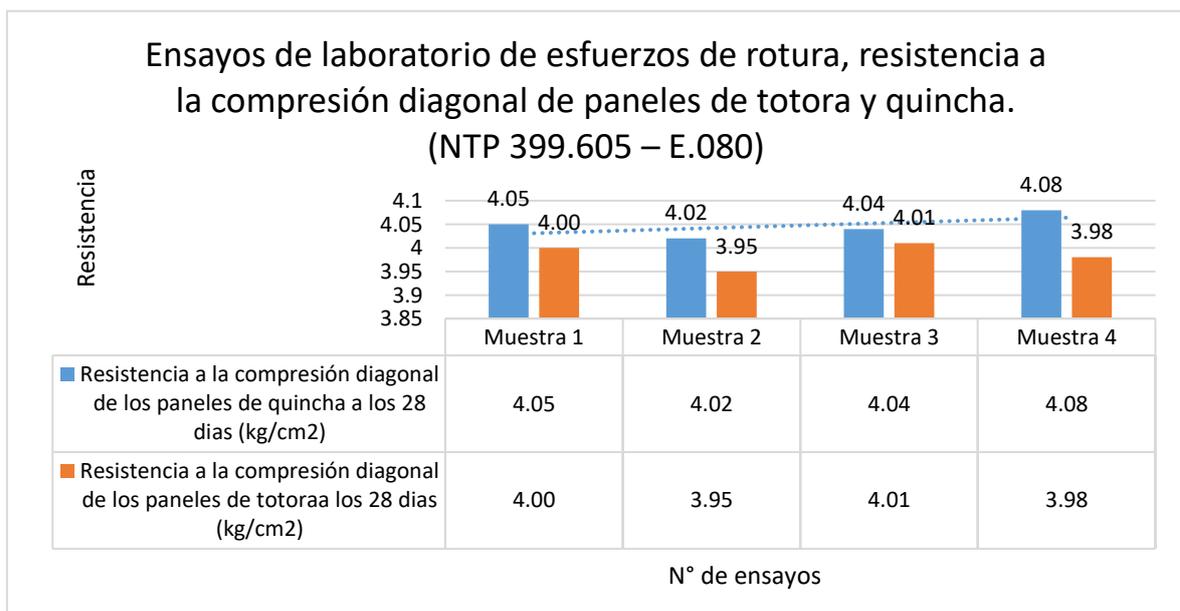


Figura 41. Resultados de la resistencia a la compresión diagonal de los paneles de quincha y totora.

Según la tabla 15 y figura 41, se puede observar los resultados de los ensayos de resistencia a compresión diagonal de cada una de las muestras, de las cuales se obtuvo para la muestra 1 el panel de quincha presenta una resistencia de 4.05 kg/cm² mientras el panel de totora es de 4.00 kg/cm², así mismo, para la muestra 2 el panel de quincha presenta una resistencia de 4.02 kg/cm² y el panel de totora es de 3.95 kg/cm², por consiguiente, para la muestra 3 el panel de quincha presenta una resistencia a 4.04 kg/cm² y el panel de totora es de 4.01 kg/cm², para finalizar, la muestra 4 el panel de quincha presenta una resistencia de 4.08 kg/cm² y el panel de totora es de 3.98 kg/cm². En resumen, siendo el panel de quincha más resistente en 1.57% que el panel de totora.

Contrastación de la hipótesis del objetivo 4

Tabla 16. Prueba de normalidad – Resistencia a compresión

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia_a_compresión_diagonal_de_los_paneles_de_quincha_a_los_28_dias	,260		6	,827	6	,161
Resistencia_a_compresión_diagonal_de_los_paneles_de_quincha_a_los_28_dias	,215		6	,946	6	,689

Según la figura 16, se obtuvo un p-valor = 0.689 > 0.05 entonces se admite la hipótesis nula dando a conocer que los datos de la variable resistencia a compresión diagonal de los paneles de totora si tiene una normalidad de 5%.

Tabla 17. Prueba de correlación – ensayo a compresión de paneles de quincha y totora.

		Correlaciones	
		Resistencia_a_compresión_diagonal_de_los_paneles_de_quincha_a_los_28_dias	Resistencia_a_compresión_diagonal_de_los_paneles_de_quincha_a_los_28_dias
Resistencia_a_compresión_diagonal_de_los_paneles_de_quincha_a_los_28_dias	Correlación de Pearson	1	,713
	Sig. (bilateral)		,099
	N	6	6
Resistencia_a_compresión_diagonal_de_los_paneles_de_quincha_a_los_28_dias	Correlación de Pearson	,713	1
	Sig. (bilateral)	,099	
	N	6	6

Según la tabla 17, HO: hipótesis Nula (la resistencia a la compresión diagonal de los paneles de quincha no está relacionada con la resistencia de los paneles de totora) y la H1: Hipótesis alterna (la resistencia a la compresión diagonal de los paneles de quincha si está relacionada con la resistencia de los paneles de totora). Se obtuvo p-valor=0.099 por lo tanto, $0.099 > 0.05$ por lo tanto se impugna la hipótesis alterna y se admite la hipótesis nula dando a conocer que existe una evidencia estadística significativa para mencionar que la variable Resistencia a compresión diagonal de los paneles de totora no está relacionada con la resistencia del panel de quincha, lo que significa, que el panel de totora presenta una resistencia a compresión más baja que el panel de quincha. ($r=0.713$)

V. DISCUSIÓN

Discusión 1: Se tuvo como resultado, el sistema constructivo panel de totora presenta un confort térmico en comparación al sistema constructivo de panel de quincha, teniendo como resultado en condiciones de temperatura más baja registrado en el transcurso de los 3 días presentó, 11.5 °C, mientras que la temperatura en el ambiente interno de la caseta con sistema constructivo panel de totora presentó 12.4 °C. Por lo tanto, realizando un promedio total del registro de temperaturas por el periodo de 3 días, el sistema constructivo panel de totora influye en un 5.18% más en comparación del sistema constructivo panel de quincha. Así mismo, concuerdo con Ramos (2020), donde efectivamente que la totora es un material que presenta propiedades de termoaislante, ya que en su investigación tuvo como resultado del registro de temperatura mínima en el ambiente interno de la caseta patrón fue de 7.4 °C, mientras que en la caseta con adición del 2.5% de totora presento una temperatura de 9.6 °C, teniendo una mejora en un 17.5% más en comparación del adobe del patrón. Así mismo, concuerdo con Ilaita & Palli (2021), donde evidencia la efectividad de la totora como material termoaislante. En su investigación tuvo como resultado del registro de temperatura mínima en el ambiente exterior fue de 2.45 °C, mientras que en la caseta con adición del 1.5% de totora presento una temperatura de 6.30 °C, teniendo una mejora en un 105.0% más en comparación del adobe patrón.

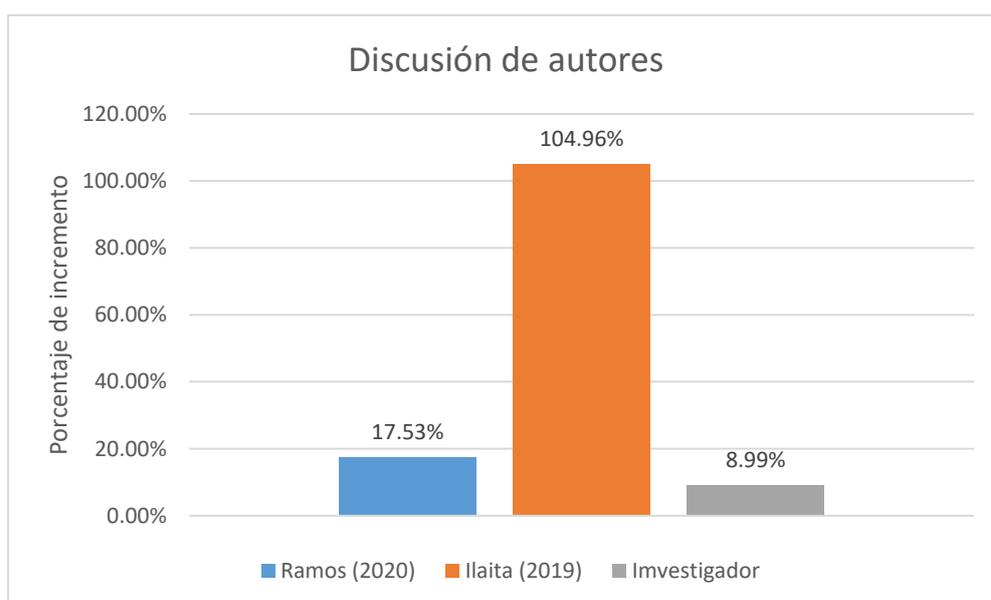


Figura 42. Discusión de autores de la hipótesis 1

Discusión 2: En esta investigación se tuvo como resultado, del presupuesto general del sistema constructivo del panel de totora presenta un costo directo más bajo en comparación del sistema constructivo del panel de quincha. Por ende, se realizó un análisis comparativo de costos directos del sistema constructivo propuesto en comparación del sistema constructivo convencional (sistema constructivo panel de quincha). Teniendo como resultado el costo directo de la vivienda con sistema constructivo con panel de totora es más económico en un 7.43% menos que la vivienda convencional (sistema constructivo panel de quincha). De la misma manera concuerdo con Ayarquispe (2018), donde realizo un análisis de costos directos a una vivienda con sistema constructivo panel de totora con un módulo de vivienda de 32,15 m² donde tuvo un costo directo la suma de 27,705.53 nuevos soles mientras que el sistema constructivo convencional presento un costo directo del módulo de vivienda la suma de S/ 34,711.57 que ello incrementa en un 41.17%, este resultado nos indica, que el módulo de vivienda con sistema constructivo panel de totora es más económico en comparación del sistema constructivo convencional de albañilería.

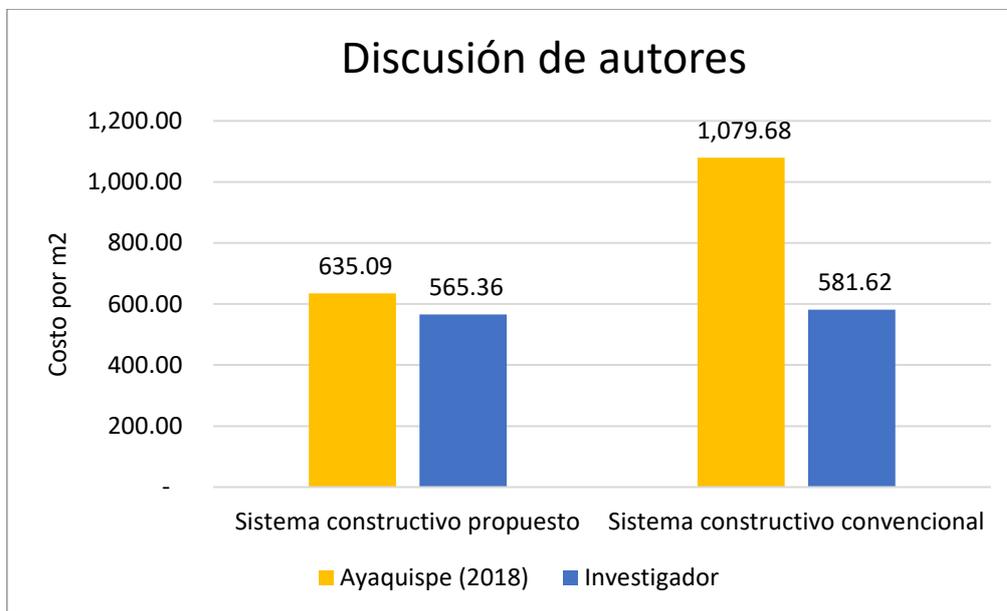


Figura 43. Discusión de autores de la hipótesis 2

Discusión 3: Se tuvo como resultado de los ensayos a compresión aplicado en los paneles propuesto del sistema constructivo panel de totora, como resultado promedio de la resistencia a compresión fue de 23.99 kg/cm² mientras que el panel de quincha, del sistema constructivo panel de quincha presento una resistencia superior de 24.81 kg/cm² esto nos indica que el panel de quincha es superior en la resistencia a compresión. Sin embargo, el resultado obtenido de la resistencia del panel de totora es por encima de la resistencia mínima que indica R.N.E. Por otro lado, concuerdo con Ayarquispe (2019), en su investigación también evaluó la resistencia a compresión de los paneles de totora de 0.90m x 0.90m teniendo como resultado promedio de la resistencia a compresión horizontal de 31.20 kg/cm² y convencional 23.90 kg/cm². Estos resultados nos indican que el panel de totora presenta una resistencia óptima para su empleo en módulos de viviendas. De la misma forma, concuerdo con Ilaita & Palli (2023) en su investigación determina que la fibra de totora aporta significativamente en el mejoramiento mecánico del adobe. En esta investigación al añadir el 1.5% de fibra de totora llegó a una resistencia promedio de 17.67 kg/cm² superando a la muestra Patrón en un 37.08% de resistencia a compresión. Así mismo concuerdo con la investigación de Colque (2021) en su investigación determina que la fibra de totora aporta significativamente en el mejoramiento de la resistencia a la flexión en muestras de adobe. En esta investigación al añadir el 2% de fibra de totora llegó a una resistencia promedio de 9.45 kg/cm² superando a la muestra Patrón en un 11.97% de resistencia a compresión. Por lo tanto, se concluye que la fibra de totora aporta una buena resistencia a la compresión y esfuerzos a flexión.

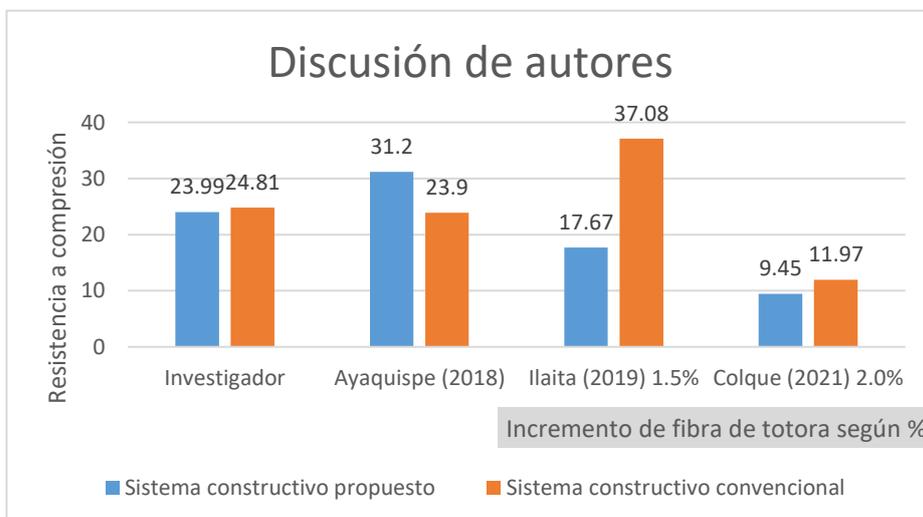


Figura 44. Discusión de autores de la hipótesis 3

Discusión 4: Se tuvo como resultado de los ensayos a compresión diagonal aplicado en los paneles propuestos del sistema constructivo panel de totora, como resultado promedio de la resistencia a compresión diagonal fue de 3.99 kg/cm² mientras que el panel de quincha, del sistema constructivo panel de quincha presento una resistencia superior de 4.05 kg/cm² esto nos indica que el panel de quincha es superior en la resistencia a compresión diagonal. Sin embargo, el resultado obtenido de la resistencia del panel de totora está por encima de la resistencia mínima que indica R.N.E. ya que en dicho reglamento indica que la resistencia ultima es de 0.25 kg/cm² que debe cumplir el ensayo a compresión diagonal. Por otro lado, coincido con Ayarquispe (2019), en su investigación también evaluó la resistencia a compresión de los paneles de totora de 0.90m x 0.90m teniendo como resultado promedio de la resistencia a compresión diagonal de 5.57 kg/cm². Estos resultados nos indican que el panel de totora presenta una resistencia óptima para su empleo en módulos de viviendas, ya que realizando una semejanza de resistencias con un murete de albañilería empleando uso del ladrillo King Kong el cual presento una resistencia a la compresión diagonal de 5.10 kg/cm² según la Norma E.070 del R.N.E. En conclusión, los paneles de ensayo aportan una virtuosa resistencia.

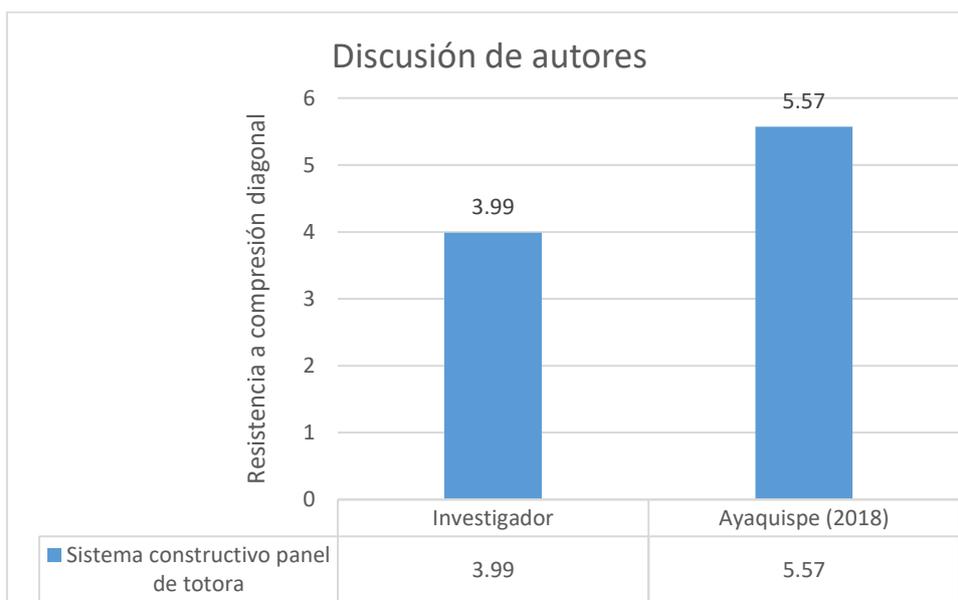


Figura 45. Discusión de autores de la hipótesis 4

VI. CONCLUSIONES

Conclusión 1: En consecuencia, de los resultados obtenidos de esta investigación, el panel de totora, madera y revestimiento influyen en el confort térmico en remplazo al sistema constructivo panel de quincha, en otras palabras, presenta un balance térmico adecuado en comparación al sistema constructivo panel de quincha, siendo así, superior el sistema constructivo propuesto, panel de totora en 5.18% en comparación al sistema constructivo panel de quincha. Por lo tanto, la presente propuesta del sistema constructivo panel de totora ofrece un buen confort térmico a causa de los componentes que conforman el sistema,

Conclusión 2: Se concluye a raíz de los resultados logrados y el desarrollo de un análisis de confrontación de costos directos del sistema constructivo propuesto (sistema de panel de totora) y el sistema constructivo convencional (sistema panel de quincha), por lo tanto, se deduce, el sistema constructivo propuesto resulta ser más económica en un 7.43%.

Conclusión 3: Se concluye que el sistema constructivo propuesto, panel de totora es inferior ante las cargas sometidas a compresión y comparadas con el sistema constructivo panel de quincha. Por otro lado, la totora si está por encima de la resistencia mínima que debe de cumplir según la norma e080 del R.N.E. que indica que la resistencia mínima es de 6.12kg/cm² a esfuerzos de compresión de muretes.

Conclusión 4: Se concluye que el sistema constructivo propuesto, panel de totora es inferior ante las cargas sometidas a compresión diagonal y comparadas con el sistema constructivo panel de quincha. Por otro lado, el sistema constructivo propuesto si está por encima de la resistencia mínima que debe de cumplir según la norma e080 del R.N.E. que indica que la resistencia mínima es de 0.25kg/cm² a esfuerzos de compresión diagonal de muretes.

VII. RECOMENDACIONES

Recomendación 1: Se recomienda realizar una autoconstrucción liderada y dirigida, se reducirá el costo de la mano de obra.

Recomendación 2: Se recomienda para futuras investigaciones en cuanto a la resistencia horizontal y diagonal añadir algún otro elemento estructural para lograr un mejor comportamiento ante los esfuerzos ya mencionados.

Recomendación 3: Se recomienda tamizar en gránulos finos el material de revoque que se emplea en los sistemas del panel ya que ello permite una mejor adherencia y trabajabilidad.

Recomendación 4: Se recomienda construir módulos de vivienda con sistemas de panel de totora en lugares que no estén expuestas a posibles inundaciones.

Recomendación 5: Se recomienda realizar tratamientos a las maderas para prolongar su vida útil.

Recomendación 6. Se recomienda considerar espaciamientos de 1cm a 3cm al realizar la instalación de las planchas de totora, ya que el espaciamiento permite que el revoque tenga una mejor adherencia y sostenibilidad.

Recomendación 7: Se recomienda el empleo de la fibra de totora en futuras investigaciones ya que la fibra presenta muchas cualidades favorables en la construcción civil y arquitectónico.

