



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Análisis de relación de la absorción y la resistencia a la
compresión en unidades de albañilería portantes, Trujillo 2023**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTORES:

Lopez Sarmiento, Carlos Manuel (orcid.org/0000-0002-4123-7261)

Segura Salazar, Juan Carlos (orcid.org/0000-0001-5977-0606)

ASESOR:

Ing. Chávez Roncal, Luis Alberto (orcid.org/0000-0002-7463-1919)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

A mi padre celestial que me ayudo en este proceso con su inspiración y amor.

A mi amada esposa y mis preciosos hijos que son el motor por el cual sigo en este camino.

A mis queridos padres, hermanos y amigos que con sus consejos me ayudaron a seguir con este sueño y meta de ser profesional.

Finalmente, a mi docente por ayudarme con sus enseñanzas y por su guía constante en esta investigación.

Segura Salazar Juan Carlos

A mis padres, cuyo amor y apoyo incondicional han sido mi mayor motor a lo largo de esta travesía académica.

A mis amigos, por su constante aliento y compañía en cada etapa.

A mis profesores y mentores, agradezco su orientación sabia que ha guiado mi camino hacia el logro de este objetivo.

Este trabajo es un testimonio de la influencia positiva de cada uno de ustedes en mi vida.

López Sarmiento Carlos Manuel

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a toda la plana docente de la universidad ya que fueron la base esencial del aprendizaje y enseñanzas para culmina la carrera universitaria y ser buenos profesionales, A su vez se agradece al asesor el Ing. Chávez Roncal, Luis Alberto, por ser el pilar, guía y brindarnos sus sabios conocimientos para dar paso al desarrollo de la tesis. Y por último un agradecimiento a la casa de estudio la UCV, por abrirnos las puertas necesarias para culminar la carrera y a su vez brindarnos una educación de calidad para ser buenos ingenieros.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CHAVEZ RONCAL LUIS ALBERTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Análisis de relación de la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portantes, Trujillo 2023", cuyos autores son SEGURA SALAZAR JUAN CARLOS, LOPEZ SARMIENTO CARLOS MANUEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 15.00%, 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.

TRUJILLO, 05 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CHAVEZ RONCAL LUIS ALBERTO DNI: 32964975 ORCID: 0000-0002-7463-1919	Firmado electrónicamente por: LCHAVEZRO el 16- 12-2023 23:39:59

Código documento Trilce: TRI - 0684836



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, SEGURA SALAZAR JUAN CARLOS, LOPEZ SARMIENTO CARLOS MANUEL estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Análisis de relación de la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portantes, Trujillo 2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos 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 asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
JUAN CARLOS SEGURA SALAZAR DNI: 44247720 ORCID: 0000-0001-5977-0606	Firmado electrónicamente por: SEGURAS el 05-12- 2023 22:41:01
CARLOS MANUEL LOPEZ SARMIENTO DNI: 74560536 ORCID: 0000-0002-4123-7261	Firmado electrónicamente por: CMLOPEZ el 05-12- 2023 22:30:25

Código documento Trilce: TRI - 0684838

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	11
II. MARCO TEÓRICO.....	14
III. METODOLOGÍA	19
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	19
3.2. Variables y Operacionalización	20
3.3. Población, muestra y muestreo.....	20
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	21
3.5. Procedimientos:.....	22
3.6. Método de análisis de datos.	22
3.7. Aspectos éticos.....	22
IV. Resultados	23
4.1. Marcas de ladrillos.	23
4.1.1. Obtención de los ladrillos de las tres marcas.....	23
4.1.2. Recepción de las muestras.	23
4.1.3. Limpieza de Impurezas y variación dimensional de los ladrillos.....	23
4.1.3.1. Limpieza de Impurezas.....	23
4.1.3.2. Variación dimensional	23
4.2. Propiedades Físicas	24
4.2.1. Absorción.....	24

4.2.1.1. Secado de los ladrillos	24
4.2.1.2. Peso Seco	25
4.2.1.3. Muestra sumergida en agua.....	25
4.2.1.4. Peso Húmedo	26
4.2.1.5. Ensayo de absorción.....	26
4.3. Propiedades mecánicas.....	28
4.3.1. Resistencia a la compresión	28
4.3.1.1. Capping de los ladrillos.....	28
4.3.1.2. Ensayo de resistencia a la compresión.	28
4.4. Análisis estadístico	29
V. DISCUSIÓN.....	31
VI. CONCLUSIONES.....	35
VII. RECOMENDACIONES	36
REFERENCIAS.....	37
ANEXOS	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de Variación dimensional de los ladrillos.	24
Tabla 2. Resumen de los Pesos en seco.....	25
Tabla 3. Resumen de los pesos húmedos de las 3 marcas de ladrillo.	26
Tabla 4. Muestra de Absorción de las tres marcas.	27
Tabla 5. Resumen del porcentaje de Absorción de los ladrillos.....	27
Tabla 6. Resumen de la resistencia de las tres marcas de ladrillos.....	28
Tabla 7. Prueba de Normalidad - Absorción.	30
Tabla 8. Prueba de Normalidad - Resistencia a la Compresión.....	30
Tabla 9. Correlación del ladrillo Lark.....	30
Tabla 10. Correlación del ladrillo Fortes.	31
Tabla 11. Correlación del ladrillo Huanchaco.....	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Compra de ladrillos Lark.....	63
Figura 2. Compra de ladrillos Fortes.	63
Figura 3. Recepción de ladrillos-Huanchaco.	63
Figura 4. Recepción Ladrillos-Lark.	63
Figura 5. Limpieza de impurezas-Huanchaco.	64
Figura 6. Limpieza de impurezas-Fortes.	64
Figura 7. Toma de dimensiones del ladrillo-Lark.	64
Figura 8. Toma de dimensión ladrillo-Fortes.	64
Figura 9. Peso del Ladrillo Fortes.....	64
Figura 10. Peso del Ladrillo Lark.	64
Figura 11. Ladrillos sumergidos fortes.....	65
Figura 12. Ladrillos sumergidos-Huanchaco.	65
Figura 13. Peso del ladrillo húmedo-Fortes.....	65
Figura 14. Peso del ladrillo húmedo-Lark.	65
Figura 15. Capping del ladrillo Fortes.....	65
Figura 16. Capping del ladrillo Lark.	65
Figura 17. Resistencia a la compresión del ladrillo Lark.....	66
Figura 18. Ladrillo sometido a una carga en la prensa de concreto.	66
Figura 19. R.C del ladrillo Fortes.	66
Figura 20. R.C del ladrillo Huanchaco.	66

RESUMEN

La investigación en cuestión tuvo como principal propósito el: Analizar de la correlación de la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portantes, Trujillo 2023, del cual obtuvo como finalidad metodológica el emplear un diseño no experimental, siendo aplicado, correlacional-transversal descriptivo y cuantitativo de donde se procedió a no alterar ninguna data obtenida. En base a esto se empleó como muestra y población 20 und. de 3 marcas cada un considerando Lark, Fortes y Huanchaco en donde estas serán analizadas. Por otra parte, como resultados se tuvo en su absorción para lark de 8.22 % para Fortes un 13.21 % y para Huanchaco se tuvo un 16.06 % y como resistencia se tiene que Lark 184.05 kg/cm², para fortes de 132.21 kg/cm² y para huanchaco se obtuvo una resistencia de 103.21 kg/cm². Finalmente se concluye que, mediante el análisis de la correlación de la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portantes, influye positivamente en su comportamiento del ladrillo en donde se indica que la marca Lark es el más adecuado y pueda cumplir con los estándares de calidad y así se pueda tomar en cuestión como material para usar en las construcciones de Trujillo.

Palabras clave: Unidades de albañilería portantes, resistencia a la compresión, absorción en ladrillos, correlación de la absorción y la resistencia.

ABSTRACT

The main objective of this research was: To analyze the correlation between absorption and compressive strength in load-bearing masonry units in Trujillo, 2023, whose methodological purpose was to use a non-experimental design, descriptive and quantitative cross-sectional-correlational being applied, of which no alteration was made of any of the data obtained. Based on this, 20 units of 3 brands each were used as a sample and population, considering Lark, Fortes and Huanchaco for analysis. Furthermore, the results showed an absorption of 8.22% for Lark, 13.21% for Fortes and 16.06% for Huanchaco, and a resistance of 184.05 kg/cm² for Lark, 132.21 kg/cm² for Fortes and 103.21 kg/cm² for Huanchaco. Finally, it is concluded that the analysis of the correlation between absorption and compressive strength in load-bearing masonry units positively influences the behavior of the brick, indicating that the Lark brand is the most suitable and can meet the quality standards and thus can be taken into consideration as a material to be used for constructions in Trujillo.