REFERENCIAS

1. **Acevedo (2020)**. Sistemas constructivos sustentables de reinterpretación patrimonial. s.l. : Depto de Estudios, División Técnica de Estudios y Fomento Habitacional (DITEC), 2020.
https://csustentable.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2020/03/CONSTRUCCION_CON_QUINCHA_LIVIANA_1a_edicion.pdf
2. **Aguañac (2020)**. *Departamento de Tecnología IES El Tablero I. 2019-2020*
<https://www.studocu.com/es-ar/document/instituto-superior-del-profesorado-san-benito/terminacion-de-pozos/02-redes-redes-1/60424271>
3. **Añasco (2022)**. *Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas en muros de adobe con la adición de fibra de totora, Juliaca – 2022*. Lima - Perú : s.n., 2022.
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/92264/A%c3%b1asco_YRA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
4. **Arias (2020)**. *El método ARIAS para realizar un proyecto*. Perú : Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú S.A.C., 2020. ISBN: 978-612-5069-04-7 (PDF).
https://repositorio.concytec.gob.pe/bitstream/20.500.12390/3109/1/2022_Metodologia_de_la_investigacion_El_metodo_%20ARIAS.pdf
5. **Arispe (2020)**. *La Investigación Científica*. Ecuador : Universidad Internacional de Ecuador, 2020. 63.
<https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/4310/1/LA%20INVESTIGACION%20CIENTIFICA.pdf>
6. **Ayarquispe (2019)**. *Propuesta de un sistema constructivo con aislamiento térmico utilizando totora, madera y revoque de mortero en zonas altoandinas*. Lima - Perú : s.n., 2019.
<https://cybertesis.uni.edu.pe/handle/20.500.14076/17839>
7. **Aza (2019)**. *La totora como material de aislamiento térmico; Propiedades y potencialidades*. Catalunya - Barcelona : s.n., 2019.
https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/88419/LEYDA_AZA_TFM.pdf
8. **Camayo, y otros, (2021)**. Validación de un secador solar indirecto para Sector Rural – Tarma. XXVIII Simposio Peruano de Energía Solar y del Ambiente (XXVII- SPES), 15-19.11.2021. Perú - Tarma.
<https://xxviiiispes.perusolar.org/wp-content/uploads/2022/01/3.-Bequer-Camayo.pdf>
9. **Canahualpa, y otros, (2021)**. *El Problema de la autoconstrucción en Lima Metropolitana*. Universidad de Lima. Lima - Perú: s.n. 2021.
<https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/14420/El-problema-autoconstruccion.pdf%20a.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

10. **Canaza (2021).** *Evaluación de las propiedades mecánicas del adobe convencional incorporando ceniza de tallo de quinua, Arapa – Azángaro – Puno, 2021.* Universidad César Vallejo. Trujillo - Perú: s.n. 2021.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/107020>

11. **Castillo & Constanza (2020).** *Arquitectura en adobe y quincha: construcción de una identidad en torno a los recursos naturales de la ribera del Lago General Carrera en la región de Aysén, Chile.* Chile : s.n., 2020.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7766756.pdf>

12. **Centro de transferencia tecnológica. (2022).** *Construcción de Viviendas en Madera.* s.l. : Centro de transferencia tecnológica, 2022. pág. 13.
<https://es.scribd.com/doc/8992439/Construccion-de-Viviendas-en-Madera#>

13. **Cobeña (2022).** *La Quincha como recurso de la materialidad para la construcción de viviendas.* Portoviejo : s.n., 2022. pág. 24.
<http://repositorio.sangregorio.edu.ec/bitstream/123456789/3030/1/LARRIVA-CH%C3%81VEZ.pdf>

14. **Contreras & Montalvan (2022).** *ELABORACIÓN DE UN PANEL A BASE DE TOTORA Y. GUAYAQUIL* : s.n., 2022.
<http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/5589/1/T-ULVR-4539.pdf>

15. **Colque (2022).** *Adición de fibra de totora para analizar el comportamiento mecánico y físico de las unidades de adobe, Ichu - Puno 2021.* Universidad Cesar Vallejo. Lima- Perú : s.n., 2021.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/77648>

16. **Chávez & Cueva (2020)** *Propuesta de vivienda modular sostenible mediante la utilización de paneles de quincha prefabricada para atención de las demandas de refugio en Sondorillo, Huancabamba, Piura - Perú: s.n.,2020.*
https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/653227/Chavez_MJ.pdf?sequence=3&isAllowed=y

17. **E.080, NORMA. (2017).** *NORMA E.080: Diseño y construcción con tierra reforzada.* Perú : Ministerio de vivienda, Construcción y Saneamiento, 2017.
https://cdn-eb.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/02_E/E_080.pdf

18. **Esteves (2020).** *It is constructed with a structural frame (wood or bamboo).* Madrid : s.n., 2020.
https://www.researchgate.net/figure/Figura-6-Detalle-de-armado-del-panel-con-las-canasy-el-barro_fig3_276089469

19. *Frío y olvido en los Andes.* **Bill Melinda Gates Foundation. (2020).** Perú : s.n., 2020, El País.
https://elpais.com/elpais/2016/07/13/planeta_futuro/1468419517_148536.html

20. **González (2020).** *REVALORIZACIÓN DE LA TOTORA*. Barcelona : Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona, 2020.
<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/179406/Mem%C3%B2ria.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
21. **Hidalgo (2019).** *Estudio del comportamiento físico mecánico de rollos de totora amarrados: influencia de la tensión de amarre, diámetro y longitud*. Ecuador : s.n., 2019.
<https://revistas.uazuay.edu.ec/html/revistas/DAYA/06/uazuay-articulos-daya06/articulo04/uazuay-estudio-del-comportamiento-fisico-mecanico-de-rollos-de-totora-amarrados-influencia-de-la-tension-de-amarre-diametro-y-longitud.html>
22. **Ilaita (2023).** *Análisis de las propiedades físicas, mecánicas y térmicas incorporando polietileno tereftalato en el diseño de adobe, Juliaca - 2022*. Universidad Cesar Vallejo. Lima - Perú : s.n., 2023.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/111947>
23. **Ilaita & Palli (2021).** *Incorporación de la fibra de totora para mejorar las propiedades mecánicas y térmicas del adobe en el distrito de Huancané*. Universidad Cesar Vallejo. Lima - Perú : s.n., 2021.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/60310>
24. **Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017).** *En el país existen más de diez millones de viviendas particulares censadas*. Perú : s.n., 2017.
<https://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/en-el-pais-existen-mas-de-diez-millones-de-viviendas-particulares-censadas-10893/>
25. **Organización Meteorológica Mundial (OMM). (2022).** s.l. : *La ola de frío en América del Sur*. Organización Meteorológica Mundial (OMM), 2022.
<https://public.wmo.int/es/media/noticias/las-predicciones-de-la-organizacion-meteorologica-mundial-sobre-huracanes-tormentas>
26. **Lozano. (2023).** *Propiedades físicas y mecánicas de tableros enlistonados sin replacar de residuos de madera de cedrelinga cateniformis d. Ducke (tornillo)*. Pucallpa - Perú : s.n., 2023.
http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/6065/B3_2023_UNU_FORESTAL_2022_T_AMET-LOZANO-ORIEGA_V1.pdf?sequence=1&isAllowed=y
27. **Masalías (2022).** *La totora, un material sostenible para el aislamiento térmico*. Perú : <https://www.archdaily.pe/>, 2022.
<https://www.archdaily.pe/pe/978484/la-totora-un-material-sostenible-para-el-aislamiento-termico>
28. **Matías (2020).** *El sistema constructivo de la quincha en zonas rurales del Norte de Mendoza*. Argentina : s.n., 2020.
http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-92742020000100153

29. **Mejía & Andrade (2018).** *Introducción a la metodología de la investigación científica.* Ecuador : Comisión Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, 2018. pág. 138.
<https://repositorio.espe.edu.ec/jspui/bitstream/21000/15424/1/Introduccion%20a%20la%20Metodologia%20de%20la%20investigacion%20cientifica.pdf>
30. **Mendoza & Palma (2022).** *Análisis del comportamiento sísmico de una estructura mixta compuesta de.* Lima - Perú : s.n., 2022.
https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/6084/T030_73602444_T%20%20%20PALMA%20RAMIREZ%20MARIA%20LAURA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
31. **Norma Técnica Peruana. (2018).** *Normas Técnicas Peruanas versión 2018 sobre hormigón, concreto, agregados y cementos.* Perú : El peruano, 2018.
<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-normas-tecnicas-peruanas-version-2018-sobre-hormigo-resolucion-directoral-n-016-2018-inacaldn-1670954-1/>
32. **Reglamento Nacional de Edificaciones. (2017).** *Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción.* Perú : s.n., 2017.
<https://www.gob.pe/institucion/sencico/informes-publicaciones/887225-normas-del-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne>
33. *Operacionalización de variables.* **Bauce, Córdova & Avila. (2018).** Venezuela : s.n., 2018, Revista del Instituto Nacional de Higiene “Rafael Rangel”, pág. 43.
<https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/05/1096354/operacionalizacion-de-variables.pdf>
34. **Panduro (2021).** *Técnica constructiva de quincha y aplicación con paneles de quincha pre.* Perú : s.n., 2021.
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/75045/Panduro_TPD-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
35. **Sistema constructivo de Quincha. (2020).** *CONSTRUCCIÓN EN QUINCHA LIVIANA.* Sistemas constructivos sustentables de reinterpretación patrimonial. s.l. : Estudio Tribal, 2020.
<https://csustentable.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2020/03/CONSTRUCCION CON QUINCHA LIVIANA 1a edicion.pdf>
36. **Ramos (2022).** *Adición de la totora en el adobe para mejorar las propiedades termoacústicas y mecánicas en el distrito de Chupa-Azángaro.* Lima - Perú : s.n., 2022.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/90947>
37. **Sánchez (2020).** *Fibras vegetales de totora y cabuya y su aplicación en espacios.* Ambato - Ecuador : s.n., 2020.
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/31195/1/S%C3%A1nchez%20Alexis.pdf>

38. **Taylor (2022)**. *The material of the cattail as a component of structural element*. France : s.n., 2022.
<https://amarctg.com/?u=n7rwwwl&o=at5ruqf&t=62-8>
39. **Urban (2011)**. *Construccion de estructuras de madera*. Alicante - España : s.n., 2011.
https://www.google.com.pe/books/edition/Construcci%C3%B3n_de_estructuras_de_madera/In6DQAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=Las+caracter%C3%ADsticas+y+propiedades+de+la+madera+libro&pg=PA7&printsec=frontcover
40. **Valle (2022)**. *La Investigación Descriptiva con Enfoque*. Perú : Pontificia Universidad Católica del Perú, 2022.
<https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/184559>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

TÍTULO Aplicación en vivienda con sistema constructivo de panel de quincha reemplazándolo con aislamiento térmico de totora, madera y revestimiento Ayacucho 2023					
VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSION OPERACIONALIZACIÓN	DIMENCIÓN	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
VARIABLE 1: SISTEMA PANEL DE QUINCHA	La quincha (de la quechua quincha, "pared, muro, cerco, corral, cerramiento") es un sistema constructivo tradicional de Sudamérica y Panamá que consiste fundamentalmente en un entramado de caña o bambú recubierto con barro (Acebedo y otros, 2019, p19)	La quincha es uno de los tantos procesos constructivos que existe. En la cual la quincha se emplea materiales como la madera, carrizo y revestimiento de mortero con fibra vegetal. Este tipo de construcción es antisísmico por el peso liviano que porta y muy económico a comparación de otros procesos constructivos.	Costo	Panel de totora y panel de quincha	de razón
			Medidas	0.80m x 0.80m	de razón
			Propiedades mecánicas	Ensayo de compresión en paneles de ensayo 0.80m x 0.80m	de razón
				Ensayo de compresión diagonal en paneles de ensayo 0.80m x 0.80m	
VARIABLE 2: SISTEMA PANEL DE TOTORA	El panel de totora es un aislante térmico, es un material usado en la construcción y en la industria, caracterizado por su alta resistencia térmica. Establece una barrera al paso del calor entre dos medios que naturalmente tenderían a igualarse en temperatura. Proporciona una alta resistencia a la conductividad térmica o al traspaso de energía calorífica (Ayarquispe, 2019).	El sistema panel de totora es un material con características mecánicas óptimas para el uso del aislamiento térmico. En la actualidad es usada en muchos campos de la construcción. La totora es un buen aislante térmico ya que no permite el paso o filtración de temperaturas que desfavorecen el confort térmico del ambiente	Costo	Panel de totora y panel de quincha	de razón
			Medidas	0.80m x 0.80m	de razón
			Propiedades mecánicas	Ensayo de compresión en paneles de ensayo 0.80 x 0.80	de razón
				Ensayo de compresión diagonal en paneles de ensayo 0.80m x 0.80m	
VARIABLE 3: AISLAMIENTO TÉRMICO	El aislamiento Térmico es definida como la capacidad de un material a oponerse dar el paso de la temperatura, o dar una conducción a ella misma, de tal manera el cual es evaluada por un mecanismo llamada conducción térmica de dicho material, así mismo es conocida como la capacidad de aislar la temperatura (Angeles 2021).	El aislamiento térmico es el proceso de reducir la transferencia de calor que están en contacto térmico o bajo la influencia de la radiación con la finalidad lograr una conductividad térmica más baja en el sistema.	Propiedades térmicas	Medición de temperatura	de intervalo

Anexo 2. Matriz de consistencia

TÍTULO						
Aplicación en vivienda con sistema constructivo de panel de quincha reemplazándolo con aislamiento térmico de totora, madera y revestimiento Ayacucho 2023						
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE 1: SISTEMA PANEL DE QUINCHA			METODOLOGÍA Unidad de análisis Todas las viviendas que poseen un sistema de construcción de quincha. Población Viviendas de Quincha de las zonas alto andinas de ayacucho. Muestra Los paneles de quincha y los paneles de totora que serán sometidos previamente a los ensayos de laboratorio. Muestreo No probabilístico Enfoque de la investigación Cuantitativo Tipo de investigación Aplicada Diseño de investigación Experimental Tipo de diseño Cuasi - experimental Nivel de investigación Explicativo
¿De que manera el sistema constructivo de panel de totora, madera y revestimiento influyen en reemplazo del sistema constructivo de panel de quincha Ayacucho 2023?	Demostrar la influencia del sistema constructivo de panel de totora, madera y revestimiento en reemplazo del sistema constructivo de panel de quincha Ayacucho 2023.	El sistema constructivo de panel de totora, madera y revestimiento influye en el confort térmico en reemplazo del sistema constructivo de panel de quincha Ayacucho 2023.	DIMENSIÓN	INSTRUMENTO	INTRUMENTO	
			Costo	Panel de totora y panel de quincha	Metrado	
¿De qué manera el costo del panel de totora, madera y revoque influye en reemplazo del sistema constructivo del panel de quincha?	Evaluar la influencia del costo del panel de totora, madera y revoque en reemplazo del sistema constructivo de panel de quincha	El costo del panel de totora, madera y revoque influye en reemplazo del sistema constructivo de panel de quincha.	Medidas	0.80 x 0.80	Metros	
			Propiedades mecánicas	Ensayo de compresión en paneles de ensayo 0.80 x 0.80	Norma E.080	
¿Cómo influye las propiedades térmicas del panel de totora, madera y revestimiento en reemplazo al sistema constructivo de panel de quincha?	Evaluar la influencia de las propiedades térmicas del panel de totora, madera y revestimiento en reemplazo al sistema constructivo de panel de quincha.	El panel de totora, madera y revestimiento influye en el confort termico en reemplazo al sistema constructivo de panel de quincha.		Ensayo de compresión diagonal en paneles de ensayo 0.80 x 0.80	Norma E.080	
			VARIABLE 2 : SISTEMA PANEL DE TOTORA			
¿De que manera el panel de totora, madera y revoque influyen en la resistencia a la compresion en reemplazo al sistema constructivo del panel de quincha?	Evaluar la influencia de la resistencia a la compresión del panel de totora, madera y revoque en reemplazo al sistema constructivo del panel de quincha.	El panel de totora, madera y revoque influye positivamente en la resistencia a la compresion en reemplazo al sistema constructivo del panel de quincha.	Costo	Panel de totora y panel de quincha	Metrado	
			Medidas	0.80 x 0.80	Metros	
¿De que manera el panel de totora, madera y revoque influyen en la resistencia a la compresion diagonal en reemplazo al sistema constructivo del panel de quincha?	Evaluar la influencia de la resistencia a la compresión del panel de totora, madera y revoque en reemplazo al sistema constructivo del panel de quincha.	El panel de totora, madera y revoque influye positivamente en la resistencia a la compresion diagonal en reemplazo al sistema constructivo del panel de quincha.	Propiedades mecánicas	Ensayo de compresión en paneles de ensayo 0.80 x 0.80	Norma E.080	
			Ensayo de compresión diagonal en paneles de ensayo 0.80 x 0.80	Norma E.080		
			VARIABLE 3 : AISLAMIENTO TÉRMICO			
			Propiedades térmicas	Medeción de temperatura	Termohigrómetro Boeco	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Ensayo de resistencia a la compresión diagonal

(NTP 399.605 – E.080)

TÍTULO: Aplicación en vivienda con sistema constructivo de panel de quincha reemplazándolo con aislamiento térmico de totora, madera y revestimiento Ayacucho 2023.

ELABORADO: Barzola Andia, Robert Jhon

UBICACIÓN:

CANTERA:

FECHA:

Identificación de características del panel de:						
MUESTRA	Largo (mm)	Ancho(mm)	Área (m2)	Carga de Ruptura (kg)	Promedio. f'c (Kg/cm2)	Desviación Estándar


ROLIN BARWIN
Ingeniero Civil
CIP N° 282897


MARCO ANTONIO
MORENO FLORES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 176318


CARLOS DANILLO LEIVA ROSARIO
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 50187
FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Ensayo de resistencia a la compresión horizontal

(NTP 399.605 – E.080)

TÍTULO: Aplicación en vivienda con sistema constructivo de panel de quincha reemplazándolo con aislamiento térmico de totora, madera y revestimiento Ayacucho 2023.

ELABORADO: Barzola Andia, Robert Jhon

UBICACIÓN:

CANTERA:

FECHA:

Identificación de características del panel de:						
MUESTRA	Largo (mm)	Ancho(mm)	Área (m ²)	Carga de Ruptura (kg)	Promedio. f'c (Kg/cm ²)	Desviación Estándar


ROLIN BARWIN
CHOZO JIMENEZ
Ingeniero Civil
CIP N° 262897


MARCO ANTONIO
MORENO FLORES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 176318


CARLOS DANILLO MEDINA ROSARIO
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 60107
FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Ensayo de resistencia a la compresión diagonal

(NTP 399.605 – E.080)

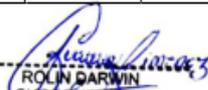
TÍTULO: Aplicación en vivienda con sistema constructivo de panel de quincha reemplazándolo con aislamiento térmico de totora, madera y revestimiento Ayacucho 2023.

ELABORADO: Barzola Andia, Robert Jhon

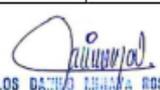
UBICACIÓN: Departamento de Ayacucho, provincia de Vilcashuaman del distrito de Vischongo.

FECHA:

--/--/2023	caseta 1 panel de quincha		Caseta 2 Panel quincha		Caseta 1 Panel de totora		Caseta 2 Panel de totora	
	Temperatura Interior °C	Temperatura exterior °C	Temperatura Interior °C	Temperatura exterior °C	Temperatura Interior °C	Temperatura exterior °C	Temperatura Interior °C	Temperatura exterior °C
HORA								
12:00 p. m.								
1:00 p. m.								
2:00 p. m.								
3:00 p. m.								
4:00 p. m.								
5:00 p. m.								
6:00 p. m.								
7:00 p. m.								
8:00 p. m.								
9:00 p. m.								
10:00 p. m.								
11:00 p. m.								
12:00 a. m.								
1:00 a. m.								
2:00 a. m.								
3:00 a. m.								
4:00 a. m.								
5:00 a. m.								
6:00 a. m.								
7:00 a. m.								
8:00 a. m.								
9:00 a. m.								
10:00 a. m.								
11:00 a. m.								
Pro.								
Tem. °C								


ROLIN DARWIN
CHOZO JIMENEZ
Ingeniero Civil
CIP N° 262697


MARCO ANTONIO
MORENO FLORES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 176316


CARLOS DANILLO LLANCA ROSARIO
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 50187
FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Se otorga la presente constancia validación al tesista Barzola Andia, Robert Jhon con DNI: 448941523, estudiante de la universidad Cesar Vallejo quien elaboró la tesis titulada: Aplicación en vivienda con sistema constructivo de panel de quincha reemplazándolo con aislamiento térmico de totora, madera y revestimiento Ayacucho 2023. Por lo que, los siguientes expertos profesionales en Ingeniería Civil dan como como validado y/o procedente.