Keywords: Load-bearing masonry units, compressive strength, absorption in bricks, correlation of absorption and strength.

I. INTRODUCCIÓN

Con el pasar de los años en la industria de la construcción se viene generando una demanda favorable en las construcciones de viviendas debido a las exigencias de calidad y a la vez en sus diseños, por esta razón, es que los materiales a emplear en las construcciones deben cumplir con un control de calidad para poder ser ofrecidos en el mercado otorgando un estándar bien alto de construcción ya sea para el cliente y las empresas. (Pérez et al., 2021). Brindando así, estas construcciones un gran avance para el crecimiento ya sea económico como sostenible y a su vez en la calidad de sus diseños y construcción. (Palavicini, 2022).

Actualmente, en la construcción se viene realizando trabajos de albañilería en el Perú de forma decreciente (Castro, 2023). Es por ello, que genera incertidumbre debido a que los proyectos deben ejecutarse mediante una guía de planos, pero en la mayoría de caso no es así y es realizado por mano de obra no calificada es decir por los mismos maestros de obra y albañiles en donde estos no tienen los conocimientos necesarios para tomar en cuenta las construcciones; (Sornoza et al., 2022) y a esto también le deberíamos sumar la implementación de materiales defectuosos, lo cual provoca deficiencia total en una edificación, poniéndola en un estado totalmente vulnerable frente a sismos. (Tarque et al., 2022).

Razón por la cual, se considera ciertas unidades de albañilería portantes; es decir los ladrillos, de los cuales serán empleados en construcciones de viviendas en el ámbito nacional como internacional, en donde esta unidad debe ser de excelente calidad, cumpliendo con lo que emana la norma E 0.70 (Howard et al, 2020); de modo que no se cuenta con buena información sobre ciertos lineamientos mínimos en obra, lo que ocasiona que se empleen productos en las construcciones teniendo en si ciertas variaciones en sus propiedades como es la absorción y a la vez en su resistencia,(Alam et al., 2023), obteniendo así construcciones deficientes e inseguras en especial para ciertos movimientos sísmicos lo que ocasiona la intranquilidad del habitante. (Tarque y Pancca, 2022).

Por este motivo, surge la necesidad de poder realizar un análisis de la calidad en los ladrillos comerciales como industriales y la vez observar si son adecuados para las edificaciones a construir por medio de un sistema estructural de albañilería

(Xiong et al., 2023); debido que en Trujillo existe diversas problemáticas asociadas a la falta de que estas infraestructuras no cumplen con los estándares básicos de construcción debido a la baja calidad del producto en este caso. (Pérez et al., 2021), siendo el principal material para las construcciones el ladrillo, puesto a esto, es que dicho material debe cumplir con sus propiedades físicas y a la vez mecánicas permitiendo así una construcción de edificación segura. (Medrano et al., 2023).

Con respecto a, lo registrado en la zona del estudio, se puede decir que la calidad del ladrillo no es la adecuada y más aún que no cumple con los requisitos de calidad debido que en Trujillo las construcciones no limitan las implementaciones de ladrillo de una sola marca sino de otras marcas, lo que ocasiona en si una variabilidad de las propiedades de los ladrillos, provocando en si una obra deficiente y de baja calidad. Motivo por el cual, es ideal demostrar un análisis de la correlación de la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portantes, Trujillo 2023, con la finalidad de otorgar una construcción idónea y de alta calidad siendo está segura para las personas que residan en Trujillo y así evitando ciertas fisuras en sus construcciones provocadas por movimientos sísmicos. Por ende, lo sublime seria demostrar si existe alguna relación entre sus propiedades físicas y mecánicas del ladrillo, es decir ver el comportamiento de la absorción y la resistencia a fin de poder identificar si esto repercute en el servicio de los ladrillos en los muros portantes de las edificaciones.

En función a la problemática presentada, se formula como problema de investigación: ¿De qué manera influiría la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portantes, Trujillo en el año 2023?

Por consiguiente, la siguiente indagación se justifica de manera social, debido a que mejorará seguridad y la calidad de vida de la población y a su vez proporcionará una mejor condición de vivienda, cumpliendo con los estándares básicos de calidad para tener una construcción idónea y habitable con un buen ser servicio de los ladrillos en los muros portantes de las edificaciones.

Por otra parte, se plantea de manera teórica, puesto que tiene la intención de indagar información idónea con referencia al estudio a emplear y a la vez contar con un estudio técnico integral que evalúe el comportamiento en base a su

absorción y resistencia a la compresión en los ladrillos mediante pruebas que lo acrediten y así ver si el ladrillo a emplear en la albañilería cumple con los estándares mínimos requeridos.

De igual manera, se justifica en forma metodológica, puesto que estará basado mediante el método experimental, en donde esta se podrá analizar mediante ensayos de laboratorio donde nos permitirá ver y comprobar si la absorción y la resistencia a la compresión cumple con los estándares de calidad necesarios para poder llevar a cabo una ejecución de una edificación.

Entonces, para poder brindar una respuesta idónea a la problemática de la indagación, es que se planteó como objetivo General: Analizar de la correlación de la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portantes, Trujillo 2023. De manera que se planteó como objetivos específicos: Determinar la absorción en unidades de albañilería portantes, determinar la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portante y realizar un análisis estadístico Anova de la relación de la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portante.

Debido a esto es que se toma como hipótesis que, mediante el análisis de la correlación de la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portantes, influye positivamente en su comportamiento del ladrillo generando que este sea el más adecuado y pueda cumplir con los estándares de calidad para poder ser empleados en las edificaciones de Trujillo, obteniendo en su una construcción segura.

Se adjunta las siguientes hipótesis específicas.

- La absorción que presentaron las unidades de albañilería portantes cumple con la especificación de la norma E 070 del RNE.
- La resistencia a la compresión que presentaron las unidades de albañilería portantes cumple con la especificación de la norma E 070 del RNE.
- Existe correlación entre la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portante según el análisis de varianza de datos.

II. MARCO TEÓRICO

Se tiene como precedente internacional a Puentes (2021), en su tesis titulada “Análisis comparativo de las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos de arcilla como elemento constructivo proveniente de fábricas ubicadas en la zona norte del departamento del Valle del Cauca en Colombia”, sostuvo como objetivo el analizar las propiedades tanto físicas como mecánicas de los ladrillos y comparar según las fábricas que están ubicadas en la zona; se utilizó la metodología cuantitativa a fin de poder explicar los sucesos mediante las recolecciones de datos, se tuvo como resultados se empleó 30 und de ladrillos de 7 fábricas, en donde las 210 ladrillos se pudieron evaluar sus propiedades según la NTC 4017. Se pudo concluir que en cuanto a los valores de la NTC 4017 de Colombia, ninguna ladrillera cumple con su resistencia siendo de no uso estructural, mientras que para la absorción si cumplirían cumpliendo con la norma. Finalmente nos otorga un aporte muy importante en donde se considera que las empresas fabricadoras deban implementar ladrillos de buena calidad o al menos mejores sus procesos de fabricación.

Romero (2021), en su proyecto ejecutado de nombre: “Determinación de la resistencia a compresión de ladrillos macizos fabricados con diferentes tipos de arcilla del cantón pastaza y su comparación con el ladrillo común”, tuvo como objetivo el determinar las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos es decir el macizo y el común, según su enfoque metodológico fue experimental mediante la investigación analítica; por esta razón se pudo obtener como resultados mediante la obtención de tres localidades, por medio de 4 muestras de los cuales fueron realizados por ensayos de laboratorio para poder determinar su el contenido de arcilla que en donde arrojó un suelo arcillo siendo adecuados para elaborar los ladrillos, y se concluyó que mediante estos ensayos se pudo realizar los ladrillos artesanales de una manera eficiente y a la vez de buena calidad. Este proyecto nos otorga un aporte de gran significancia para este estudio debido a que se pudo evaluar sus propiedades físicas como mecánicas a fin de estos puedan ser idóneos para los artesanos de las ladrilleras.