N° de Experto	Apellidos y nombres	N° CIP
1	Ing. Chozo Jiménez, Rolin Darwin	262897
2	Ing. Marco Antonio Moreno Flores	50187
2	Ing. Carlos Danilo Minaya Rosario	50187

Por medio de este presente documento se revisó, evaluó y analizó los siguientes formatos de instrumentos de recolección de datos:

1. Formato de registro de datos para el ensayo del análisis por tamizado (ASTM D 422-63 – 2002).
2. Formato de registro de datos para el ensayo límites de atterberg (NTP 339.129.1999).
3. Formato de registro de datos para determinación contenido de humedad del suelo en estado natural (NTP 339. 127-1998).
4. Formato de registro de datos para el ensayo a compresión horizontal (NTP 399.605 – E.080).
5. Formato de registro de datos para el ensayo a compresión diagonal (NTP 399.605 – E.080).
6. Formato de registro de datos para la medición de temperatura con el equipo termohigrómetro

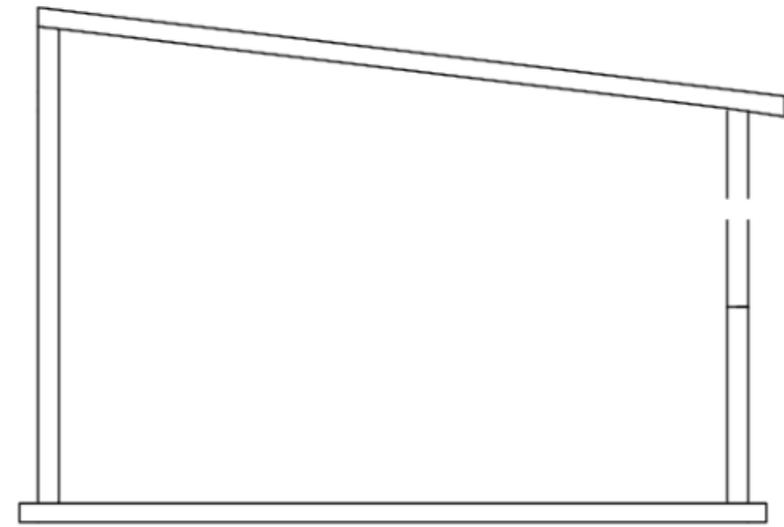
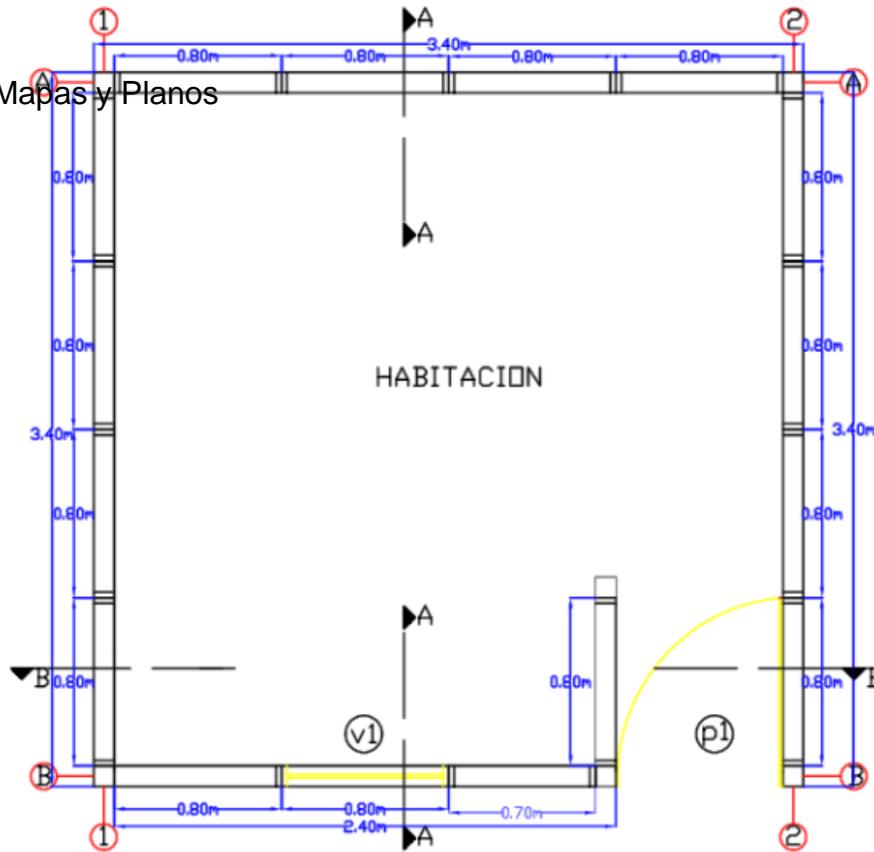
INDICADORES	CRITERIOS	VALORACION				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Este formato se encuentra en un lenguaje adecuado y específico.					X
OBJETIVIDAD	expresa el alcance del proyecto					X
ESTRUCTURA	Tiene un orden lógico el contenido.				X	
EFICIENCIA	Comparte aspectos necesarios de cantidad y calidad en la toma o registro de datos.				X	
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos estratégicos planteados.					X
CONSISTENCIA	basado en aspectos teóricos- científicos para identificar y determinar lo requerido por la investigación					X
	El instrumento en juicio relaciona la variable de					



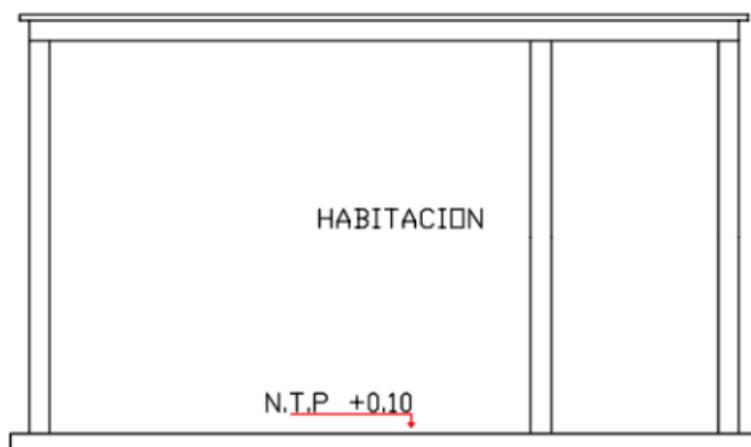
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALORACION	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	EXCELENTE
------------	------------	---------	-------	-----------

Anexo 5. Mapas y Planos



CORTE A-A

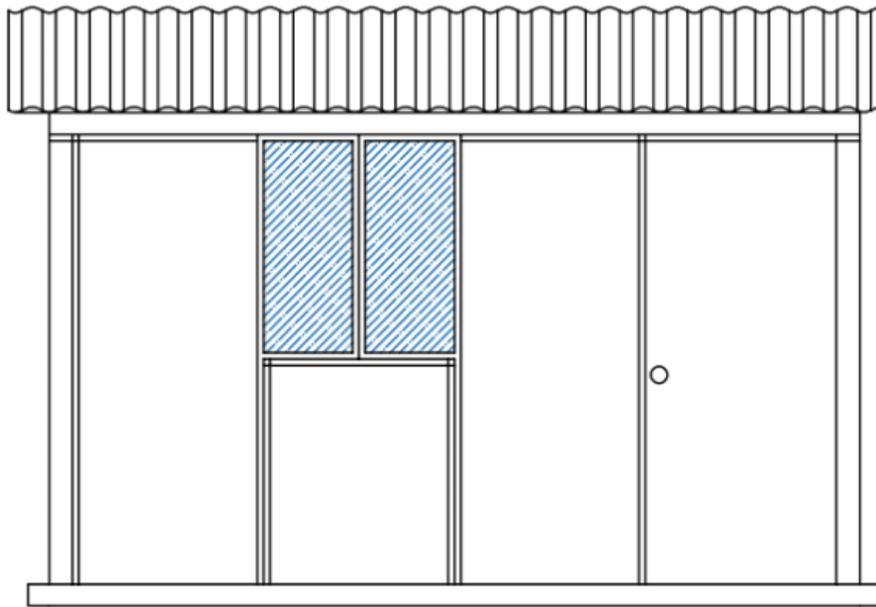


CORTE B-B

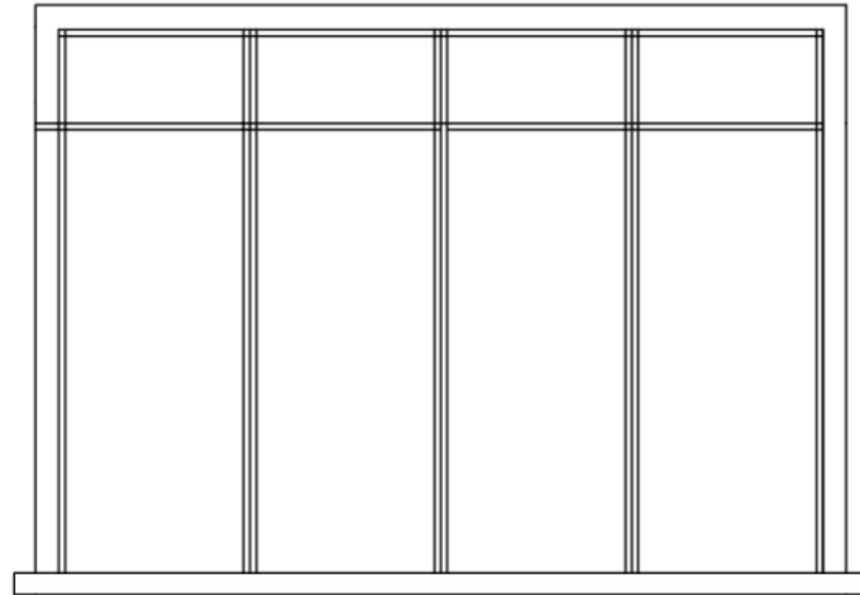
CUADRO DE VANDOS PUERTAS Y VENTANAS				
	ALTO	ANCHO	ALFEIZAR	TIPO
P-1	2,10 m	0,80m	----	PANEL PUERTA
V-1	2,10 m	0,80m	1,05 m	DOBLE VIDRIO

UNIVERSIDAD			
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
FACULTAD: ING. CIVIL	PROYECTO: APLICACION EN VIVIENDA CON SISTEMA CONSTRUCTIVO DE PANEL DE QUINCHA REEMPLAZANDOLO CON AISLAMIENTO TERMICO DE TOTORA, MADERA Y REVESTIMIENTO AYACUCHO 2023.		
UBICACION DEPARTAMENTO DE AYACUCHO	PLANO: ARQUITECTURA - PLANTA Y CORTE MODULO DE VIVIENDA 340m X 340m		
ASESOR: DR. BENITES ZUNIGA, JOSÉ LUIS	SCALA: 1/25	DISEÑADO POR: Ing. CHOZO JIMENEZ, ROLIN DARWIN	

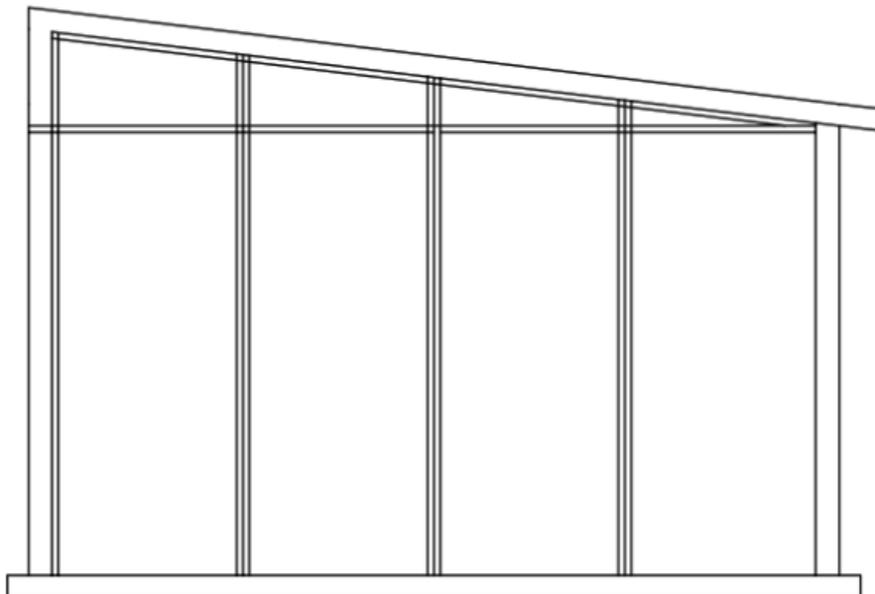
ROLIN DARWIN CHOZO JIMENEZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 262897



ELEVACION PRINCIPAL



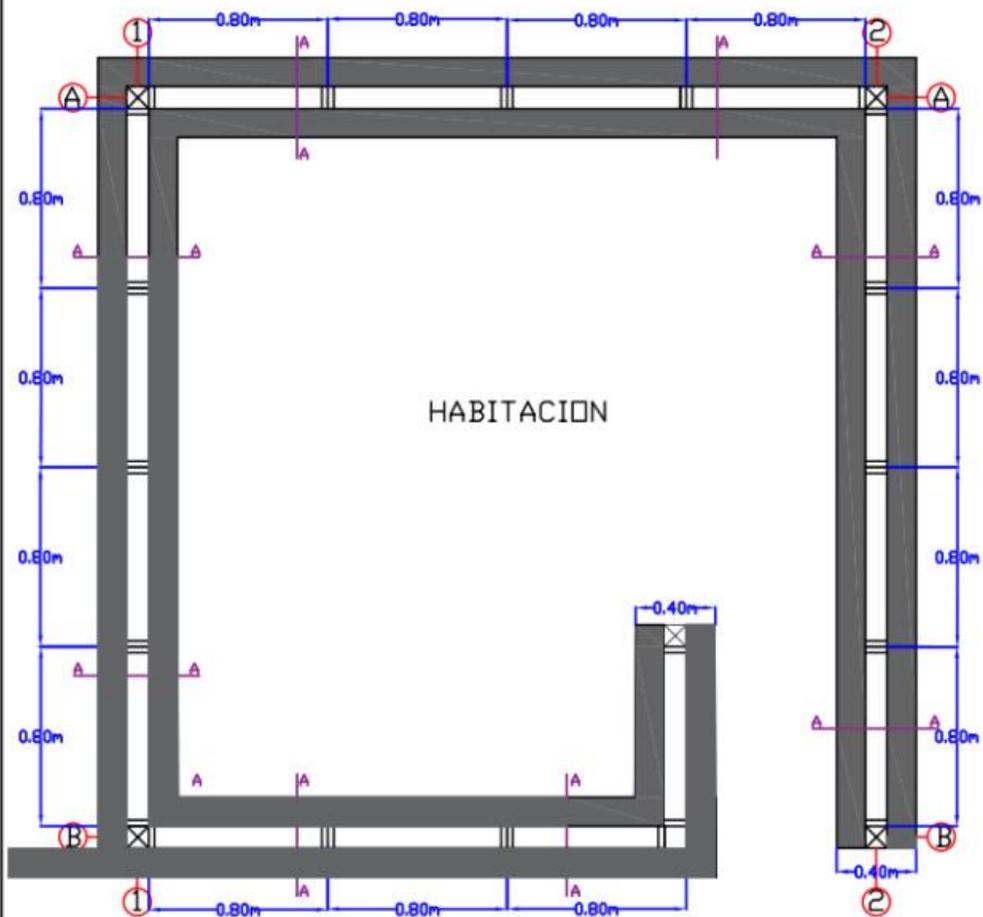
ELEVACION POSTERIOR



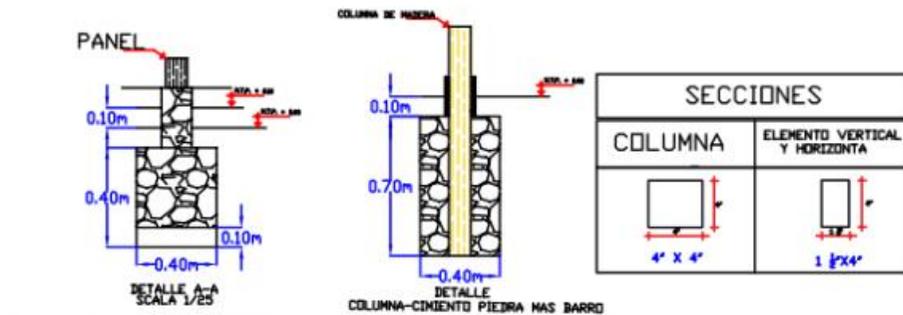
ELEVACION LATERAL

UNIVERSIDAD:			UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		
FACULTAD:		PROYECTO:		A - 1	
ING. CIVIL		APLICACIÓN EN VIVIENDA CON SISTEMA CONSTRUCTIVO DE PANEL DE QUINCHA REEMPLAZÁNDOLO CON AISLAMIENTO TÉRMICO DE TOTORA, MADERA Y REVESTIMIENTO AYACUCHO 2023.			
UBICACION:		PLANO:			
DEPARTAMENTO DE AYACUCHO		ARQUITECTURA - ELEVACIONES			
		MÓDULO DE VIVIENDA 3,40m X 3,40m			
ASESOR:		SCALA:	DISEÑADO POR:		
DR. BENITES ZUNIGA, JOSÉ LUIS		1/25	CHOZO JIMENEZ, ROLIN DARWIN		

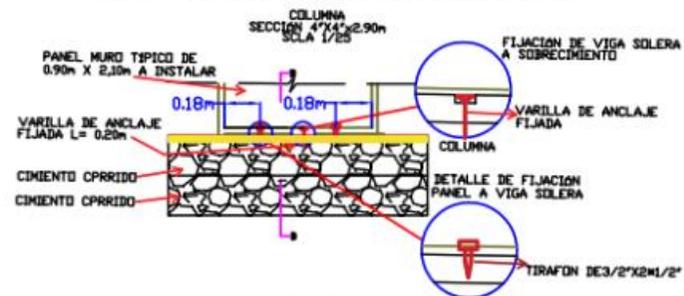

 ROLIN DARWIN
 CHOZO JIMENEZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 262897



CIMENTACIÓN MODULO DE VIVIENDA 3.40m X 3.40m
 ESCALA: 1/25



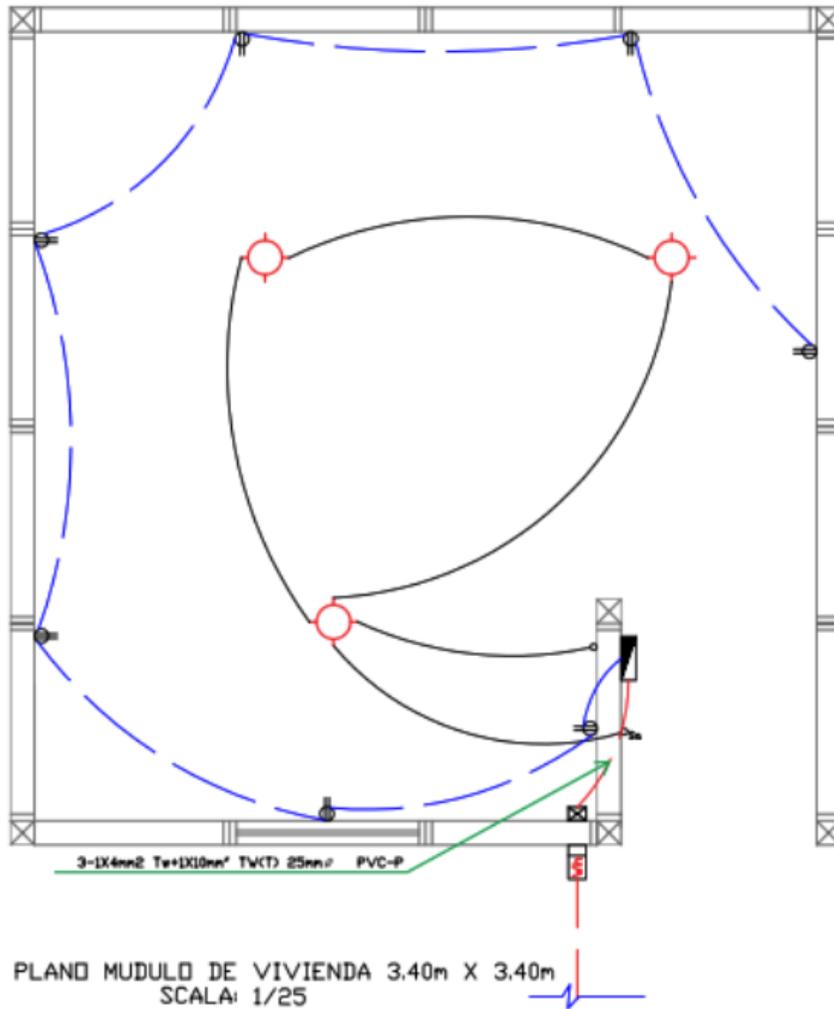
NOTA: SE APLICA UNA CAPA DE BREA EN EL EXTREMO DE LA COLUMNA L=M 0.50m QUE QUEDARA ENBERIDA EN EL CIMENTO PIEDRA MAS BARRO



SCALA: 1/25
 DETALLE DE FIJACIÓN DE PANELES A SOBRECIMIENTO

UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		
FACULTAD: ING. CIVIL	PROYECTO: APLICACIÓN EN VIVIENDA CON SISTEMA CONSTRUCTIVO DE PANEL DE QUINCHA REEMPLAZÁNDOLO CON AISLAMIENTO TÉRMICO DE TOTORA, MADERA Y REVESTIMIENTO AYACUCHO 2023.	E - 1
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE AYACUCHO	PLANO: CIMENTACIÓN MODULO DE VIVIENDA 3,40m X 3,40m	
ASESOR: DR. BENITES ZURIGA, JOSÉ LUIS	SCALA: 1/25	DISEÑADO POR: CHOZO JIMENEZ, ROLIN DARWIN

Rolin Darwin Jimenez
 ROLIN DARWIN
 CHOZO JIMENEZ
 Ingeniero CIVIL
 CIP N° 282897



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

TUBERIAS:
 PLASTICO PVC-LIVIANO DE Ø 15mm MÍNIMO, SALVO ALIMENTADOR PVC-PESADO.

CAJAS:
 FIERRO GALVANIZADO TAMARO ESTANDARD TIPO LIVIANO.

CONDUCTORES:
 ALAMBRE DE COBRE ELECTRONICO CON FORRO AISLANTE TV.

INTERRUPTORES Y TOMACORRIENTES:
 DEL TIPO PARA EMPOTRAR MARCA TICINO O SIMILAR CON PLACAS DE PLASTICO SERIE MAGIC DE 15 A 20 AMPERIOS, 220 VOLTIOS.

CODIGO Y REGLAMENTO:
 EL LA EJECUCION DE ESTE PROYECTO, DEBERAN APLICARSE LO QUE ORDENE EL CODIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD, EL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES Y LA LEY DE CONCESIONES ELECTRICAS Y SU REGLAMENTO.

LEYENDA

INSTALACIONES ELÉCTRICAS		TABLERO GENERAL
		HEBERR
		CAJA TON
		SALIDA PARA ALUMBRADO EMPOTRADA EN EL TECHO
		SALIDA PARA TOMACORRIENTE TRIFASICO SIMPLE
		SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE
		CONDUCTO EMPOTRADO EN PARED O TECHO
	CONDUCTO EMPOTRADO EN PISO	
	CONDUCTO DE ALIMENTADOR GENERAL	

UNIVERSIDAD:

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD:

ING. CIVIL

PROYECTO:

APLICACION EN VIVIENDA CON SISTEMA CONSTRUCTIVO DE PANEL DE QUINCHA REEMPLAZANDOLO CON AISLAMIENTO TERMICO DE TOTORA, MADERA Y REVESTIMIENTO AYACUCHO 2023.

IE-1

UBICACION:

DEPARTAMENTO DE AYACUCHO

PLANO:

INSTALACIONES ELÉCTRICAS
 MODULO DE VIVIENDA 3.40m X 3.40m

ASESOR:

DR. BENITES ZURIGA,
 JOSÉ LUIS

SCALA:

1/25

DISEÑADO POR:

CHOZO JIMENEZ, ROLIN DARWIN

ROLIN DARWIN
 CHOZO JIMENEZ
 Ingeniero-Civ
 CIP N° 262897

Anexo 6. Panel fotográfico



Foto 1: Extracción de la quincha.



Foto 2: Extracción de la totora.