En cuanto a los precedentes nacionales tenemos a Pinto (2022) en su presentación de tesis titulada: “Determinar la resistencia a la compresión, absorción y dimensionamiento de los ladrillos que se usan en los muros de viviendas del Barrio de San Francisco de la ciudad de Huaraz 2021”. nos detalla como objetivo el poder determinar en si la resistencia a la compresión, absorción y las dimensiones de los ladrillos que se emplean en los muros de las construcciones, en donde tuvo un enfoque cuantitativo-descriptivo, por tal razón que se tiene como resultados que mediante la toma de datos de las 112 viviendas, pudiendo identificar los tipos de ladrillos empleados en sus construcciones, en donde se tuvo un 13.21% para el ladrillo tubular en absorción mientras que para el King Kong de 18 huecos tiene un 10.11 % y su resistencia siendo estas óptimas para solo el King Kong de 18 huecos. Se concluye que, los ladrillos empleados en las construcciones de dicho barrio son en si los tubulares en su 58% mientras que los King Kong en su 29 %, de lo cual indica que el único ladrillo apto para las construcciones de muros portantes es el King Kong debido a que cumple con el NTP E-070. Por otro lado, nos otorga un aporte muy importante debido a que mediante la evaluación de los tipos de ladrillos que se emplean en las construcciones se pudo a llegar a saber que ladrillo era el adecuado en sí, siendo este el King Kong de 18 huecos.

Pocco (2021) en su tesis “Evaluación de las propiedades mecánicas y físicas en unidades de albañilería en ladrilleras industriales y su relación con el f’b para uso de muros en viviendas de la provincia de Mariscal Nieto región Moquegua – 2021”, nos explica que tuvieron como objetivo el poder evaluar las propiedades tanto físicas como mecánicas de las unidades de albañilería industriales, siendo está empleando una metodología de investigación descriptiva y experimental, por lo cual se tuvo como resultados que mediante las tres ladrilleras empleadas arrojaron como resistencia de 90.85 kg/cm², 69.10 kg/cm² y 86.29 kg/cm², dando en si mayor resistencia en la ladrillera maxx, de esta manera es que se puede concluir que mediante el análisis de las propiedades mecánicas y físicas de las unidades de albañilería de las 3 ladrilleras indicando que no se adapta a lo requerido por la norma E.070 para uso estructurales en construcciones. Dicho esto, nos dan un aporte muy significativo el cual es preferible que los ladrillos a emplear en las construcciones deban ser adecuados y más aún de las ladrilleras de donde se

puedan obtener, brindando así un producto de calidad e idóneo para las construcciones.

Huamani y Solís (2020), en su tesis: “Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de unidades de albañilería de arcilla maciza adicionadas con diatomita del yacimiento de San Juan de Tarucani, Arequipa 2020”, tuvo como objetivo la obtención de las unidades de albañilería mediante el análisis de las propiedades mecánicas y físicas en este caso para saber si la resistencia y la absorción son adecuada, por lo que esta indagación es experimental-no probabilística por conveniencia, siendo así que se tiene como resultados mediante los ensayos realizados a 10 und de albañilería se adicionaron entre 15% a 25% de diatomita lo cual permitiría saber si su absorción y resistencia son adecuados, siendo así que la absorción presentó aumento muy notorios a medida que fue añadida la diatomita mientras que la resistencia a la compresión, está tendía a disminuir debido a su porcentaje empleado teniendo en si ciertas alteraciones notorias. Finalmente se pudo concluir que al trabajar con porcentaje de 15% agregado a las unidades de albañilería mejoran en si sus propiedades de absorción y resistencia siendo estas de clase I según la E.070 de albañilería. Nos otorga un aporte significativo debido a que sus propiedades de los ladrillos pueden ser mejoradas al agregar algún aditivo a fin de favorecer su absorción y resistencia.

Mientras que en los locales se tiene a Chiriboga y León (2022) en su trabajo de investigación titulado: “Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de albañilería artesanal en cinco ladrilleras de la ciudad de Trujillo, aplicada a una vivienda de albañilería confinada”, sostuvo como objetivo principal, el determinar sus propiedades y ver su comportamiento estructural en una vivienda, a su vez la investigación tiene un enfoque experimental en donde estas serán mediante la realización de ensayos, en donde se tendrá como resultados sacados de 5 ladrilleras de Trujillo para determinar los ensayos de absorción y su compresión con intención de ver si cumplen con los estándares de calidad que de las normas, en la cual se pudo concluir que una vez aplicado dichos resultados que se obtuvieron en laboratorio se emplearían en una edificación de albañilería confinada en donde se logró evaluar su análisis estructural siendo este no tan favorable. La cual nos otorga un aporte muy favorable debido a que las

construcciones de Trujillo no están aptas debido a la implementación de los ladrillos para albañilería siendo que estos no cumplen con lo que establece la norma.

Rebaza (2018), en su tesis titulada: “Propiedades físico – mecánicas del ladrillo artesanal y maquinado producido en la ciudad de Trujillo, 2018” nos menciona que tuvieron la finalidad de poder lograr evaluar las propiedades del ladrillo en el sector de la Hermelinda en Trujillo, de esta manera se tiene como enfoque metodológico descriptivo- no experimental, por esta razón se tiene como resultados que mediante los ensayos de 10 unidades de cada ladrillera se pueden evaluar sus propiedades, dando así como datos que el ladrillo King Kong cumple con su resistencia a la compresión para las ladrillera L1 y con la absorción arrojando 13.05% siendo clasificado como ladrillo tipo V. Se llega a concluir teniendo en cuenta las dimensiones del ladrillo a fin de tener consideración los porcentajes de los vacíos de la misma manera que al tener eso se pueda evaluar a mayor profundidad las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo tanto artesanal y maquinado por lo que en el estudio se pudo saber que solo dos ladrilleras no clasificaban en ningún tipo de ladrillo debido a que no cumplían con la norma de calidad.

Dicho esto, se tiene como bases teóricas en función a las variables y el título en estudio los siguientes conceptos a fin de profundizar los estudios a realizar.

La albañilería, se basa en ser la parte fundamental de la construcción, encargada de poder trabajar los materiales como el ladrillo, bloques de cemento entre otros elementos. (Gonzales, 2018). A su vez tiene la finalidad de poder edificar estructuras, por tal motivo es que los encargados de llevar estas construcciones son los albañiles. (Hong et al, 2023).

Las unidades de albañilería portantes, en si son elementos utilizados en la construcción de muros y estructuras que tienen dicha capacidad de soportar cargas verticales y a su vez estas transmitirlas de una manera segura a los cimientos. (Gonzales et al., 2019). Siendo así estas muy esenciales para la creación de edificios y construcciones, ya que proporcionan la resistencia y la estabilidad necesaria, de las cuales se pueden considerar los ladrillos y los bloques siendo estos partes de las unidades de albañilería. (González, 2018).

La absorción en unidades de albañilería, se refiere en sí a la capacidad que tiene un material como ladrillo, bloque de hormigón o cualquier otra unidad de albañilería que pueda absorber el agua. (Kumarasamy et al., 2021). Siendo una propiedad muy importante en la construcción, ya que la cantidad de agua que tenga dicha unidad de albañilería pueda absorber de manera que no se vea afectado su resistencia, capacidad y durabilidad (Shahreza et al., 2021); puesto a ello es que se miden mediante ensayos de laboratorio siguiendo lo que indica la norma E.070, mediante la medición de agua en ciertos porcentajes dividiendo el peso del agua absorbida por el peso seco de la unidad, pudiendo así saber el si la absorción de agua es adecuada. (Ait Salem, 2023).

La resistencia a la compresión en unidades de albañilería, se refiere a la propiedad fundamental que mide la capacidad de una unidad albañilería para resistir fuerzas de compresión (Bragov et al., 2021); es decir la capacidad de poder soportar cargas aplicadas en forma dirección axial sin sufrir las deformaciones permanentes. (Shaqour et al., 2021). Siendo así una propiedad muy esencial en la construcción, debido a que la capacidad de la carga y la estabilidad en las que estén las estructuras sometidas. (Singh et al., 2023). Es por ello que para poder medir las unidades de presión siendo estas generalmente expresadas en Mpa o Psi, donde se considera mayormente la variabilidad del material, lo que ocasiona que los ladrillo y bloques presenten diferentes tipos de resistencias a la compresión. (Ravula y Subramaniam, 2017).