Foto 3: La totora.



Foto 4: La totora, estado seco.



Foto 5: Carpintería.



Foto 6: Marcos de madera.



Foto 7: Extracción de material suelo.



Foto 8: Materiales para el laboratorio.



Foto 9: Granulometría.



Foto 10: Retenciones por número de mallas.

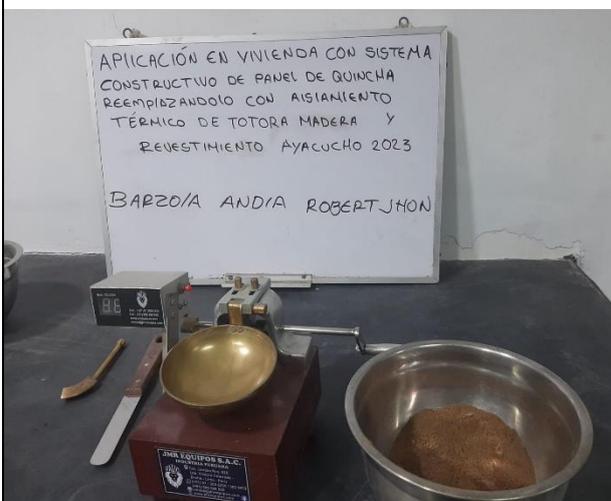


Foto 11: Copa de Casagrande.



Foto 12: Peso (kg) del material a emplear.



Foto 13: Fabricación del panel.



Foto 14: Paneles de quincha y totora.



Foto 15: Aplicando el revoque.



Foto 16: Ensayo a compresión horizontal.



Foto 17: Ensayo a compresión diagonal.



Foto 18: Paneles para el empleo de las casetas.



Foto 1: Revoque, paneles de quincha.



Foto 2: Revoque, paneles de totora.



Foto 2: Medición de temperatura, ambiente externo.



Foto 2: Medición de temperatura, caseta ambiente interno.



Foto 2: Registro de resultados



Foto 2: casetas de quincha y totora.

Anexo 8. Hoja de cálculos

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS (SISTEMA CONSTRUCTIVO PANEL DE TOTORA)

01.01.01.01 FABRICACION DE PANELES DE MURO DE 0.80M X 2.10m						
Rendimiento	11.00	Und/día	Costo unitario directo por:		Und.	70.40
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra						
OPERARIO	HH	1.00	0.7273	10.00	7.27	
PEON	HH	1.00	0.7273	8.13	5.91	
Materiales						
CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	KG		0.5000	3.00	1.50	
PLANCHA DE TOTORA e=3"	M2		1.7100	5.00	8.55	
MADERA TORNILLO	P2		9.6500	4.50	43.43	
CLABO PARA MADERA SIN CABEZA DE 2"	M3		0.8600	3.00	2.58	
Maquinaria y/o Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	13.19	0.66	
SIERRA CIRCULAR	Hm	1.0000	0.0725	6.85	0.50	

01.01.01.02 FABRICACION DE PANEL MURO DE 0.70m X 2.10m						
Rendimiento	12.00	Und/día	Costo unitario directo por:		Und.	69.24
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra						
OPERARIO	HH	1.00	0.6667	10.00	6.67	
PEON	HH	1.00	0.6667	8.13	5.42	
Materiales						
CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	KG		0.5000	3.00	1.50	
PLANCHA DE TOTORA e=3"	M2		1.7100	5.00	8.55	
MADERA TORNILLO	P2		9.6500	4.50	43.43	
CLABO PARA MADERA SIN CABEZA DE 2"	M3		0.8600	3.00	2.58	
Maquinaria y/o Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	12.09	0.60	
SIERRA CIRCULAR	Hm	1.0000	0.0725	6.85	0.50	


 ROLIN DARWIN
 CHOZO JIMENEZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 262897

01.01.01.03 FABRICACION DE PANELES MURO DE 0.80m X 0.55m		Costo unitario directo por:			Und.	61.63
Rendimiento	30.00 Und/día	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Descripción Insumo						
Mano de Obra						
OPERARIO		HH	1.00	0.2667	10.00	2.67
PEON		HH	1.00	0.2667	8.13	2.17
Materiales						
CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"		KG		0.5000	3.00	1.50
PLANCHA DE TOTORA e=3"		M2		1.7100	5.00	8.55
MADERA TORNILLO		P2		9.6500	4.50	43.43
CLABO PARA MADERA SIN CABEZA DE 2"		M3		0.8600	3.00	2.58
Maquinaria y/o Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	4.83	0.24
SIERRA CIRCULAR		Hm	1.0000	0.0725	6.85	0.50

01.01.01.03 FABRICACION PANELES DE VENTANA DE 0.80m X 1.10m		Costo unitario directo por:			Und/día	66.70
Rendimiento	15.00 Und/día	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Descripción Insumo						
Mano de Obra						
OPERARIO		HH	1.00	0.5333	10.00	5.33
PEON		HH	1.00	0.5333	8.13	4.34
Materiales						
CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"		KG		0.5000	3.00	1.50
PLANCHA DE TOTORA e=3"		M2		1.7100	5.00	8.55
MADERA TORNILLO		P2		9.6500	4.50	43.43
CLABO PARA MADERA SIN CABEZA DE 2"		M3		0.8600	3.00	2.58
Maquinaria y/o Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	9.67	0.48
SIERRA CIRCULAR		Hm	1.0000	0.0725	6.85	0.50

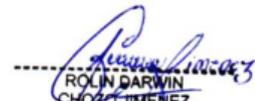


 ROLIN DARWIN
 CHOZO JIMENEZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 262897

SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD					
01.02.01.01	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD				
Rendimiento	30.00	Glb/Día			
Descripción Insumo			Costo unitario directo por :	Glb/Día	44.27
Mano de Obra			Unidad Cuadrilla Cantidad	Precio	Parcial
PEON			HH	8.13	4.07
Materiales					
CINTAS DE SEGURIDAD			M	1.00	40.00
Maquinaria y/o Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES			%MO	4.07	0.20
LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL					
01.01.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL				
Rendimiento	40.00	M2/día			
Descripción Insumo			Costo unitario directo por :	M2/día	1.92
Mano de Obra			Unidad Cuadrilla Cantidad	Precio	Parcial
OPERARIO			HH	10.00	0.20
PEON			HH	8.13	1.63
Materiales					
Maquinaria y/o Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES			%MO	1.83	0.09
TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DEL TERRENO					
01.02.02.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DEL TERRENO				
Rendimiento	500.00	m2/DÍA			
Descripción Insumo			Costo unitario directo por :	m2/DÍA	1.26
Mano de Obra			Unidad Cuadrilla Cantidad	Precio	Parcial
CAPATAZ			HH	12.50	0.02
OPERARIO			HH	10.00	0.16
PEON			HH	8.13	0.26
TOPOGRAFO			HH	10.00	0.16
Materiales					
CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"			KG	3.50	0.04
YESO (17kg)			BOL	7.00	0.21
MADERA TORNILLO			P2	4.50	0.14
Maquinaria y/o Equipos					
NIVEL TOPOGRAFICO			HM	9.60	0.23
MIRA TOPOGRAFICA			H	0.98	0.02
HERRAMIENTAS MANUALES			%MO	0.60	0.03


 ROLIN DARWIN
 CHOZO JIMENEZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 262897

01.02.02.02	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMIENTOS DE BARRO CON PIEDRA 0.40m X 0.70m					
Rendimiento	4.00	m3/día	Costo unitario directo por :		m3/día	19.32
Descripción Insumo			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	m3/día
Mano de Obra					Precio	Parcial
CAPATAZ			HH	0.10	0.2000	2.50
PEON			HH	1.00	2.0000	16.26
Materiales						
Maquinaria y/o Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	0.56
<hr/>						
01.02.02.03	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS, MAT. PROPIO PISO NATURAL					
Rendimiento	7.00	m3/día	Costo unitario directo por :		m3/día	12.34
Descripción Insumo			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	m3/día
Mano de Obra					Precio	Parcial
CAPATAZ			HH	0.10	0.1143	1.43
PEON			HH	1.00	1.1429	9.29
Materiales						
AGUA			M3		0.1200	1.08
Maquinaria y/o Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		5.0000	0.54
<hr/>						
01.02.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE					
Rendimiento	6.00	m3/día	Costo unitario directo por :		m3/día	24.05
Descripción Insumo			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	m3/día
Mano de Obra					Precio	Parcial
CAPATAZ			HH	0.10	0.1333	1.67
PEON			HH	2.00	2.6667	21.68
Materiales						
Maquinaria y/o Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	0.70


 ROLIN DARWIN
 CHOZO JIMENEZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 262897

01.02.02.01 CIMENTACION CORRIDO - PIEDRA MAS BARRO 30% PG DE 0.40m x 0.60m						
Rendimiento	25.00	m2/DÍA	Costo unitario directo por :		m2/DÍA	49.08
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra						
CAPATAZ	HH	0.10	0.0320	12.50	0.40	
OPERARIO	HH	1.00	0.3200	10.00	3.20	
PEON	HH	4.00	1.2800	8.13	10.41	
TOPOGRAFO	HH	1.00	0.3200	11.25	3.60	
Materiales						
PIEDRA GRANDE DE 6"	M3		0.5000	28.00	14.00	
MATERIAL TIERRA	M3		0.1000	20.00	2.00	
AGUA	M3		0.1050	9.00	0.95	
Maquinaria y/o Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	17.61	0.53	
MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23HP)	HM		1.0000	14.00	14.00	

01.02.02.02 SOBRECIMIENTO CORRIDO - PIEDRA MAS BARRO 0.30m x 0.15m						
Rendimiento	12.50	m2/DÍA	Costo unitario directo por :		m2/DÍA	56.53
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra						
CAPATAZ	HH	0.10	0.0640	12.50	0.80	
OPERARIO	HH	1.00	0.6400	10.00	6.40	
PEON	HH	4.00	2.5600	8.13	20.81	
TOPOGRAFO	HH	1.00	0.6400	11.25	7.20	
Materiales						
AGUAL	M3		0.1050	2.50	0.26	
MATERIAL TIERRA	M3		1.0000	20.00	20.00	
Maquinaria y/o Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	35.21	1.06	



 ROLIN DARWIN
 CELO JIMENEZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 262897

01.02.04.01.01 **MONTAJE DE VIGAS SOLERAS INFERIORES DE 2" x 4"**

Rendimiento	80.00 m/DÍA	Costo unitario directo por :			m/DÍA	14.75
Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
OPERARIO		HH	1.00	0.1000	10.00	1.00
PEON		HH	1.00	0.1000	8.13	0.81
Materiales						
MADERA TORNILLO DE 2"x4"		P2		2.6700	4.50	12.02
VARILLA DE ANCLAJE ACABADA EN ROSCA L=0.20m		UND		0.3200	2.50	0.80
Maquinaria y/o Equipos						
HERRAMIENTAS MANUEALES		%MO		3.0000	1.81	0.05
SIERRA CIRCULAR		HM		0.0100	6.85	0.07

MONTAJE DE COLUMNA DE 4" x 4" X

Rendimiento	2.90m 15.00 UND	Costo unitario directo por :			UND	41.24
Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
OPERARIO		HH	1.00	0.5333	10.00	5.33
PEON		HH	0.50	0.2667	8.13	2.17
Materiales						
CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"		KG		0.2700	3.50	0.95
MADERA TORNILLO DE 4"x4"		P2		13.0000	2.50	32.50
Maquinaria y/o Equipos						
HERRAMIENTAS MANUEALES		%MO		3.0000	7.50	0.23
SIERRA CIRCULAR		HM		0.0100	6.85	0.07

MONTAJE DE PANELES DE MURO DE 0.80m x

Rendimiento	2.10m 15.00 UND	Costo unitario directo por :			UND	14.40
Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
OPERARIO		HH	1.00	0.5333	10.00	5.33
PEON		HH	1.00	0.5333	8.13	4.34
Materiales						
TIRAFONES DE 3"x3/8"		UND		5.0000	0.50	2.50
TIRAFONES DE 2 1/2"x3/8"		UND		2.0000	0.50	1.00
CLAVOS DE 3/8"x3"		KG		0.2700	3.50	0.95
Maquinaria y/o Equipos						
HERRAMIENTAS MANUEALES		%MO		3.0000	9.67	0.29


 ROLIN DARWIN
 CHOZO JIMENEZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 082897

01.02.04.03.02 **MONTAJE DE PANELES DE MURO DE 0.70m x**

2.10m

Rendimiento	15.00	UND	Costo unitario directo por:			UND	14.40
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra							
OPERARIO	HH	1.00	0.5333	10.00	5.33		
PEON	HH	1.00	0.5333	8.13	4.34		
Materiales							
TIRAFONES DE 3"x3/8"	UND		5.0000	0.50	2.50		
TIRAFONES DE 2 1/2"x3/8"	UND		2.0000	0.50	1.00		
CLAVOS DE 3/8"x3"	KG		0.2700	3.50	0.95		
Maquinaria y/o Equipos							
HERRAMIENTAS MANUEALES	%MO		3.0000	9.67	0.29		

MONTAJE DE PANELES DE MURO DE 0.80m x

01.02.04.03.03 **0.55m**

Rendimiento	15.00	UND	Costo unitario directo por :			UND	14.40
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra							
OPERARIO	HH	1.00	0.5333	10.00	5.33		
PEON	HH	1.00	0.5333	8.13	4.34		
Materiales							
TIRAFONES DE 3"x3/8"	UND		5.0000	0.50	2.50		
TIRAFONES DE 2 1/2"x3/8"	UND		2.0000	0.50	1.00		
CLAVOS DE 3/8"x3"	KG		0.2700	3.50	0.95		
Maquinaria y/o Equipos							
HERRAMIENTAS MANUEALES	%MO		3.0000	9.67	0.29		

01.02.04.03.03 **MONTAJE PANEL DE VENTANA 0.80m x 1.10m**

Rendimiento 15.00 UND

Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra							
OPERARIO	HH	1.00	0.5333	10.00	5.33		
PEON	HH	1.00	0.5333	8.13	4.34		
Materiales							
TIRAFONES DE 3"x3/8"	UND		5.0000	0.50	2.50		
TIRAFONES DE 2 1/2"x3/8"	UND		2.0000	0.50	1.00		
CLAVOS DE 3/8"x3"	KG		0.2700	3.50	0.95		
Maquinaria y/o Equipos							
HERRAMIENTAS MANUEALES	%MO		3.0000	9.67	0.29		

01.02.04.04.01 MONTAJE DE VIGA SOLERA SUPERIORE DE 2" x 4"

Rendimiento	15.00	UND	Costo unitario directo por :			UND	11.49
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra							
OPERARIO	HH	1.00	0.5333	10.00	5.33		
PEON	HH	1.00	0.5333	8.13	4.34		
Materiales							
MADERA TORNILLO DE 2" x 4"	UND		2.6700	0.50	1.34		
TIRATIRAFON DE 4"	UND		0.0500	0.50	0.03		
PERNOS DE 4"	UND		0.0500	3.50	0.18		
Maquinaria y/o Equipos							
HERRAMIENTAS MANUEALES	%MO		3.0000	9.67	0.29		

01.02.04.04.01 MONTAJE DE VIGAS SOLERAS SUPERIORES DE 2" x 4"

Rendimiento	15.00	UND	Costo unitario directo por :			UND	11.49
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra							
OPERARIO	HH	1.00	0.5333	10.00	5.33		
PEON	HH	1.00	0.5333	8.13	4.34		
Materiales							
MADERA TORNILLO DE 2" x 4"	UND		2.6700	0.50	1.34		
TIRATIRAFON DE 4"	UND		0.0500	0.50	0.03		
PERNOS DE 4"	UND		0.0500	3.50	0.18		
Maquinaria y/o Equipos							
HERRAMIENTAS MANUEALES	%MO		3.0000	9.67	0.29		

01.02.05.01 MONTAJE DE CORREAS DE 2" x 3"

Rendimiento	225.00	P2/DIA	Costo unitario directo por :			P2/DIA	5.27
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra							
OPERARIO	HH	1.00	0.0356	10.00	0.36		
PEON	HH	1.00	0.0356	8.13	0.29		
Materiales							
CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2"	UND		0.0300	3.50	0.11		
MADERA TORNILLO DE 2"x2"	UND		1.0000	4.50	4.50		
Maquinaria y/o Equipos							
HERRAMIENTAS MANUEALES	%MO		3.0000	0.64	0.02		


 ROLIN DARWIN
 CHOZO JIMENEZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 262897

01.02.05.02		MONTAJE DE PLANCHAS DE CALAMINA e=0.20mm					
Rendimiento	60.00	M2/DIA	Costo unitario directo por :			M2/DIA	27.49
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra							
OPERARIO	HH	1.00	0.1333	10.00	1.33		
PEON	HH	1.00	0.1333	8.13	1.08		
Materiales							
PLANCHA DE CALAMINA 0.80mx3.60m	UND		1.0000	24.00	24.00		
TIRAFON GALVANIZADO DE 3" CON TAPA	KG		1.0000	1.00	1.00		
Maquinaria y/o Equipos							
HERRAMIENTAS MANUEALES	%MO		3.0000	2.42	0.07		

01.02.05.02		PISO DE CEMENTO PULIDO					
Rendimiento	14.00	M2/DIA	Costo unitario directo por:			M2/DIA	26.61
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra							
CAPATAZ	HH	0.10	0.0571	12.50	0.71		
OPERARIO	HH	1.00	0.5714	10.00	5.71		
PEON	HH	1.00	0.5714	8.13	4.65		
Materiales							
ARENA FINA	M3		0.0100	27.97	0.28		
ARENA GRUESA	M3		0.0600	35.50	2.13		
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	BLS		0.4800	28.00	13.44		
AGUA	M3		0.0100	9.00	0.09		
Maquinaria y/o Equipos							
HERRAMIENTAS MANUEALES	%MO		3.0000	10.36	0.31		

02.01.01		INSTALACION DE VIDRIO DE 4mm EN VENTANA DE 0.80m X 1.05m					
Rendimiento	60.00	P2/DIA	Costo unitario directo por:			P2/DIA	4.90
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra							
OPERARIO	HH	1.00	0.1333	10.00	1.33		
Materiales							
VIDRIO TRANSPARENTE CRUDO DOBLE	P2		1.0000	3.50	3.50		
Maquinaria y/o Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.33	0.07		


 ROLIN DARWIN
 CHOZO JIMENEZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 282897

02.05.01		INSTALACIÓN DE BISAGRAS CAPUCHINAS ALUMINIZADAS DE 3 1/2" X 3 1/2"					
Rendimiento	10.00	Par/día	Costo unitario directo por:			Par/día	11.90
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra							
OPERARIO	HH	1.00	0.8000	10.00	8.00		
Materiales							
BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA 3 1/2"x3 1/2"	M3		1.0000	3.50	3.50		
Maquinaria y/o Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	8.00	0.40		

02.05.02		INSTALACION DE CERRADURAS PARA PUERTA EXTERIOR					
Rendimiento	12.00	Und./día	Costo unitario directo por :			Und.	41.87
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra							
OPERARIO	HH	1.00	0.6667	10.00	6.67		
Materiales							
CERRADURA EXTERIOR DE TRES GOLPES	UND		1.0000	35.00	35.00		
Maquinaria y/o Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	6.67	0.20		

03.01.01		PUNTOS DE SALIDA DE ALUMBRADO					
Rendimiento	6.00	Pto. /día	Costo unitario directo por:			Pto. /día	38.20
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra							
OPERARIO	HH	1.00	1.3333	10.00	13.33		
PEON	HH	1.00	1.3333	8.13	10.84		
Materiales							
CONEXION DE CAJA PVC SAP 15mm	PZA		2.0000	1.20	2.40		
TUBERIA PVC (eléctricas) 15mm	UND		1.0000	2.50	2.50		
CURVA PVC-SAP (ELECT) 15mm	UND		3.0000	1.00	3.00		
UNION PVC-SAP (ELECT.) 15mm	UND		1.0000	1.00	1.00		
PEGAMENTO P/PVC OATEY 946 ML	ENV		0.0200	70.00	1.40		
CAJA DE PASE OCTOGONAL SEL 100 X 55 mm	UND		1.0000	0.50	0.50		
CABLE ELECTRICO 3-1x2.5mm2 THW	M		2.5000	1.00	2.50		
Maquinaria y/o Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	24.17	0.73		


 ROJIN DARWIN
 CHOZO JIMENEZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 262897

03.01.02 PUNTO DE SALIDA DE INTERRUPTOR SIMPLE

Rendimiento	6.00	Pto.	Costo unitario directo por :			Pto.	37.18
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra							
OPERARIO	HH	1.00	1.3333	10.00	13.33		
PEON	HH	1.00	1.3333	8.13	10.84		
Materiales							
CONEXION A CAJA PVC SAP 15mm	PZA		2.0000	1.20	2.40		
TUBERIA PVC (eléctricas) 15mm	UND		1.0000	2.50	2.50		
CURVA PVC-SAP (ELECT) 15mm	UND		3.0000	1.00	3.00		
UNION PVC-SAP (ELECT.) 15mm	UND		1.0000	1.00	1.00		
PEGAMENTO P/PVC OATEY 946 ML	ENV		0.0200	70.00	1.40		
CAJA RECTANGULAR DE PASE 58x93mm	UND		1.0000	0.50	0.50		
CABLE ELECTRICO 3-1x2.5mm2 THW	M		1.0000	1.00	1.00		
Maquinaria y/o Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	24.17	1.21		

03.01.03 PUNTO DE SALIDA DE TOMACORRIENTE SIMPLE

Rendimiento	7.00	Pto.	Costo unitario directo por :			Pto.	36.28
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra							
OPERARIO	HH	1.00	1.1429	10.00	11.43		
PEON	HH	1.00	1.1429	8.13	9.29		
Materiales							
CONEXION A CAJA PVC SAP 15mm	PZA		2.0000	1.20	2.40		
TUBERIA PVC (eléctricas) 15mm	UND		1.0000	2.50	2.50		
CURVA PVC-SAP (ELECT) 15mm	UND		3.0000	1.00	3.00		
UNION PVC-SAP (ELECT.) 15mm	UND		1.0000	1.00	1.00		
PEGAMENTO P/PVC OATEY 946 ML	ENV		0.0200	70.00	1.40		
TOMACORRIENTE SIMPLE UNIVERSAL	UND		1.0000	2.50	2.50		
CAJA RECTANGULAR DE PASE 58x93mm	M		1.0000	0.50	0.50		
CABLE ELECTRICO 3-1x2.5mm2 THW	M		1.6400	1.00	1.64		
Maquinaria y/o Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.72	0.62		