La normativa E.070, nos menciona que, para las unidades de albañilería, se establece ciertos criterios y estándares técnicos que se deben cumplir para poder asegurar en si las construcciones y que estas sean resistentes a movimientos sísmicos y a la vez debe cumplir con un control de calidad siendo estos también adecuados para las edificaciones de albañilería estructuradas especial en muros armados y confinados a fin de poder otorgar una construcción segura y apta para el que lo habite. (Peruana, 2017).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación:

La investigación que menciona se clasifica como aplicada debido a su finalidad de aplicar los conocimientos adquiridos en la formación académica del investigador en un contexto práctico. En este caso, el investigador obtuvo datos bibliográficos y conocimientos en ingeniería civil y construcción para llevar a cabo trabajos de campo relacionados con el estudio, es por ello, que se pretende analizar la correlación de la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portantes en Trujillo, otorgando así ciertos datos precisos para poder saber cuál unidad de albañilería es la idónea para emplear en la construcción. (Capdevila, 2014, p. 6).

De manera que, nos proporciona un enfoque cuantitativo, (Hernández y Mendoza, 2018); basado bajo los lineamientos de sus variables en función a la correlación de la absorción y resistencia a la compresión de las unidades de albañilería orientándose bajo la recolección y el análisis de datos numéricos con el fin de obtener conclusiones cuantitativas basadas en la realidad social estudiada. (Mejía, 2000, p. 3)., Del mismo modo, tiene un nivel descriptivo, en donde la evidencia visual fue captada por el ojo humano siendo sí un recurso importante en la investigación y así poder atestiguar la indagación con el propósito de otorgar una solución a la problemática de estudio. (Montes de Oca et al., 2022, p. 383).

Es preciso indicar que la investigación es no experimental, debido a que esta solo se enfocara en analizar los hallazgos de la realidad sin la necesidad de intervenir en el mediante pruebas de laboratorios. (Ramos, p.6). Por consiguiente, tiene un alcance transversal descriptivo, debido a que serán recopilados en un periodo de tiempo y se analizará su progreso en función a un fenómeno determinado, dado esto es que se analizará los datos obtenidos en campo a fin de obtener resultados en función a la población en estudio. (Ludlow et al., 2011, p. 6).

Diseño de investigación:

Teniendo en cuenta lo mencionado antes se determina que la investigación es aplicada, con enfoque cuantitativo, no experimental y de tipo transversal descriptivo, de manera que las variables en cuestión no serán manipuladas, de tal manera que se tendrá que realizar una observación de los fenómenos en su natural para luego realizar el análisis correspondiente.

Es por ello que en función al tipo transversal descriptivo el cual se encargará de recopilar datos de un cierto momento y teniendo como objetivo describir una situación o fenómeno en particular, proporcionando una instantánea de la realidad en ese momento y se centra en la descripción precisa de las características o aspectos en función a las unidades de albañilería. (Vega et al., 2021, p.182)

En función a lo mencionado se detalla de manera más precisa mediante las variables de estudio y muestra.



Dónde:

M: Trujillo.

Variable Independiente: Correlación de las propiedades

Variable Dependiente: Unidades de albañilería

3.2. Variables y Operacionalización

Se consideran en función a las variables empleadas en estudio sendos estas mostradas en (Anexo1)

3.3. Población, muestra y muestreo

- **Población:** unidades de albañilería de la ciudad de Trujillo
- **Criterios de inclusión:**
 - La zona en cuestión presenta ciertos déficits en la calidad de los ladrillos y bloques, lo cual impide la correcta ejecución de las unidades de albañilería en construcción.
 - Se respeta el tamaño de la muestra, según lo establecido por la universidad.