 ROLIN DARWIN
 CHOZO JIMENEZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 262897

03.01.04		ACOMETIDA DOMICILIARIA CONFIGURACION CORTA					
Rendimiento	6.00	Pto.	Costo unitario directo por :			Pto.	28.57
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra							
OPERARIO	HH	1.00	1.3333	10.00	13.33		
PEON	HH	0.20	0.2667	8.13	2.17		
Materiales							
CONEXION A CAJA PVC SAP 25mm	PZA		1.0000	1.50	1.50		
TUBERIA PVC (eléctricas) 25mm	UND		1.0000	5.00	5.00		
UNION PVC-SAP (ELECT.) 25mm	UND		1.0000	2.00	2.00		
PEGAMENTO P/PVC OATEY 946 ML	ENV		0.0200	70.00	1.40		
CAJA RECTANGULAR DE PASE 58x93mm	UND		1.0000	0.50	0.50		
CABLE ELECTRICO 3-1x2.5mm2 THW	M		1.4700	1.00	1.47		
CABLE ELECTRICO 1x10mm2 THW	M		1.4700	0.50	0.74		
Maquinaria y/o Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	15.50	0.47		

03.02.01		TABLERO ELÉCTRICO C/GABINETE DE FIERRO GALVANIZADO, 1 CIRCUITOS					
Rendimiento	3.00	Und./Día	Costo unitario directo por :			Und./Día	130.76
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra							
OPERARIO	HH	1.00	2.6667	10.00	26.67		
PEON	HH	1.00	2.6667	8.13	21.68		
Materiales							
TABLERO ELECTRICO-3 CIRCUITOS	UND		1.0000	80.00	80.00		
Maquinaria y/o Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	48.35	2.42		

03.03.01		FOCOS AHORRADORES					
Rendimiento	25.00	Und./Día	Costo unitario directo por :			Und./Día	8.80
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra							
OPERARIO	HH	1.00	0.3200	10.00	3.20		
Materiales							
FOCOS AHORRADORES	UND		1.0000	5.50	5.50		
Maquinaria y/o Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.20	0.10		


 ROLIN DARWIN
 CUZCO JIMENEZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 262897

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS (SISTEMA CONSTRUCTIVO QUINCHA)

FABRICACION DE PANELES DE MURO DE 0.80M X 2.10m						
01.01.01.01	Rendimiento	11.00	Und/día	Costo unitario directo por:	Und.	82.37
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra						
OPERARIO	HH	1.00	0.7273	10.00	7.27	
PEON	HH	1.00	0.7273	8.13	5.91	
Materiales						
CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	KG		0.5000	3.00	1.50	
PLANCHA DE QUINCHA e=3"	M2		1.7100	12.00	20.52	
MADERA TORNILLO	P2		9.6500	4.50	43.43	
CLABO PARA MADERA SIN CABEZA DE 2"	M3		0.8600	3.00	2.58	
Maquinaria y/o Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	13.19	0.66	
SIERRA CIRCULAR	Hm	1.0000	0.0725	6.85	0.50	

FABRICACION DE PANEL MURO DE 0.70m X 2.10m						
01.01.01.02	Rendimiento	12.00	Und/día	Costo unitario directo por:	Und/día	81.21
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra						
OPERARIO	HH	1.00	0.6667	10.00	6.67	
PEON	HH	1.00	0.6667	8.13	5.42	
Materiales						
CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	KG		0.5000	3.00	1.50	
PLANCHA DE QUINCHA e=3"	M2		1.7100	12.00	20.52	
MADERA TORNILLO	P2		9.6500	4.50	43.43	
CLABO PARA MADERA SIN CABEZA DE 2"	M3		0.8600	3.00	2.58	
Maquinaria y/o Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	12.09	0.60	
SIERRA CIRCULAR	Hm	1.0000	0.0725	6.85	0.50	

FABRICACION DE PANELES MURO DE 0.80m X 0.55m						
01.01.01.03	Rendimiento	30.00	Und/día	Costo unitario directo por:	Und./día	73.60
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra						
OPERARIO	HH	1.00	0.2667	10.00	2.67	
PEON	HH	1.00	0.2667	8.13	2.17	
Materiales						
CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	KG		0.5000	3.00	1.50	
PLANCHA DE QUINCHA e=3"	M2		1.7100	12.00	20.52	
MADERA TORNILLO	P2		9.6500	4.50	43.43	
CLABO PARA MADERA SIN CABEZA DE 2"	M3		0.8600	3.00	2.58	
Maquinaria y/o Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	4.83	0.24	
SIERRA CIRCULAR	Hm	1.0000	0.0725	6.85	0.50	


 ROLIN DARWIN
 CHOZO JIMENEZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 262897

01.01.01.03 **FABRICACION PANELES DE VENTANA DE
0.80m X 1.10m**

Rendimiento	15.00	Und/día	Costo unitario directo por			Und/día	78.67
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra							
OPERARIO	HH	1.00	0.5333	10.00	5.33		
PEON	HH	1.00	0.5333	8.13	4.34		
Materiales							
CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	KG		0.5000	3.00	1.50		
PLANCHA DE Quincha=3"	M2		1.7100	12.00	20.52		
MADERA TORNILLO	P2		9.6500	4.50	43.43		
CLABO PARA MADERA SIN CABEZA DE 2"	M3		0.8600	3.00	2.58		
Maquinaria y/o Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	9.67	0.48		
SIERRA CIRCULAR	Hm	1.0000	0.0725	6.85	0.50		



 ROLIN DARWIN
 CHOZO JIMENEZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 262897

 Visado por el ingeniero
 Rolin Darwin Chozo Jiménez.

PRESUPUESTO GENERAL DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO DE TOTORA

PROYECTO: Aplicación en vivienda con sistema constructivo de panel de quincha reemplazándolo con aislamiento térmico de totora, madera y revestimiento Ayacucho 2023.
FECHA: 10-Jun-23

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRO	PRECIO (S/.)	PARCIAL (S/.)
1	ESTRUCTURAS				3907.83
1.01	PROCESOS DE FABRICACIÓN				1933.64
01.01.01	FABRICACIÓN				1933.64
01.01.01.01	Fabricación de paneles muro de 0.80m x 2.10m	und	16	70.40	1126.40
01.01.01.02	Fabricación de paneles muro de 0.70m x 2.10m	und	1	69.24	69.24
01.01.01.03	Fabricación de paneles muro de 0.80m x 0.55	und	10	61.63	616.30
01.01.01.04	Fabricación de paneles de ventana 0.80m x 1.10m	und	1	66.70	66.70
01.01.01.05	Fabricación de marcos de madera para puertas exteriores e interiores	und	1	55.00	55.00
1.02	PROCESOS DE MONTAJE				1974.19
01.02.01	OBRAS PRELIMINARES				81.031
01.02.01.01	Señalización temporal de seguridad	glb	1	44.27	44.3
01.02.01.02	Limpieza del terreno manual	m2	11.56	1.92	22.2
01.02.01.03	Trazo, Nivelación y replanteo del terreno	m2	11.56	1.26	14.6
01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				91.80
01.02.02.01	Excavación de zanjas para cimientos 0.40m x 0.70m Relleno compactado de zanjas, Mat.Propio Pisón manual	m3	3.81	19.32	73.61
01.02.02.02		m3	0.5	12.34	6.17
01.02.02.03	Eliminación de material excedente	m3	0.5	24.05	12.03
01.02.03	CONCRETO SIMPLE				206.85
01.02.03.01	Cimiento corrido- piedra más barro 30% PG de 0.40 m x 0.60 m	m3	3.27	49.08	160.49
01.02.03.02	Sobrecimiento- piedra más barro 0.30 m x 0.15 m	m3	0.82	56.53	46.35
01.02.04	ESTRUCTURA DE MADERA				200.75
01.02.04.01	VIGAS SOLERAS INFERIORES				200.75
01.02.04.01.01	Montaje de vigas soleras inferiores de 2" x 4"	m	13.61	14.75	200.75
01.02.04.02	COLUMNAS DE MADERA				165.0
01.02.04.02.01	Montaje de columnas de 4" x 4" x 2.80 m	und	4	41.24	165.0
01.02.04.03	MUROS				417.08
01.02.04.03.01	Montaje de paneles muro de 0.80m x 2.10m	und	16	14.4	230.4
01.02.04.03.02	Montaje de paneles muro de 0.70m x 2.10m	und	1	14.4	14.4
01.02.04.03.03	Montaje de paneles muro de 0.80m x 0.55	und	10	14.4	144
01.02.04.03.04	Montaje de paneles de ventana 0.80m x 1.10m	und	1	14.4	14.4
01.02.04.03.05	Montaje de panel de puerta de 0.90 m x 2.20m	und	1	13.88	13.88
01.02.04.04	VIGAS SOLERAS SUPERIORES				57.96
01.02.04.04.01	Montaje de vigas soleras superiores de 2" x 4"	m	4	14.49	57.96
01.02.04.05	ARMADURAS DE MADERA				100.92

ROXIN DARRIN
 CATEDRATICO
 Ingeniero Civil
 CIENP

01.02.04.05.01	Montaje de armaduras de madera tipo montante maestro	und	4	25.23	100.92
01.02.05	COBERTURA DE TECHO				179.61
01.02.05.01	Montaje de correas de 2" x 3"	p2	8	5.27	42.16
01.02.05.03	Montaje de planchas de calamina de e=0.20mm	m2	5	27.49	137.45
01.02.06	PISOS				272.4864
01.02.06.05	Piso de cemento pulido	m2	10.24	26.61	272.4864
2	ARQUITECTURA				123.07
2.01	VIDRIOS				9.8
02.01.01	Instalación de vidrio de 4mm en ventana de 0.60mx0.90m	p1	2	4.9	9.8
2.05	CERRAJERIA				113.27
02.05.01	Instalación de bisagras capuchinas aluminizadas de 3 1/2" x 3 1/2"	par	6	11.9	71.4
02.05.02	Instalación de cerraduras para puertas exteriores	und	1	41.87	41.87
3	INSTALACIONES ELECTRICAS				478.79
3.01	SALIDAS				321.63
03.01.01	Puntos de salida de alumbrado	pto	1	38.2	38.2
03.01.02	Puntos de salida de interruptor simple	pto	1	37.18	37.18
03.01.03	Puntos de salida de tomacorriente simple	pto	6	36.28	217.68
03.01.04	Acometida domiciliaria configuración corta	und	1	28.57	28.57
3.02	TABLEROS ELECTRICOS				130.76
03.02.01	Tablero eléctrico C/Gabinete de fierro galvanizado, 1 circuitos	und	1	130.76	130.76
3.03	ARTEFACTOS DE ALUMBRADO				26.40
03.03.01	Focos ahorradores	und	3	8.80	26.4
	Costo Directo				4,509.69
	Gastos generales (8.9802%)				404.98
	Utilidades (7%)				315.68
	Subtotal				5,230.35
	IGV (18%)				941.46
	Presupuesto Total				6,171.81



 ROLIN DARWIN
 CHOZO JIMÉNEZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 262897

 Visado por el ingeniero:
 Rolin Darwin Chozo Jiménez.

PRESUPUESTO GENERAL DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO DE QUINCHA

PROYECTO: Aplicación en vivienda con sistema constructivo de panel de quincha reemplazándolo con aislamiento térmico de totora, madera y revestimiento Ayacucho 2023.

FECHA: 10-Jun-23

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRO	PRECIO (S/.)	PARCIAL (S/.)
------	-------------	-----	-------	-----------------	------------------

1	ESTRUCTURAS				4242.92
----------	--------------------	--	--	--	----------------

1.01	PROCESOS DE FABRICACIÓN				2268.73
-------------	--------------------------------	--	--	--	----------------

01.01.01	FABRICACIÓN				2268.73
-----------------	--------------------	--	--	--	----------------

01.01.01.01	Fabricación de paneles muro de 0.80m x 2.10m	und	16	82.37	1317.86
-------------	--	-----	----	-------	---------

01.01.01.02	Fabricación de paneles muro de 0.70m x 2.10m	und	1	81.21	81.21
-------------	--	-----	---	-------	-------

01.01.01.03	Fabricación de paneles muro de 0.80m x 0.55	und	10	73.60	735.98
-------------	---	-----	----	-------	--------

01.01.01.04	Fabricación de paneles de ventana 0.80m x 1.10m	und	1	78.67	78.67
-------------	---	-----	---	-------	-------

01.01.01.05	Fabricación de marcos de madera para puertas exteriores e interiores	und	1	55.00	55.00
-------------	--	-----	---	-------	-------

1.02	PROCESOS DE MONTAJE				1974.19
-------------	----------------------------	--	--	--	----------------

01.02.01	OBRAS PRELIMINARES				81.031
-----------------	---------------------------	--	--	--	---------------

01.02.01.01	Señalización temporal de seguridad	glb	1	44.27	44.3
-------------	------------------------------------	-----	---	-------	------

01.02.01.02	Limpieza del terreno manual	m2	11.56	1.92	22.2
-------------	-----------------------------	----	-------	------	------

01.02.01.03	Trazo, Nivelación y replanteo del terreno	m2	11.56	1.26	14.6
-------------	---	----	-------	------	------

01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				91.80
-----------------	------------------------------	--	--	--	--------------

01.02.02.01	Excavación de zanjas para cimientos 0.40m x 0.70m	m3	3.81	19.32	73.61
-------------	---	----	------	-------	-------

01.02.02.02	Relleno compactado de zanjas, Mat.Propio Pisón manual	m3	0.5	12.34	6.17
-------------	---	----	-----	-------	------

01.02.02.03	Eliminación de material excedente	m3	0.5	24.05	12.03
-------------	-----------------------------------	----	-----	-------	-------

01.02.03	CONCRETO SIMPLE				206.85
-----------------	------------------------	--	--	--	---------------

01.02.03.01	Cimiento corrido- piedra más barro 30% PG de 0.40 m x 0.60 m	m3	3.27	49.08	160.49
-------------	--	----	------	-------	--------

01.02.03.02	Sobrecimiento- piedra más barro 0.30 m x 0.15 m	m3	0.82	56.53	46.35
-------------	---	----	------	-------	-------

01.02.04	ESTRUCTURA DE MADERA				200.75
-----------------	-----------------------------	--	--	--	---------------

01.02.04.01	VIGAS SOLERAS INFERIORES				200.75
--------------------	---------------------------------	--	--	--	---------------

01.02.04.01.01	Montaje de vigas soleras inferiores de 2" x 4"	m	13.61	14.75	200.75
----------------	--	---	-------	-------	--------

01.02.04.02	COLUMNAS DE MADERA				165.0
--------------------	---------------------------	--	--	--	--------------

01.02.04.02.01	Montaje de columnas de 4" x 4" x 2.80 m	und	4	41.24	165.0
----------------	---	-----	---	-------	-------

01.02.04.03	MUROS				417.08
--------------------	--------------	--	--	--	---------------

01.02.04.03.01	Montaje de paneles muro de 0.80m x 2.10m	und	16	14.4	230.4
----------------	--	-----	----	------	-------

01.02.04.03.02	Montaje de paneles muro de 0.70m x 2.10m	und	1	14.4	14.4
----------------	--	-----	---	------	------

01.02.04.03.03	Montaje de paneles muro de 0.80m x 0.55	und	10	14.4	144
----------------	---	-----	----	------	-----

Rolán Darwin Chaco Jimenez
 Ingeniero Civil
 CIP N° 662687

01.02.04.03.04	Montaje de paneles de ventana 0.80m x 1.10m	und	1	14.4	14.4
01.02.04.03.05	Montaje de panel de puerta de 0.90 m x 2.20m	und	1	13.88	13.88
01.02.04.04	VIGAS SOLERAS SUPERIORES				57.96
01.02.04.04.01	Montaje de vigas soleras superiores de 2" x 4"	m	4	14.49	57.96
01.02.04.05	ARMADURAS DE MADERA				100.92
01.02.04.05.01	Montaje de armaduras de madera tipo montante maestro	und	4	25.23	100.92
01.02.05	COBERTURA DE TECHO				179.61
01.02.05.01	Montaje de correas de 2" x 3"	p2	8	5.27	42.16
01.02.05.03	Montaje de planchas de calamina de e=0.20mm	m2	5	27.49	137.45
01.02.06	PISOS				272.4864
01.02.06.05	Piso de cemento pulido	m2	10.24	26.61	272.4864
2	ARQUITECTURA				123.07
2.01	VIDRIOS				9.8
02.01.01	Instalación de vidrio de 4mm en ventana de 0.60mx0.90m	p1	2	4.9	9.8
2.05	CERRAJERIA				113.27
02.05.01	Instalación de bisagras capuchinas aluminizadas de 3 1/2" x 3 1/2"	par	6	11.9	71.4
02.05.02	Instalación de cerraduras para puertas exteriores	und	1	41.87	41.87
3	INSTALACIONES ELECTRICAS				478.79
3.01	SALIDAS				321.63
03.01.01	Puntos de salida de alumbrado	pto	1	38.2	38.2
03.01.02	Puntos de salida de interruptor simple	pto	1	37.18	37.18
03.01.03	Puntos de salida de tomacorriente simple	pto	6	36.28	217.68
03.01.04	Acometida domiciliaria configuración corta	und	1	28.57	28.57
3.02	TABLEROS ELECTRICOS				130.76
03.02.01	Tablero eléctrico C/Gabinete de fierro galvanizado, 1 circuitos	und	1	130.76	130.76
3.03	ARTEFACTOS DE ALUMBRADO				26.40
03.03.01	Focos ahorradores	und	3	8.80	26.4
	Costo Directo				4,844.78
	Gastos generales (8.9802%)				435.07
	Utilidades (7%)				339.13
	Subtotal				5,618.99
	IGV (18%)				1,011.42
	Presupuesto Total				6,630.41


 ROLIN DARWIN
 CHOZO JIMENEZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 262897

Visado por el ingeniero
 Rolin Darwin Chozo Jiménez.

Anexo 9. Certificados de laboratorio de los ensayos

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO : Aplicación en vivienda con sistema constructivo de panel de quincha reemplazándolo con aislamiento térmico de totora, madera y revestimiento Ayacucho 2023

SOLICITANTE : Barzola Andia, Robert Jhon

REFERENCIA : Contenido de humedad

FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 27 de abril del 2023

UBICACIÓN : Ayacucho

FECHA DE INICIO : Lima, 27 de abril del 2023

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO EN ESTADO NATURAL

(NTP 339.127-1998)

DESCRIPCIÓN		DETERMINACIÓN DE HUMEDAD		
Ensayo N°	Unidad	1	2	3
Peso del suelo húmedo + Tara	(g)	214.45	215.39	216.28
Peso del suelo seco + Tara	(g)	198.04	197.15	197.63
Peso de Tara	(g)	34.10	34.10	34.10
Peso de agua	(g)	16.41	18.24	18.65
Peso del suelo seco	(g)	163.94	163.05	163.53
Contenido de Humedad	(%)	10.01	11.19	11.40
HUMEDAD PROMEDIO (%)		10.87		

Más proyectos, más calidad

REFERENCIA:

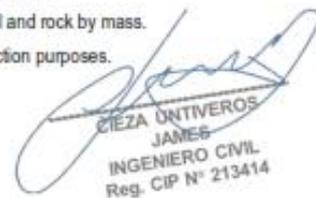
ASTM D 2487-05 Standard classification of soils for engineering purposes (Unified soil classification system).

ASTM D 2216-05 Standard test method for laboratory determination of water (moisture) content of soil and rock by mass.

ASTM D 3282-04e1 Standard practice for classification of soils-aggregate mixtures for highway construction purposes.



Carrión Gallardo Elvis
Técnico de laboratorio



CIEZA UNTIVEROS
JAMES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 213414

Fecha de emisión : Lima, 05 de mayo del 2023
El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO : Aplicación en vivienda con sistema constructivo de panel de quincha reemplazándolo con aislamiento térmico de totora, madera y revestimiento Ayacucho 2023

SOLICITANTE : Barzola Andía, Robert Jhon

REFERENCIA : Granulometría de suelo

FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 27 de abril del 2023

UBICACIÓN : Ayacucho

FECHA DE INICIO : Lima, 27 de abril del 2023

MÉTODO DE ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELO POR TAMIZADO (ASTM D 422-63 - 2002)

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELO					CARACTERIZACIÓN DEL SUELO			
SERIE AMERICANA	MALLAS	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)	Limite líquido (%)	ASTM D 4318-05	:	36
	ABERTURA (mm)							
3"	76.200	0.00	0.00	100.00	Limite plástico (%)	ASTM D 4318-05	:	23
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	100.00	Índice plástico (%)	ASTM D 4318-05	:	13
2"	50.800	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS	ASTM D 2487-05	:	CL
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO	ASTM D 3282	:	A-2-4 (0)
1"	25.400	0.00	0.00	100.00	ASTM D 2488 "Descripción e identificación de suelos"			
3/4"	19.050	0.00	0.00	100.00	Grava (Ret. N° 4)	:		2 %
1/2"	12.700	0.00	0.00	100.00	Arena	:		34 %
3/8"	9.525	0.00	0.00	100.00	Fino (Pas. N° 200)	:		64 %
1/4"	6.350	0.00	0.00	100.00	Descripción de la muestra: Arcilla de baja plasticidad - Arcillas de mediana compresión			
N° 4	4.750	0.87	0.87	99.13	OBSERVACIONES			
N° 6	3.360	0.83	1.70	98.30	- Muestra tomada e identificada por personal de JBO INGENIEROS SAC.			
N° 8	2.360	1.21	2.91	97.09	- Cantidad: 1 Kg. Aprox.			
N° 10	2.000	1.68	4.59	95.41				
N° 16	1.180	1.25	5.84	94.16				
N° 20	0.850	1.14	6.98	93.02				
N° 30	0.600	3.55	10.53	89.47				
N° 40	0.425	4.16	14.69	85.31				
N° 50	0.300	6.11	20.80	79.20				
N° 80	0.180	4.26	25.06	74.94				
N° 100	0.150	6.58	31.64	68.36				
N° 200	0.075	4.02	35.66	64.34				
-200	ASTM D 1140-00	64.34	100.00	0.00				



REFERENCIA:

- ASTM D 4315-17e1 Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils.
- ASTM D 422-63-02 Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates.
- ASTM D 4318-05 Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils.
- ASTM D 2487-05 Standard classification of soils for engineering purposes (Unified soil classification system).
- ASTM D 2216-05 Standard test method for laboratory determination of water (moisture) content of soil and rock by mass.
- ASTM D 3282-04e1 Standard practice for classification of soils-aggregate mixtures for highway construction purposes.

Carrión Gallardo Elvis
Técnico de laboratorio

JAMES MEZA ONTIVEROS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 213414

Fecha de emisión : Lima, 05 de mayo del 2023

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO : Aplicación en vivienda con sistema constructivo de panel de quincha reemplazándolo con aislamiento térmico de totera, madera y revestimiento Ayacucho 2023

SOLICITANTE : Barzola Andia, Robert Jhon

REFERENCIA : Límites de consistencia

FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 27 de abril del 2023

UBICACIÓN : Ayacucho

FECHA DE INICIO : Lima, 27 de abril del 2023

**ENSAYO LIMITES DE ATTERBERG
(NTP 339.129.1999)**

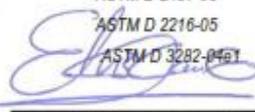
DESCRIPCIÓN		LÍMITE LÍQUIDO (LL)					LÍMITE PLÁSTICO (LP)				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Ensayo N°											
Peso del suelo húmedo + Tara	(g)	27.75	27.87	28.86			33.35	38.11			
Peso del suelo seco + Tara	(g)	25.95	26.04	26.84			30.89	35.19			
Peso de Tara	(g)	20.83	21.02	21.17			20.92	20.87			
Peso de agua	(g)	1.80	1.83	2.02			2.46	2.92			
Peso del suelo seco	(g)	5.12	5.02	5.67			9.97	14.32			
Contenido de Humedad	(g)	35.16	36.45	35.63			24.67	20.39			
Número de golpes		35	24	17							

Limite Liquido (LL)	Limite Plástico (LP)	Índice de Plasticidad (IP)	SUCS
35.67	22.53	13.14	CL

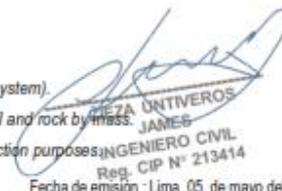


REFERENCIA:

ASTM D 4315-17e1 Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils.
 ASTM D 422-63-02 Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates.
 ASTM D 4318-05 Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils.
 ASTM D 2487-05 Standard classification of soils for engineering purposes (Unified soil classification system).
 ASTM D 2216-05 Standard test method for laboratory determination of water (moisture) content of soil and rock by mass.
 ASTM D 3282-04e1 Standard practice for classification os soils-aggregate mixtures for highway construction purposes



Carrión Gallardo Elvis
Técnico de laboratorio



JAMES ONTIVEROS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 213414
Fecha de emisión : Lima, 05 de mayo del 2023

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO : Aplicación en vivienda con sistema constructivo de panel de quincha reemplazándolo con aislamiento térmico de totora, madera y revestimiento Ayacucho 2023

SOLICITANTE : Barzola Andia, Robert Jhon

REFERENCIA : Compresión de paneles

FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 27 de abril del 2023

UBICACIÓN : Ayacucho

FECHA DE INICIO : Lima, 27 de abril del 2023

ENSAYOS DE LABORATORIO DE ESFUERZOS DE ROTURA

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PANELES

(NTP 399.605 – E.080)

Panel de quincha							
Muestra	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	Area (cm ²)	Carga de Ruptura (kg)	f'c (kg/cm ²)	Prom. f'c (kg/cm ²)	Desviación Estándar
PANEL - CQ1	80.00	11.00	880.00	21597.67	24.543	24.60	0.331
PANEL - CQ2	80.00	11.00	880.00	21162.77	24.049		
PANEL - CQ3	80.00	11.00	880.00	21542.34	24.480		
PANEL - CQ4	80.00	11.00	880.00	22018.98	25.022		
PANEL - CQ5	80.00	11.00	880.00	21808.57	24.782		
PANEL - CQ6	80.00	11.00	880.00	21750.82	24.717		

Panel de totora							
Muestra	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	Area (cm ²)	Carga de Ruptura (kg)	f'c (kg/cm ²)	Prom. f'c (kg/cm ²)	Desviación Estándar
PANEL - CT1	80.00	11.00	880.00	21095.71	23.972	23.97	0.003
PANEL - CT2	80.00	11.00	880.00	21094.23	23.971		
PANEL - CT3	80.00	11.00	880.00	21096.47	23.973		
PANEL - CT4	80.00	11.00	880.00	21097.93	23.975		
PANEL - CT5	80.00	11.00	880.00	21096.12	23.973		
PANEL - CT6	80.00	11.00	880.00	21100.68	23.978		

La resistencia característica a compresión axial de los paneles de quincha (f'm) es de 24.61 kg/cm² y la compresión axial de los paneles de totora (f'm) es de 23.93 kg/cm². Se observó durante el ensayo que todos los paneles presentaron un tipo de falla de separación del frente superficial al momento de la ruptura.

REFERENCIA:

ASTM D2166

Standard Test Method for Unconfined Compressive Strength of Cohesive Soil.

ASTM C-67

Standard Test Methods for Sampling and Testing Brick and Structural Clay Tile

Norma E.080

Diseño y construcción con tierra reforzada

NTP 399.605 - 2013

Unidades de albañilería. Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de paneles de albañilería.



Carrión Gallardo Elvis
Técnico de laboratorio



PIEZA ONTIVEROS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 213414
Fecha de emisión : Lima, 31 de mayo del 2023

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO	: Aplicación en vivienda con sistema constructivo de panel de quincha reemplazándolo con aislamiento térmico de totora, madera y revestimiento Ayacucho 2023	SOLICITANTE	: Barzola Andia, Robert Jhon
REFERENCIA	: Compresión diagonal de paneles	FECHA DE RECEPCIÓN	: Lima, 27 de abril del 2023
UBICACIÓN	: Ayacucho	FECHA DE INICIO	: Lima, 27 de abril del 2023

ENSAYO DE RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN DIAGONAL DE PANELES EMPLEANDO PRENSA REXON (NTP 399.621 – E.080)

Panel de quincha								
Muestra	Dimensiones (cm)			Area Bruta (cm ²)	Carga de Ruptura (kg)	f'm (kg/cm ²)	Prom. f'm (kg/cm ²)	Desv. Están.
	Largo	Espesor	Altura					
PANEL - DQ1	80.00	11.00	80.00	1244.51	4992.42	4.012	4.02	0.015
PANEL - DQ2	80.00	11.00	80.00	1244.51	5029.05	4.041		
PANEL - DQ3	80.00	11.00	80.00	1244.51	5021.25	4.035		
PANEL - DQ4	80.00	11.00	80.00	1244.51	4987.53	4.008		
PANEL - DQ5	80.00	11.00	80.00	1244.51	4982.68	4.004		
PANEL - DQ6	80.00	11.00	80.00	1244.51	5007.09	4.023		

Panel de totora								
Muestra	Dimensiones (cm)			Area Bruta (cm ²)	Carga de Ruptura (kg)	f'm (kg/cm ²)	Prom. f'm (kg/cm ²)	Desv. Están.
	Largo	Espesor	Altura					
PANEL - DT1	80.00	11.00	80.00	1244.51	4901.56	3.939	3.96	0.023
PANEL - DT2	80.00	11.00	80.00	1244.51	4928.03	3.960		
PANEL - DT3	80.00	11.00	80.00	1244.51	4965.16	3.990		
PANEL - DT4	80.00	11.00	80.00	1244.51	4956.85	3.983		
PANEL - DT5	80.00	11.00	80.00	1244.51	4904.65	3.941		
PANEL - DT6	80.00	11.00	80.00	1244.51	4901.38	3.938		

La resistencia característica a compresión diagonal de los paneles de quincha (v'm) es de 1.18 kg/cm² y la compresión diagonal de los paneles de totora (v'm) es de 1.09 kg/cm².

REFERENCIA:

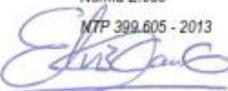
NTP 399.605 - 2013

ASTM D2166

ASTM C-67

Norma E.080

NTP 399.605 - 2013



Carrión Gallardo Elvis
Técnico de laboratorio

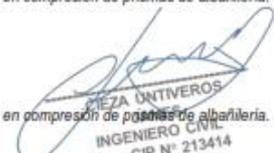
Unidades de albañilería. Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería.

Standard Test Method for Unconfined Compressive Strength of Cohesive Soil.

Standard Test Methods for Sampling and Testing Brick and Structural Clay Tile

Diseño y construcción con tierra reforzada

Unidades de albañilería. Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería.



Fecha de emisión : Lima, 31 de mayo del 2023

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

Anexo 10. Certificado de calibración del equipo

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN 1217 - CT - 2023

1. SOLICITANTE : BARZOLA ANDIA ROBERT JHON
DIRECCIÓN : LIMA.
2. EQUIPO DE MEDICIÓN : TERMOHIGROMETRO DE INDICACION DIGITAL
- Marca : BOECO
Modelo : SH - 110
Número de serie : NO INDICA
Procedencia : CHINA
Identificación : TH - 1217

DESCRIPCIÓN	SENSOR DE HUMEDAD	SENSOR DE TEMPERATURA IN	SENSOR DE TEMPERATURA OUT
ALCANCE DE INDICACIÓN	20 %HR a 99 %HR	-10 °C a 50 °C	-50 °C a 70 °C
RESOLUCIÓN	1 %HR	0,1 °C	0,1 °C

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2023-06-08

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Método de comparación directa - Procedimiento de calibración de hidrómetros y termómetros ambientales PC - 026:2019, 1era edición.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

LABORATORIO DE TEMPERATURA de CITEMET S.A.C
Av. Pacasmayo Mza. K Lote. 29 Urb. Los Jazmines Etapa III - Prov. Const. Del Callao – Callao.

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 $k = 2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones 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 reglamentaciones vigentes.

CITEMET 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.

Sello



Fecha de emisión

2023-06-08



Firmado digitalmente por
Oswaldo Avalos Quispe
Fecha:
2023.06.08
12:45:45 -05'00'

Laboratorio de Metrología



Lic. Oswaldo Avalos Quispe
Jefe de Metrología
N° CFP0566

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura °C	22,5	22,4
Humedad Relativa %HR	68	67

6. TRAZABILIDAD

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia LO JUSTO S.A.C	Termohigrómetro Patrón indicación Digital.	E458-0531B-2023-3

7. OBSERVACIONES

FECHA DE PROXIMA CALIBRACION: 2024-06.

Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".

La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

8. RESULTADOS

RESULTADOS MEDICIONES DE TEMPERATURA (SENSOR INTERNO - IN)			
INDICACIÓN DEL TERMOMETRO (°C)	CORRECCIÓN (°C)	TEMPERATURA CONVENCIONALMENTE VERDADERA (°C)	INCERTIDUMBRE (°C)
10,0	0,08	10,08	0,35
20,0	0,05	20,05	0,35
30,0	0,03	30,03	0,35

RESULTADOS MEDICIONES DE TEMPERATURA (SENSOR EXTERNO - OUT)			
INDICACIÓN DEL TERMOMETRO (°C)	CORRECCIÓN (°C)	TEMPERATURA CONVENCIONALMENTE VERDADERA (°C)	INCERTIDUMBRE (°C)
10,0	0,06	10,06	0,18
20,0	0,09	20,09	0,18
30,0	0,08	30,08	0,18

Temperatura Convencionalmente Verdadera = Indicación del Termómetro + corrección

RESULTADOS MEDICIONES DE HUMEDAD			
INDICACIÓN DEL HIGRÓMETRO (%HR)	CORRECCIÓN (%HR)	HUMEDAD CONVENCIONALMENTE VERDADERA (%HR)	INCERTIDUMBRE (%HR)
40	-0,4	39,6	2,3
60	-0,7	59,3	2,6
80	-0,5	79,5	2,6

Humedad Convencionalmente Verdadera = Indicación del Higrómetro + corrección



Certificado de Calibración

CALIBRATION CERTIFICATE

Laboratorio
Laboratory

Temperatura
Temperature

Código N°
Code N°

E458-0531B-2023-3

ISO / IEC 17025

Estos resultados están relacionados únicamente con el ítem descrito en este certificado. [These results are only related to the item described in this certificate.]

Es responsabilidad del cliente establecer la frecuencia de calibración de su instrumento, de acuerdo a sus propios usos y exigencias. [It is the customer's responsibility to establish the calibration frequency of their instrument, according to their own uses and requirements.]

LO JUSTO SAC, no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado del instrumento aquí o de este documento. [LO JUSTO S.A.C. is not responsible for any damage that may be caused by the incorrect or inappropriate use of the instrument described here or of this document.]

Este certificado se emite de manera electrónica. Si existe alguna duda, en la veracidad del presente certificado podrá consultarlo directamente a través de su dispositivo electrónico con el código QR. También puede consultar en el E-mail lojusto@lojusto.com. This certificate is issued electronically. If there is any doubt, the veracity of this certificate can be consulted directly through your electronic device with the QR code. You can also consult in the E-mail lojusto@lojusto.com

a. Solicitante:

Applicant

CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN METROLOGÍA SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - CITEMET S.A.C.

b. Dirección solicitante:

Applicant address

Av. Pacasmayo Mza. K Lote. 29 Otro. Los Jazmines Etapa Tres Prov. Const. del Callao - Prov. Const. del Callao - Callao

c. Instrumento de medida:

Measuring instrument

Medidor de Condiciones Ambientales de Temperatura y Humedad en Aire

d. Marca:

Manufacturer / Brand

DeltaOHM

e. Modelo:

Model:

HD 2101.1R

f. Número de serie:

Serial Number:

15001928

g. Identificación:

Internal code

TH-01

h. Lugar de calibración:

Calibration Place

Laboratorio de Temperatura
LO JUSTO S.A.C.

i. Fecha de calibración:

Calibration Date

2023-03-08 al 2023-03-10

j. Supervisor de Laboratorio:

Laboratory Supervisor

Fuentes Velasquez Alexander R.
Supervisor de Laboratorio
Laboratory Supervisor

k. Signatario autorizado:

Authorized signatory



Jose Luis Rosales Saavedra
CONTROL OPERACIONES
Fecha: 2023/03/13 16:57



Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de LO JUSTO S.A.C.
Certificados sin firma digital carecen de validez.

Laboratorio Temperatura
Laboratory Temperature

Código N° E458-0531B-2023-3
Code N°

1 Información del instrumento

Instrument Information:

1.1 Alcance de Indicación:

- 1.1.1 Temperatura Externa: -20 °C a 80 °C
1.1.2 Humedad Relativa: 0 %HR a 100 %HR

1.2 Resolución:

- 1.2.1 Temperatura Externa: 0,1 °C
1.2.2 Humedad Relativa: 0,1 %HR

1.3 Etiqueta de Calibración 107677 y 021849

2 Trazabilidad :

Traceability :

Patrón empleado	Alcance	Certificado de Calibración	Trazabilidad
Termómetro digital	5 °C a 50 °C	EPI-2023-25-1	
Termómetro digital	5 °C a 50 °C	EPI-2023-25-2	
Higrómetro digital	12 % a 90 %	LH-014-2023	
Higrómetro digital	12 % a 90 %	LH-013-2023	

3 Instrumentos auxiliares :

Instruments auxiliary :

- Registrador de condiciones ambientales código LT-I-100.

4 Procedimiento de calibración:

Calibration procedure:

TH-007 Procedimiento para la calibración de medidores de condiciones ambientales de temperatura y humedad en aire, Edición Digital 1 CEM.

5 Condiciones Ambientales

Environmental conditions

Temperatura Ambiente:	22,3 °C
Humedad Relativa:	59,8 % HR

Laboratorio Temperatura
 Laboratory Temperature

Código N° E458-0531B-2023-3
 Code N°

6 Resultados de Calibración
Results of Calibration

Para Sensor de Temperatura Externa

	Temperatura Conv. Verdadera °C	Indicación del Termómetro °C	Corrección °C	Incertidumbre expandida °C
1	10,0	10,1	-0,1	0,3
2	20,0	20,1	-0,1	0,3
3	30,0	30,1	-0,1	0,3

Para Sensor de Humedad Relativa

	Humedad Conv. Verdadera %H.R.	Indicación del Higrómetro %H.R.	Corrección %H.R.	Incertidumbre expandida %H.R.	Temperatura en el ensayo °C
1	12,0	8,9	3,1	1,1	22,0
2	30,0	27,0	3,0	1,1	22,0
3	60,0	56,4	3,6	1,4	22,0
4	90,0	85,5	4,5	1,6	22,0

Diagrama de Resultados:
 Results Diagram

*** Sin Diagrama de Resultados ***

7 Notas y aclaraciones:
Notes and clarifications:

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

8 Observaciones y comentarios: *** Sin observaciones ***
Observations and comments

** FIN DEL DOCUMENTO **



**CALITEST
S.A.C.**

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V 1523031**

1 de 3

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

CALITEST 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 es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

1. EXPEDIENTE : N° 0228-2023
Fecha de emisión : 2023-05-19
Solicitante : CONCREMASS S.A.C.
Dirección : Cal. Bar 2 Sector 2 Mza. Q Lote. 9
Urb. Pachacamac Iv Etapa, Villa el Salvador

2. EQUIPO VERIFICADO: : BALANZA ELECTRÓNICA
Marca : OHAUS
Modelo : EC30
Número de serie : 8032467243
Mecanismo : ELECTRICA
Capacidad máxima : 30000 g
Capacidad mínima : 20 g
Ubicación : Instalaciones de CONCREMASS S.A.C.

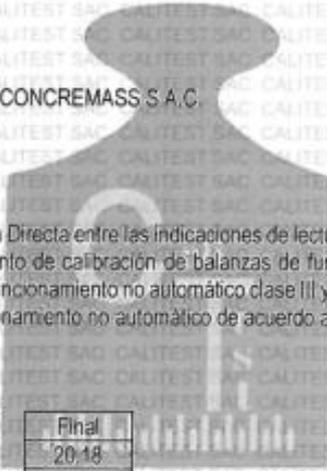
3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN
Fecha : 2023-05-16
Lugar : Laboratorio de CONCREMASS S.A.C.

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó haciendo una Comparación Directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones siguiendo el procedimiento, P-CAL-01 "Procedimiento de calibración de balanzas de funcionamiento no automático" (Versión 02) basado en el PC-001 "Procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase III y IV" (Edición 03) del SNM-INDECOPI; este procedimiento cumple con los ensayos realizados a las balanzas de funcionamiento no automático de acuerdo a la recomendación internacional OIML-R-76:2006

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	19.34	20.18
Humedad Relativa (%)	68	72



Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC
Ing. GUANMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-40

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



CALITEST S.A.C.

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 1523037

7. OBSERVACIONES

2 de 3

- Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.
- La indicación de la balanza fue de 420,00 g para una carga de valor nominal 420 g.

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga (g)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1		209,99	3	9 992
2		209,99	3	9 992
3		209,99	4	9 991
4		209,99	3	9 992
5		209,99	3	9 992
6	200,000	209,99	4	9 991
7		209,99	3	9 992
8		209,99	4	9 991
9		209,99	4	9 991
10		209,99	2	9 993
Emáx - Emin (mg)				2
error máximo permitido (±mg)				20

Medición N°	Carga (g)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1		419,99	4	-10
2		419,99	3	-9
3		419,99	3	-9
4		419,99	3	-9
5		419,99	4	-10
6	420,001	419,99	4	-10
7		419,99	3	-9
8		419,99	3	-9
9		419,99	3	-9
10		419,99	4	-10
Emáx - Emin (mg)				1
error máximo permitido (±mg)				30

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

N°	Determinación de Error Eo				Determinación de Error Corregido Ec					e.m.p. (±mg)
	Carga (g)	l (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga (g)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
1		0,10	5	0	139,99		4	-9	-9	
2		0,10	4	1	140,00		6	-1	-2	
3	0,100	0,10	4	1	140,000		3	-8	-9	20
4		0,10	5	0			3	-8	-8	
5		0,10	5	0			4	-9	-9	

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC
ING. GUANFRANCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-46

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com



**CALITEST
S.A.C.**

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 1523037

ENSAYO DE PESAJE

3 de 3

Carga (g)	Crecientes				Decrecientes				e.m.p. (±mg)
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
0,100	0,10	5	0						
0,200	0,20	6	-1	-1	0,20	5	0	0	10
1,000	1,00	5	0	0	0,99	4	-9	-9	10
10,000	9,99	4	-9	-9	9,99	4	-9	-9	10
100,000	99,99	3	-8	-8	99,99	3	-8	-8	20
200,000	199,99	3	-8	-8	199,99	3	-8	-8	30
250,000	249,99	4	-9	-9	249,99	4	-9	-9	30
300,000	299,99	3	-8	-8	299,99	4	-9	-9	30
350,000	349,99	3	-8	-8	349,99	3	-8	-8	30
400,001	399,98	4	-20	-20	399,98	2	-18	-18	30
420,001	419,98	3	-19	-19	419,98	3	-19	-19	30

I: Indicación de la balanza

ΔL : Carga adicional

Eo : Error en cero

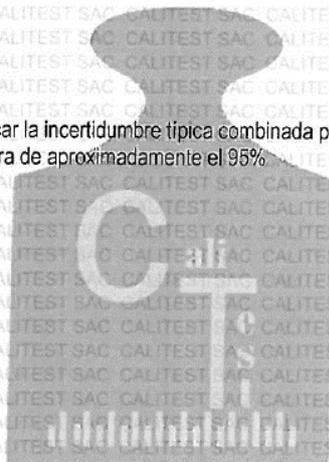
R: Lectura de la balanza posterior a la calibración (g)

ΔL : Carga adicional

Ec: Error corregido

9. Incertidumbre

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%



Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC
Ing. GUANAMARCO ALDRE
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-46

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com



CALITEST
S.A.C.

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V 1523033**

1. EXPEDIENTE : N° 0291-2023

1 de 2

Fecha de emisión : 2023-05-19

Solicitante : CONCREMASS S.A.C.

Dirección : Cal. Bar 2 Sector 2 Mza. Q Lote. 9
Urb. Pachacamac Iv Etapa, Villa el
Salvador

El equipo de medición especificado en este documento ha sido calibrado, probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la dirección de Metrología del INACAL y otros.

2. INSTRUMENTO : COPA CASAGRANDE - LÍMITE LÍQUIDO

CALIBRADO:

Marca : PALIO

Modelo : PE7009.2

Número de serie : 1823012

Mecanismo : Manual

Ranurador : Acero

Contador : Digital

Procedencia : PERÚ

Identificación : No indica

Ubicación : Instalaciones de CALITEST S.A.C.

Los resultados sólo están relacionados con los ítems calibrados y son válidos en el momento y en las condiciones 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 reglamentaciones vigentes.

3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN

Fecha : 2023-05-16

Lugar : Laboratorio de CALITEST S.A.C.

CALITEST 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. Los resultados de este certificado de calibración de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración de efectuó por comparación directa tomando como referencia el procedimiento PC-012 5ta.Ed., "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey", del Instituto Nacional de la Calidad - INACAL y la Norma del MTC 110.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	18.2	19.5
Humedad Relativa (%)	74	78

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

Ing. GIANMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-71

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com



**CALITEST
S.A.C.**

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 1523033

6. TRAZABILIDAD

2 de 2

Trazabilidad METROSYSTEMS	Patrón utilizado Vernier (Pie de rey)	Certificado de Calibración MS-0075-2023
-------------------------------------	--	---

7. OBSERVACIONES

No presenta ninguna observación.

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

Dimensiones	Aparato de Límite Líquido							Ranurador		
	Conjunto de la Cazuela			Bases				Extremo Curvado		
	A	B	C	N	K	L	M	a	b	c
Descripción	Radio de la Copa	Espesor de la Copa	Profundidad de la Copa	Copa desde la guía del elevador hasta la base	Espesor	Largo	Ancho	Espesor	Borde Cortante	Ancho
Métrico, mm	54	2.0	27	47	50	150	125	10.0	2.0	13.5
Tolerancia, mm	2	0.1	1	1.5	5	5	5	0.1	0.1	0.1
Inglés, pulg.	2.13	0.079	1.063	1.850	1.97	5.90	4.92	0.394	0.079	0.531
Tolerancia, pulg.	0.08	0.004	0.4	0.6	0.2	0.2	0.2	0.004	0.004	0.004

	Dato Promedio (mm)	Tolerancia (mm)	Resultados
Cazuela			
Espesor	2.03	± 0.1	OK
Profundidad	26.82	± 1	OK
Base			
Guía del elevador	47.5	± 1.5	OK
Espesor	47.83	± 5	OK
Largo	153.47	± 5	OK
Ancho	128.75	± 5	OK
Huella	5.07	< 13	OK
Ranurador de Acero			
Cuadrado Calibrador	9.87	± 0.2	OK
Espesor	9.99	± 0.1	OK
Borde Cortante	2.05	± 0.1	OK
Ancho	13.54	± 0.1	OK

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANMARCOS A. DRE
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-71

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Col.: 925076221 / E-mail: contacto@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com (M)



**CALITEST
S.A.C.**

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V 1523062**

1 de 5

1. EXPEDIENTE : N° 0251-2023
Fecha de emisión : 2023-05-18
Solicitante : CONCREMASS S.A.C.
Dirección : Cal. Bar 2 Sector 2 Mza. Q Lote. 9
Urb. Pachacamac Iv Etapa, Villa el Salvador

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

CALITEST 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 es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

2. EQUIPO VERIFICADO: : HORNO
Marca : PALIO
Modelo : HP312
Número de serie : 296357
Alcance máximo : De 0 °C a 300 °C
Circulación de aire : Ventilación natural
Ubicación : Instalaciones de CONCREMASS S.A.C.

3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN

Fecha : 2023-05-16
Lugar : Laboratorio de CONCREMASS S.A.C.

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó por comparación directa de acuerdo al PC-018 "Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con Aire como Medio Termostático", 2da edición, publicado por el SNM-INDECOPI.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	19.34	20.37
Humedad Relativa (%)	64	67

6. TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Dirección de Metrología INACAL LT - 135 - 2023	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL CON 12 CANALES	LT-0186-2023

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC
ING. GUANMARCO ALDRE
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-49

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel : 562 8972 Cel : 925076321 / E-mail : servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web : calitestsac.com



**CALITEST
S.A.C.**

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 1523062

2 de 5

7. 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

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T _{prom} (°C)	T _{máx} -T _{mín}
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0	110.2	103.9	108.1	106.5	106.8	107.4	106.4	112.8	112.2	108.6	111.6	108.4	8.9
2	110.2	104.3	107.8	106.6	106.2	107.5	105.8	113.6	111.6	108.5	112.0	108.4	9.3
4	110.2	104.4	107.7	107.2	106.3	107.5	105.9	113.6	111.5	108.0	111.9	108.4	9.2
6	110.2	104.5	107.9	106.5	106.0	107.8	106.1	114.1	111.9	108.2	111.1	108.4	9.6
8	110.1	104.2	107.4	107.3	107.0	107.5	105.7	113.3	112.5	108.8	110.8	108.5	9.1
10	109.8	104.4	107.8	106.8	106.0	107.8	105.9	114.0	111.8	108.1	112.3	108.5	9.6
12	110.0	103.8	107.4	106.7	107.1	107.5	106.5	113.2	111.6	108.5	110.7	108.3	9.4
14	109.8	104.1	107.3	106.5	106.9	107.5	106.1	114.0	112.2	109.0	110.9	108.5	9.9
16	110.0	104.4	107.7	106.4	106.2	107.2	106.6	113.3	111.6	108.3	111.6	108.3	8.9
18	110.2	104.1	107.5	106.5	107.1	107.7	106.6	113.3	112.4	108.6	110.5	108.4	9.2
20	109.8	104.0	107.9	107.3	106.3	107.5	106.3	112.9	111.9	107.9	111.9	108.4	8.9
22	109.9	103.9	107.3	106.3	106.8	107.5	106.0	113.5	111.9	108.1	111.2	108.3	9.6
24	109.9	104.4	107.3	106.3	106.3	107.8	106.6	113.8	111.5	108.3	111.3	108.4	9.4
26	109.9	104.2	108.0	107.2	106.3	107.3	106.3	113.8	112.1	108.1	111.5	108.5	9.6
28	110.0	104.0	107.3	106.8	106.7	107.4	106.0	112.6	111.6	108.4	110.4	108.1	8.6
30	110.1	103.8	108.0	106.3	107.1	107.3	106.5	113.0	112.0	109.1	112.2	108.5	9.2
32	110.2	104.2	108.0	106.6	106.2	107.6	106.1	114.3	112.6	108.5	111.5	108.6	10.1
34	110.1	104.0	108.1	106.7	106.9	107.6	106.5	113.9	112.3	108.2	110.9	108.5	9.9
36	110.0	104.4	107.8	107.4	106.0	107.7	106.1	113.6	112.2	109.0	112.3	108.7	9.2
38	109.9	104.0	107.7	107.2	107.1	107.8	106.2	113.2	112.4	108.8	110.8	108.5	9.2
40	110.2	104.5	107.4	107.4	106.8	107.6	106.3	114.3	112.1	108.5	111.7	108.7	9.8
42	110.1	104.4	107.5	106.7	106.2	107.5	105.7	113.5	112.3	108.9	111.3	108.4	9.1
44	110.0	104.5	107.8	106.3	106.9	107.9	106.4	113.0	112.2	108.8	110.8	108.5	8.5
46	109.9	104.5	107.3	107.1	106.6	107.6	106.4	113.7	112.2	108.3	111.1	108.5	9.2
48	109.9	104.3	107.4	106.5	107.1	107.5	106.6	113.6	112.1	108.0	110.6	108.4	9.3
50	110.1	104.5	107.8	107.3	106.8	107.4	106.1	112.8	112.2	108.4	110.5	108.4	8.3

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANMARCO ANDRE
MESTAS PIZANGO
CIP: 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-49

Rev00

Elaborado: PFSF

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



**CALITEST
S.A.C.**

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 1523062

3 de 5

52	110.1	104.4	107.8	107.3	106.0	107.9	106.6	114.3	111.9	109.0	111.3	108.7	9.9
54	109.9	104.1	107.4	106.4	106.6	107.4	105.8	112.9	111.8	109.0	110.4	108.2	8.8
56	109.8	103.9	107.5	106.4	107.1	107.6	105.9	114.1	111.8	108.1	111.9	108.4	10.2
58	110.1	103.9	107.6	106.8	106.0	107.9	106.6	113.1	112.4	108.5	110.5	108.3	9.2
60	109.8	104.3	107.6	106.7	106.9	107.2	106.6	113.3	111.8	108.9	111.8	108.5	9.0
T. PROM	110.0	104.2	107.6	106.8	106.6	107.6	106.2	113.5	112.0	108.5	111.3	108.4	
T. MAX	110.2	104.5	108.1	107.4	107.1	107.9	106.6	114.3	112.6	109.1	112.3		
T. MIN	109.8	103.8	107.3	106.3	106.0	107.2	105.7	112.6	111.5	107.9	110.4		
DTT	0.4	0.7	0.8	1.1	1.1	0.7	0.9	1.7	1.1	1.2	1.9		

PARÁMETRO	(°C)	EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	114.3	0.38
Mínima Temperatura Medida	103.8	0.28
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1.9	0.13
Desviación de Temperatura en el Espacio	10.5	0.13
Estabilidad Medida (±)	1.1	0.01
Uniformidad Medida	11.6	0.14

- 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

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC
ING. GUANMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-49

Rev00

Elaborado: PFSF

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel: 562 8972 Col: 925076321 / E-mail: concision@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

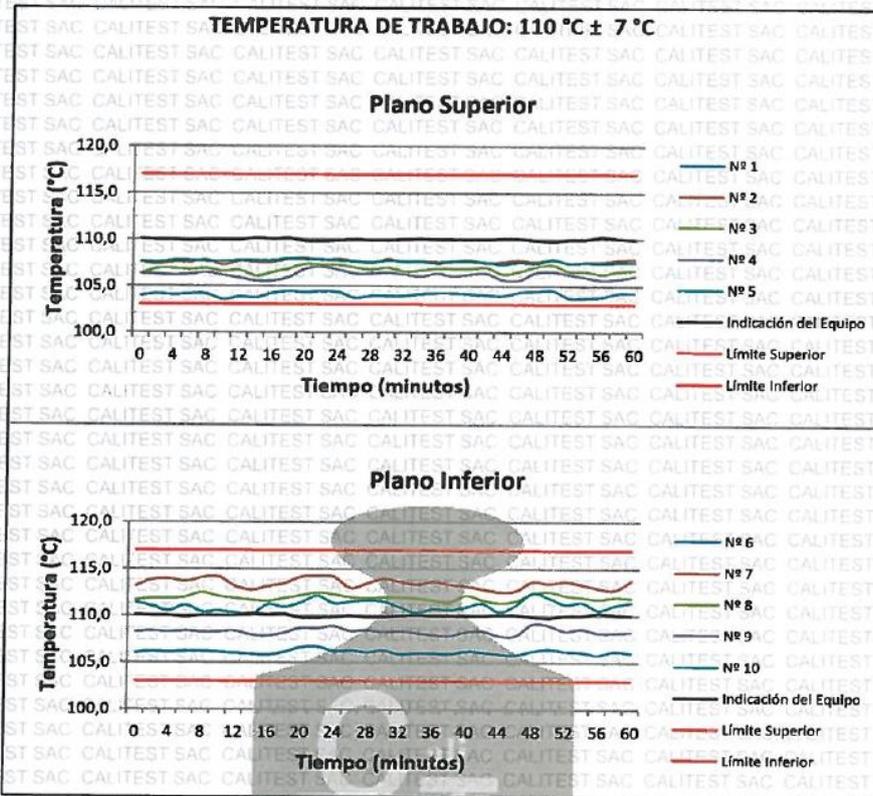


**CALITEST
S.A.C.**

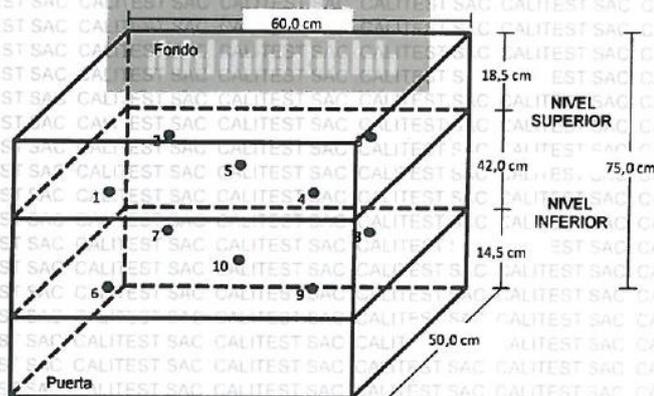
**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 1523062

4 de 5



DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES



Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GIANMARCO ALDRE
MESTAS PIZANGO
CIP / 258285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-49

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



CALITEST S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 1523062

5 de 5

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 10 cm de las paredes laterales y a 8 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.

9. 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%.



Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA



CALITEST SAC

ING. GIANMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO



CALITEST S.A.C.

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V 1523067**

1. **EXPEDIENTE** : N° 0306-2023

1 de 2

Fecha de emisión : 2023-05-19

Solicitante : CONCREMASS S.A.C.

Dirección : Cal. Bar 2 Sector 2 Mza. Q Lote. 9
Urb. Pachacamac Iv Etapa, Villa el Salvador

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

2. **EQUIPO VERIFICADO:** : PRENSA REXON

Marca : REXON

Modelo : PYM150/35

Número de serie : 2400-400-2850

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

Mecanismo : HIDRAULICA ELECTRICA

Capacidad : 150TON 10HP

Velocidad de Prensa : 4.9 mm/s

Ubicación : Instalaciones de CONCREMASS S.A.C.

CALITEST 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.

3. **LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN**

Fecha : 2023-05-16

Lugar : Laboratorio de CONCREMASS S.A.C.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

4. **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN**

La calibración se realizó haciendo una Comparación Directa con una celda de carga e indicador patrón y la Norma del ASTM C496.

5. **CONDICIONES AMBIENTALES**

Temperatura (°C)

Humedad Relativa (%)

Inicial	Final
19.83	20.51
67	71

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANAMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-53

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



**CALITEST
S.A.C.**

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 1523067

6. TRAZABILIDAD

2 de 2

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Patrón referencia	Celda de Carga Patrón	PY-0165-2023

7. OBSERVACIONES

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

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

Indicación Manómetro (kPa)	Lectura del Patrón		Error		
	Ascendente (kPa)	Ascendente (kPa)	Ascendente (kPa)	Descendente (kPa)	Histéresis (kPa)
10.0	9.6	9.4	-0.4	-0.6	-0.2
40.0	39.6	39.6	-0.4	-0.4	-0.2
100.0	98.8	98.6	-1.2	-1.4	0.0
200.0	198.8	198.6	-1.2	-1.4	-0.2
300.0	298.4	298.0	-1.6	-2.0	-0.4
400.0	398.4	398.0	-1.6	-2.0	-0.4
500.0	498.4	498.2	-1.6	-1.8	-0.2
600.0	598.2	598.0	-1.8	-2.0	-0.2
700.0	698.2	698.0	-1.8	-2.0	-0.2
800.0	798.2	798.2	-1.8	-1.8	0.0
900.0	898.2	898.2	-1.8	-1.8	0.0

Máximo Error Absoluto de Indicación	-2,0 kPa
Maximo Error Absoluto de Histéresis	-0,4 kPa
Máxima Incertidumbre encontrada U(k=2)	1,1 kPa

9. Incertidumbre

La incertidumbre expansiva 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.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GIANMARCO A. DRE
MESTAS PIZANGO
CIP/ 256285
JEFE DE LABORATORIO



CALITEST S.A.C.

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 1922721

6. TRAZABILIDAD

2 de 2

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
JMR EQUIPOS S.A.C. (INACAL)	Retícula (Microscopio)	JMR-397-2022
METROSYSTEMS S.R.L.	Pie de Rey (Vernier)	MS-0075-2023

7. OBSERVACIONES

- No presenta ninguna observación.

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

TABLA N° 01

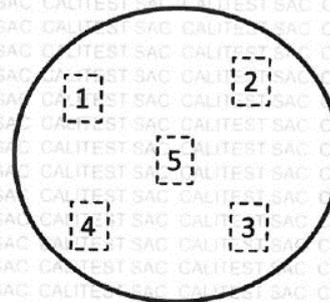
Tamiz	N° 4
Luz	4.75 mm

FIGURA N° 01

Ubicación de puntos

Error máximo permitido (emp): ± 15 mm	
Mínimo	4.6 mm
Máximo	4.9 mm

N° Medición	Medición
1	4.8
2	4.9
3	4.7
4	4.8
5	4.9
Promedio	4.8



Se encuentra en el rango aceptable considerando las medidas y tolerancias establecidas por la Norma ASTM-E11

9. Incertidumbre

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

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

Ing. GUANAMARCO ANDRE
MESTAS PIZANGO
CIP / 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



**CALITEST
S.A.C.**

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V 1922721**

1. EXPEDIENTE : N° 0185-2023

1 de 2

Fecha de emisión : 2023-05-17

Solicitante : CONCREMASS S.A.C.
Dirección : Cal. Bar 2 Sector 2 Mza. Q Lote. 9
Urb. Pachacamac Iv Etapa, Villa el
Salvador

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

2. EQUIPO VERIFICADO: : Tamiz N° 4

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

Marca : PALIO

Modelo : No indica

Número de serie : 22J027

Diámetro : 8 pulgada

Estructura : Acero Inox.

Procedencia : Perú

Identificación : No indica

Ubicación : Instalaciones de CONCREMASS
S.A.C.

CALITEST 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.

3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN

Fecha : 2023-05-16

Lugar : Laboratorio de CONCREMASS S.A.C.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

5. CONDICIONES
AMBIENTALES

Temperatura (°C)

Inicial	Final
18.61	18.78

Humedad Relativa (%)

59

63

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANAMARCO ANDRE
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSF

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com



CALITEST S.A.C.

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V 1922722**

1. **EXPEDIENTE** : N° 0185-2023
Fecha de emisión : 2023-05-17
Solicitante : CONCREMASS S.A.C.
Dirección : Cal. Bar 2 Sector 2 Mza. Q Lote. 9
 Urb. Pachacamac Iv Etapa, Villa el
 Salvador.

1 de 2

2. **EQUIPO VERIFICADO:** : Tamiz N° 8
Marca : PALIO
Modelo : No indica
Número de serie : 22K024
Diámetro : 8 pulgada
Estructura : Acero Inox.
Procedencia : Perú
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de CONCREMASS
 S.A.C.

3. **LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN**
Fecha : 2023-05-16
Lugar : Laboratorio de CONCREMASS S.A.C.

4. **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN**
 La calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

5. **CONDICIONES
AMBIENTALES**

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	18.61	18.78
Humedad Relativa (%)	59	63

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

CALITEST 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 es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

Ing. GIANMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP / 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



**CALITEST
S.A.C.**

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 1922722

2 de 2

6. TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
JMR EQUIPOS S.A.C. (INACAL)	Retícula (Microscopio)	JMR-397-2022
METROSYSTEMS S.R.L.	Pie de Rey (Vernier)	MS-0075-2023

7. OBSERVACIONES

No presenta ninguna observación.

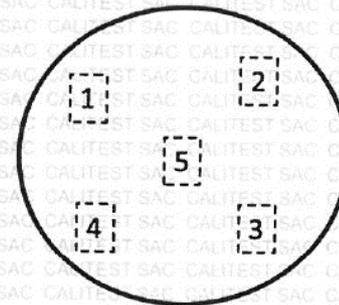
8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

TABLA N° 01	
Tamiz	N° 8
Luz	2.36 mm

FIGURA N° 01

Ubicación de puntos

Error máximo permitido (emp): ± 0.08 mm	
Mínimo	2.28 mm
Máximo	2.44 mm



N° Medición	Medición
1	2.30
2	2.34
3	2.39
4	2.40
5	2.43
Promedio	2.37

Se encuentra en el rango aceptable considerando las medidas y tolerancias establecidas por la Norma ASTM-E11

9. Incertidumbre

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

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GIANMARCO A. DRE
MESTAS PIZANGO
CIP/ 256285
JEFE DE LABORATORIO



CALITEST S.A.C.

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V 1922723**

1. EXPEDIENTE : N° 0185-2023

1 de 2

Fecha de emisión : 2023-05-17

Solicitante : CONCREMASS S.A.C.
Dirección : Cal. Bar 2 Sector 2 Mza. Q Lote. 9
Urb. Pachacamac Iv Etapa, Villa el
Salvador

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

2. EQUIPO VERIFICADO: : Tamiz N° 200

Marca : PALIO
Modelo : No indica
Número de serie : 22M024
Diámetro : 8 pulgada
Estructura : Acero Inox.
Procedencia : Perú
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de CONCREMASS S.A.C.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

CALITEST 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.

3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN

Fecha : 2023-05-16
Lugar : Laboratorio de CONCREMASS S.A.C.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura (°C)
Humedad Relativa (%)

Inicial	Final
18.61	18.78
59	63

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANUMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP: 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 1922723

6. TRAZABILIDAD

2 de 2

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
JMR EQUIPOS S.A.C. (INACAL)	Reticula (Microscopio)	JMR-397-2022
METROSYSTEMS S.R.L.	Pie de Rey (Vernier)	MS-0075-2023

7. OBSERVACIONES

- No presenta ninguna observación.

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

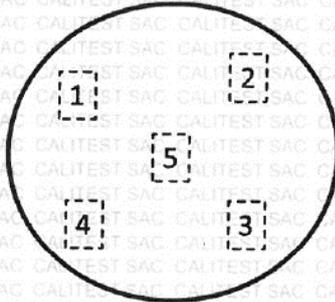
TABLA N° 01	
Tamiz	N° 16
Luz	1.18 mm

FIGURA N° 01

Ubicación de puntos

Error máximo permitido (emp): ± 0.045 mm	
Mínimo	1.135 mm
Máximo	1.225 mm

N° Medición	Medición
1	1.136
2	1.140
3	1.156
4	1.203
5	1.215
Promedio	1.017



Se encuentra en el rango aceptable considerando las medidas y tolerancias establecidas por la Norma ASTM-E11

9. Incertidumbre

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

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA



CALITEST SAC
ING. GUANIMARCO ALDRE
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA



CALITEST S.A.C.

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V 1922724**

1. **EXPEDIENTE** : N° 0185-2023 1 de 2
Fecha de emisión : 2023-05-17

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

CALITEST 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 es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Solicitante : CONCREMASS S.A.C.
Dirección : Cal. Bar 2 Sector 2 Mza. Q Lote. 9
Urb. Pachacamac Iv Etapa, Villa el Salvador

2. **EQUIPO VERIFICADO:** : Tamiz N° 20
Marca : PALIO
Modelo : No indica
Número de serie : 22N029
Diámetro : 8 pulgada
Estructura : Acero Inox.
Procedencia : Perú
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de CONCREMASS S.A.C.

3. **LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN**
Fecha : 2023-05-16
Lugar : Laboratorio de CONCREMASS S.A.C.

4. **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN**
La calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

5. **CONDICIONES AMBIENTALES**

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	18.61	18.78
Humedad Relativa (%)	59	63

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC
ING. GIANMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20 Rev00 Elaborado: PFSF Revisado: GAMP Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



CALITEST S.A.C.

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 1922724

6. TRAZABILIDAD

2 de 2

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
JMR EQUIPOS S.A.C. (INACAL)	Retícula (Microscopio)	JMR-397-2022
METROSYSTEMS S.R.L.	Pie de Rey (Vernier)	MS-0075-2023

7. OBSERVACIONES

- No presenta ninguna observación.

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

TABLA N° 01

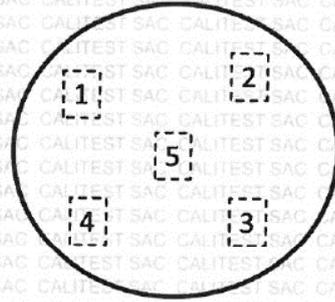
Tamiz	N° 20
Luz	850 µm

FIGURA N° 01

Ubicación de puntos

Error máximo permitido (emp): ± 35 µm	
Mínimo	815 µm
Máximo	885 µm

N° Medición	Medición
1	819
2	821
3	832
4	846
5	853
Promedio	834



Se encuentra en el rango aceptable considerando las medidas y tolerancias establecidas por la Norma ASTM-E11

9. Incertidumbre

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

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANFRANCO ALDRE
MESTAS PIZANGO
CIP / 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com



**CALITEST
S.A.C.**

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V 192265**

1. **EXPEDIENTE** : N° 0185-2023
Fecha de emisión : 2023-05-17
Solicitante : CONCREMASS S.A.C.
Dirección : Cal. Bar 2 Sector 2 Mza. Q Lote. 9
 Urb. Pachacamac Iv Etapa, Villa el
 Salvador
2. **EQUIPO VERIFICADO:** : Tamiz N° 40
Marca : PALIO
Modelo : No indica
Número de serie : 22O024
Diámetro : 8 pulgada
Estructura : Acero Inox.
Procedencia : Perú
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de CONCREMASS
 S.A.C.

1 de 2

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

CALITEST 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.

3. **LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN**
Fecha : 2023-05-16
Lugar : Laboratorio de CONCREMASS S.A.C.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

4. **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN**

La calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

5. **CONDICIONES AMBIENTALES**

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	18.61	18.78
Humedad Relativa (%)	59	63

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA



CALITEST SAC
 ING. GUANFRANCO ANDRÉ
 MESTAS PIZANGO
 CIP 256285
 JEFE DE LABORATORIO

FEI-20 Rev00 Elaborado: PFSP Revisado: GAMP Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



**CALITEST
S.A.C.**

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 1922265

2 de 2

6. TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
JMR EQUIPOS S.A.C. (INACAL)	Retícula (Microscopio)	JMR-397-2022
METROSYSTEMS S.R.L.	Pie de Rey (Vernier)	MS-0075-2023

7. OBSERVACIONES

No presenta ninguna observación.

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

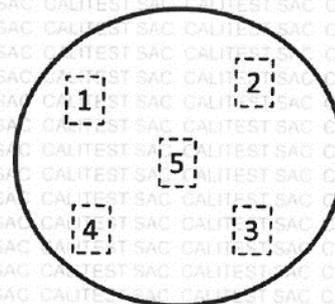
TABLA N° 01

Tamiz	N° 40
Luz	425 μ m

FIGURA N° 01

Ubicación de puntos

Error máximo permitido (emp): $\pm 19 \mu$ m	
Mínimo	406 μ m
Máximo	444 μ m



N° Medición	Medición
1	406
2	411
3	420
4	424
5	440
Promedio	420

Se encuentra en el rango aceptable considerando las medidas y tolerancias establecidas por la Norma ASTM-E11

9. Incertidumbre

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

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC
ING. GIANMARCO A. DRE
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO



CALITEST S.A.C.

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V 1922264**

1. EXPEDIENTE : N° 0185-2023
Fecha de emisión : 2023-05-17

Solicitante : CONCREMASS S.A.C.
Dirección : Cal. Bar 2 Sector 2 Mza. Q Lote. 9
Urb. Pachacamac Iv Etapa, Villa el
Salvador

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

2. EQUIPO VERIFICADO: : Tamiz N° 80

Marca : PALIO
Modelo : No indica
Número de serie : 22R027
Diámetro : 8 pulgada
Estructura : Acero Inox.
Procedencia : Perú
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de CONCREMASS S.A.C.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

CALITEST 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.

3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN

Fecha : 2023-05-16
Lugar : Laboratorio de CONCREMASS S.A.C.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	18.61	18.78
Humedad Relativa (%)	59	63

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANAMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP 258285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



**CALITEST
S.A.C.**

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 1922264

6. TRAZABILIDAD

2 de 2

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
JMR EQUIPOS S.A.C. (INACAL)	Retícula (Microscopio)	JMR-397-2022
METROSYSTEMS S.R.L.	Pie de Rey (Vernier)	MS-0075-2023

7. OBSERVACIONES

- No presenta ninguna observación.

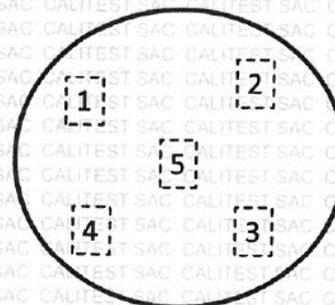
8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

TABLA N° 01	
Tamiz	N° 80
Luz	180 µm

FIGURA N° 01

Ubicación de puntos

Error máximo permitido (emp): ± 9 µm	
Mínimo	171 µm
Máximo	189 µm



N° Medición	Medición
1	172
2	179
3	182
4	185
5	189
Promedio	181

Se encuentra en el rango aceptable considerando las medidas y tolerancias establecidas por la Norma ASTM-E11

9. Incertidumbre

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

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANFRANCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSF

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com



**CALITEST
S.A.C.**

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V 192263**

1. EXPEDIENTE

N° 0185-2023

1 de 2

Fecha de emisión

: 2023-05-17

Solicitante

: CONCREMASS S.A.C.

Dirección

: Cal. Bar 2 Sector 2 Mza. Q Lote. 9
Urb. Pachacamac Iv Etapa, Villa el
Salvador

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

CALITEST 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 es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

2. EQUIPO VERIFICADO:

: Tamiz N° 100

Marca

: PALIO

Modelo

: No indica

Número de serie

: 22R029

Diámetro

: 8 pulgada

Estructura

: Acero Inox.

Procedencia

: Perú

Identificación

: No indica

Ubicación

: Instalaciones de CONCREMASS
S.A.C.

3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN

Fecha

: 2023-05-16

Lugar

: Laboratorio de CONCREMASS S.A.C.

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura (°C)

Inicial

18.61

Final

18.78

Humedad Relativa (%)

59

63

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP: 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFPSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



CALITEST S.A.C.

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 1922266

6. TRAZABILIDAD

2 de 2

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
JMR EQUIPOS S.A.C. (INACAL)	Retícula (Microscopio)	JMR-397-2022
METROSYSTEMS S.R.L.	Pie de Rey (Vernier)	MS-0075-2023

7. OBSERVACIONES

- No presenta ninguna observación.

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

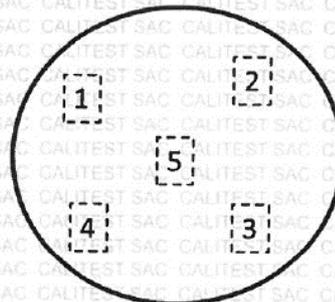
TABLA N° 01

Tamiz	N° 200
Luz	75 µm

FIGURA N° 01

Ubicación de puntos

Error máximo permitido (emp): ± 5 µm	
Mínimo	70 µm
Máximo	80 µm



N° Medición	Medición
1	71
2	73
3	75
4	78
5	80
Promedio	75

Se encuentra en el rango aceptable considerando las medidas y tolerancias establecidas por la Norma ASTM-E11

9. Incertidumbre

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

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANERICO ANDRE
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSF

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com



CALITEST S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 192266

1. EXPEDIENTE : N° 0185-2023
 Fecha de emisión : 2023-05-17

1 de 2

Solicitante : CONCREMASS S.A.C.
 Dirección : Cal. Bar 2 Sector 2 Mza. Q Lote. 9 Urb. Pachacamac Iv Etapa, Villa el Salvador

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

2. EQUIPO VERIFICADO: Tamiz N° 200

Marca : PALIO
 Modelo : No indica
 Número de serie : 22T052
 Diámetro : 8 pulgada
 Estructura : Acero Inox.
 Procedencia : Perú
 Identificación : No indica
 Ubicación : Instalaciones de CONCREMASS S.A.C.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

CALITEST 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.

3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN

Fecha : 2023-05-16
 Lugar : Laboratorio de CONCREMASS S A C

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura (°C)
 Humedad Relativa (%)

Inicial	Final
18.61	18.78
59	63

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
 JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC
 ING. GUANIMARCO ANDRE MESTAS PIZANGO
 CIP 256285
 JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



CALITEST S.A.C.

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 1922263

6. TRAZABILIDAD

2 de 2

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
JMR EQUIPOS S.A.C. (INACAL)	Retícula (Microscopio)	JMR-397-2022
METROSYSTEMS S.R.L.	Pie de Rey (Vernier)	MS-0075-2023

7. OBSERVACIONES

- No presenta ninguna observación.

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

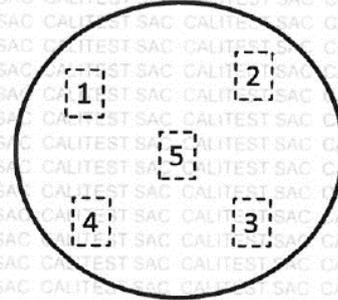
TABLA N° 01

Tamiz	N° 100
Luz	150 µm

FIGURA N° 01

Ubicación de puntos

Error máximo permitido (emp): ± 8 µm	
Mínimo	142 µm
Máximo	158 µm



N° Medición	Medición
1	145
2	149
3	152
4	156
5	145
Promedio	149

Se encuentra en el rango aceptable considerando las medidas y tolerancias establecidas por la Norma ASTM-E11

9. Incertidumbre

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

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GERMARCO ALDRE
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA



CALITEST S.A.C.

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V 1523031**

1. EXPEDIENTE : N° 0228-2023
 Fecha de emisión : 2023-05-19
 Solicitante : CONCREMASS S.A.C.
 Dirección : Cal. Bar 2 Sector 2 Mza. Q Lote. 9
 Urb. Pachacamac Iv Etapa, Villa el Salvador

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

2. EQUIPO VERIFICADO: : BALANZA ELECTRÓNICA
 Marca : OHAUS
 Modelo : EC30
 Número de serie : 8032467243

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

Mecanismo : ELECTRICA
 Capacidad máxima : 30000 g
 Capacidad mínima : 20 g
 Ubicación : Instalaciones de CONCREMASS S.A.C.

CALITEST 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.

3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN

Fecha : 2023-05-16
 Lugar : Laboratorio de CONCREMASS S.A.C.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó haciendo una Comparación Directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones siguiendo el procedimiento, P-CAL-01 "Procedimiento de calibración de balanzas de funcionamiento no automático" (Versión 02) basado en el PC-001 "Procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase III y IV" (Edición 03) del SNM-INDECOPI; este procedimiento cumple con los ensayos realizados a las balanzas de funcionamiento no automático de acuerdo a la recomendación internacional OIML-R-76:2006

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	19.34	20.18
Humedad Relativa (%)	68	72

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC
 ING. GUANERICO ANDRE
 MESTAS PIZANGO
 CIP 256285
 JEFE DE LABORATORIO



**CALITEST
S.A.C.**

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 1523031

6. PATRONES UTILIZADOS

2 de 3

Nombre del Patrón	Código del patrón	N° de Certificado	Trazabilidad
Pesas de 20 kg/M2	PTB-PEM2-01 al 10	PE 18-C-0192	CALITEST S.A.C.
Pesas de 10 kg/M2	PTB-PEM2-002	PE17-C-0872	CALITEST S.A.C.
Pesas de 5 kg/M2	PTB-PEM2-005	PE17-C-1102	CALITEST S.A.C.
Pesas de 5 kg/M2	PTB-STM2-01	PE17-C-1095	CALITEST S.A.C.
Juego Pesas de 1mg a 500 mg/M1	PTB-STM2-02	PE17-C-0793	CALITEST S.A.C.

RESULTADOS ANTES DEL AJUSTE

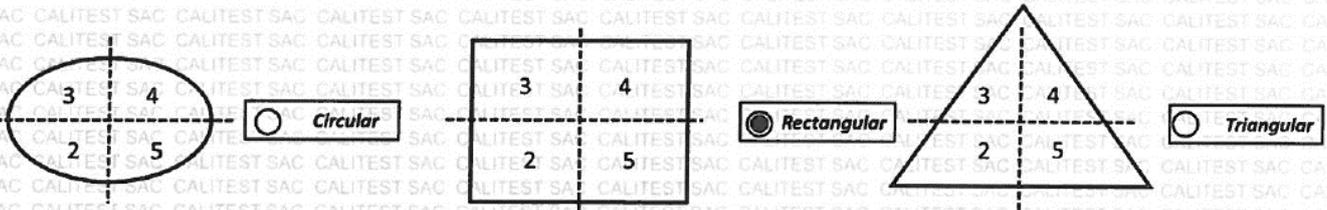
Previo al ajuste del instrumento se encontraron los siguientes resultados para dos valores de carga

Valor Nominal	Carga	Indicación
Aprox. al 50 % de la cap. Max	15000,0	14995
Aprox. al 100 % de la cap. Max.	30000,0	29990

Serie 1-Aproximadamente 50% Máx.		Carga Aplicada	15 000 g	
N° Pesada	Indicación I (g)	ΔL (g)	E (g)	
1	15000	0,7	-0,20	
2	14 999	0,5	-1,00	
3	14999	0,4	-0,90	
4	15000	0,5	0,00	
5	15000	0,6	-0,10	
6	14999	0,7	-1,20	
7	14999	0,6	-1,10	
8	14999	0,5	-1,00	
9	14999	0,5	-1,00	
10	14999	0,6	-1,10	
Diferencia Máxima Encontrada			1,20	
E.M.P.			20 g	

Serie 2-Aproximadamente 100% Máx.		Carga Aplicada L	30 000 g	
N° Pesada	Indicación I (g)	ΔL (g)	E (g)	
1	30000	0,8	-0,30	
2	30000	0,8	-0,30	
3	30000	0,7	-0,20	
4	29999	0,6	-1,10	
5	29999	0,7	-1,20	
6	30000	0,6	-0,10	
7	30000	0,8	-0,30	
8	29999	0,7	-1,20	
9	30000	0,6	-0,10	
10	29999	0,7	-1,20	
Diferencia Máxima Encontrada			1,10	
E.M.P.			30 g	

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO



CALITEST S.A.C.

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V 1523031

3 de 3

Posición	Carga	Indicación	ΔL	E	Carga	Indicación	ΔL	E	Ec	
N°	g	g	g	g	g	g	g	g	g	
1		10	0.8	-0.3		10 000	0.7	-0.20	0.1	
2		10	0.7	-0.2		10 000	0.9	-0.40	-0.2	
3	10	10	0.9	-0.4	10000	9 999	0.7	-1.20	-0.8	
4		10	0.8	-0.3		9 999	0.5	-1.00	-0.7	
5		10	0.7	-0.2		10001	0.9	0.6	0.8	
									E.M.P	20g

7. RESULTADOS DE MEDICIÓN (ENSAJO DE PESAJE)

Load (L)	Indicación	ΔL	E	Ec	Indicación	ΔL	E	Ec	Error Máximo Permitido
g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
10.00	10	0.8	-0.3						10 g
20.00	20	0.9	-0.4	-0.1	20	0.7	-0.2	0.1	10 g
100.00	100	0.8	-0.3	-0.01	99	0.5	-1	-0.71	10 g
500.03	500	0.7	-0.23	0.07	500	0.6	-0.13	0.17	10 g
1000.03	1000	0.6	-0.13	0.17	1000	0.6	-0.13	0.17	10 g
5000.00	4999	0.6	-1.1	-0.8	5000	0.7	-0.2	0.1	10 g
10000.00	10000	0.7	-0.2	0.1	9999	0.5	-1	-0.7	20 g
15000.00	15001	0.6	0.9	1.2	15	0.8	0.7	1	20 g
20000.00	2000	0.7	-0.2	0.1	20	0.8	0.7	1	20 g
25000.00	24999	0.6	-1.1	-0.8	25	0.7	-0.2	0.1	30 g
30000.00	30000	0.9	-0.4	-0.1	30	0.9	-0.4	-0.1	30 g

L Carga colocada sobre la balanza
I Indicación de la balanza
E Error encontrado
Ec Error Corregido
ΔL Carga incrementada

INCERTIDUMBRE EXPANDIDA Y LECTURA CORREGIDA

Incetidumbre expandida de medición

$$U_R = 2\sqrt{0.49 g^2 + 0.0000000015 R^2}$$

$$R_{corregida} = R - 0.000011 R$$

Lectura Corregida

R: Indicación de lectura de balanza (g)

8. Incertidumbre

La incertidumbre de medición calculada (U), ha sido determinada a partir de la Incertidumbre estándar de medición combinada, multiplicada por el factor k=2. Este valor ha sido calculado para un nivel de confianza aproximada del 95 %.

9. OBSERVACIONES

- El valor de "e", capacidad mínima y clase de exactitud están de acuerdo a la NMP-003 "Instrumentos de pesaje de Funcionamiento no Automático.
- Se ha considerado el coeficiente de variación térmica 0.000 01 °C-1 según el PC-001 "Procedimiento de Calibración de Balanzas Clase III y IV" SNM-INDECOPI.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANFRANCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-40

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO

Anexo 11. Boleta de ensayos de laboratorio (doc. que sustente)

CONCREMASS S.A.C. CAL. BAR 2 SECTOR 2 MZA. Q LOTE. 9 URB. URB PACHACAMAC IV ETAPA VILLA EL SALVADOR - LIMA - LIMA		BOLETA DE VENTA ELECTRONICA RUC: 20607724378 EB01-43				
Fecha de Vencimiento : Fecha de Emisión : 23/06/2023 Señor(es) : BARZOLA ANDIA ROBERT JHON RUC : 10489415238 Tipo de Moneda : SOLES Observación :						
Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario(*)	Descuento(*)	Importe de Venta(**)	ICBPER
1.00	UNIDAD	ENSAYO DE MATERIALES	322.033898	0.00	379.99999964	0.00
12.00	UNIDAD	COMPRESION DIAGONAL DE PANELES	25.423728	0.00	359.99998848	0.00
12.00	UNIDAD	COMPRESION HORIZONTAL DE PANELES	25.423728	0.00	359.99998848	0.00
Otros Cargos :						S/ 0.00
Otros Tributos :						S/0.00
ICBPER :						S/ 0.00
Importe Total :						S/1,100.00
SON: UN MIL CIEN Y 00/100 SOLES						
(*) Sin impuestos. (**) Incluye impuestos, de ser Op. Gravada.		Op. Gravada : S/ 932.20 Op. Exonerada : S/ 0.00 Op. Inafecta : S/ 0.00 ISC : S/ 0.00 IGV : S/ 167.80 ICBPER : S/ 0.00 Otros Cargos : S/ 0.00 Otros Tributos : S/ 0.00 Monto de Redondeo : S/ 0.00 Importe Total : S/ 1,100.00				
<p style="font-size: small;">Esta es una representación impresa de la Boleta de Venta Electrónica, generada en el Sistema de la SUNAT. El Emisor Electrónico puede verificarla utilizando su clave SOL, el Adquirente o Usuario puede consultar su validez en SUNAT Virtual: www.sunat.gob.pe, en Opciones sin Clave SOL/ Consulta de Validez del CPE.</p>						



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, BENITES ZUÑIGA JOSE LUIS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "APLICACIÓN EN VIVIENDA CON SISTEMA CONSTRUCTIVO DE PANEL DE QUINCHA REEMPLAZÁNDOLO CON AISLAMIENTO TÉRMICO DE TOTORA, MADERA Y REVESTIMIENTO AYACUCHO 2023", cuyo autor es BARZOLA ANDIA ROBERT JHON, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 28 de Junio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
JOSE LUIS BENITES ZUÑIGA DNI: 42414842 ORCID: 0000-0003-4459-494X	Firmado electrónicamente por: JBENITESZL el 28- 06-2023 19:24:59

Código documento Trilce: TRI - 0558231