- **Criterios de exclusión:**
 - Se excluyeron ciertas marcas debido a que no cumplían con la calidad correspondiente que establece la norma E.070.
 - Se excluyeron zonas, que eran de exposición peligrosa para el investigador.
- **Muestra:** 20 unidades de albañilería por las tres marcas lark, huanchaco y fortes
- **Muestreo:** no probabilístico, porque tenemos la cantidad de población en cuestión.
- **Unidad de Análisis:** Basado en las unidades de albañilería de la ciudad de Trujillo considerando las tres marcas en cuestión siendo lark, huanchaco y fortes para la evaluación.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica:

Se empleará bajo la observación de campo en laboratorio en donde se extraerá datos registrados de los ensayos a realizar siendo directas y fundamentados mediante documentos de observación, dicho esto el investigador a cuestión obtendrá dichos datos sin alterar los resultados obtenidos.

Instrumentos de recolección de datos:

En dicha investigación se realizará el análisis de correlación de la absorción y resistencia a la compresión de las unidades de albañilería, en donde se tomará a consideración la ficha de evaluación de expertos otorgando validez y su confiabilidad de los ensayos en cuestión. (Anexo 2), a su vez se empleará fichas de observación para registrar los datos que se obtuvieron en laboratorio (Anexo 3), y finalmente se procederá a realizar la correlación de los ensayos de absorción y resistencia a fin de saber si cumple según la Norma E.070.

3.5. Procedimientos:

En primer lugar, se procedió a realizar la obtención de los ladrillos de las 3 marcas a emplear para el estudio siendo estas de las marcas de Lark, Huanchaco y Fortes para proceder a realizar los estudios necesarios, una vez obtenido todo se procedió a ir al laboratorio a realizar la variación dimensional es decir la limpieza y toma de medidas de los ladrillos teniendo ciertos datos de ancho, largo y su altura de cada marca, luego a realizar su respectivo ensayo de absorción secando los ladrillos y sumergiendo en agua, y finalmente se procederá a realizar el ensayo de compresión donde este se evaluará la resistencia de cada ladrillo según las marcas a emplear en este caso de las marcas en uso serán de Lark, Fortes y la de Huanchaco para luego de tener todos los resultados sean procesados mediante la ayuda del programa Excel donde el cual se hará el análisis de datos obtenidos en laboratorio para especificar los resultados.

3.6. Método de análisis de datos.

Se hará uso del procesamiento de toda la información obtenida mediante la ayuda de las hojas de cálculos, a su vez también con las fichas de observación de los estudios de suelos obtenidos en laboratorio para luego corroborar con el informe final, todos estos datos serán exportados al Excel que nos ayudará a determinar si existe una relación entre la absorción y compresión de los ladrillos. Puesto a esto, también se contaría con el asesoramiento de un ingeniero especialista en suelos e ingeniería los cuales contribuirá en la guía y desarrollo del proyecto.

3.7. Aspectos éticos.

Todos los datos obtenidos fueron empleados de forma responsable sin alteraciones y cumpliendo con los lineamientos que impone la universidad, cumplimiento así con el principio de ética investigativa, asegurándose de seguir las normas y regulaciones relacionadas con la propiedad intelectual. Por otro lado, se rige bajo la resolución del vicerrectorado de investigación N°062-2023-VI-UCV y a su vez cumple con la Ley Universitaria N° 30220, artículo 45, también se ha aplicado un enfoque riguroso al citar y referenciar adecuadamente todas las fuentes de información utilizadas, incluyendo antecedentes de estudios, parámetros teóricos y conceptuales relacionados con el tema de investigación, así como bases metodológicas. Además, se ha respetado el principio de consentimiento previo de

las personas involucradas en el estudio durante el proceso de recolección de datos. Y finalmente se contará con el asentimiento informado por un ingeniero siendo este el especialista que respaldará la viabilidad y honestidad del proyecto.

IV. RESULTADOS

4.1. Marcas de ladrillos.

4.1.1. Obtención de los ladrillos de las tres marcas

Se realiza la obtención de los ladrillos primero de fortes que fueron comprados en si 20 ladrillos de Promart, luego se obtuvo los 20 ladrillos de la marca de huanchaco obtenido en la ferretería de huanchaco y finalmente el ladrillo Lark, siendo comprados 20 ladrillos de Dino. Y finalmente se tuvo en total 60 ladrillos para realizar los ensayos.

4.1.2. Recepción de las muestras.

Se procedió a llevar las muestras de los ladrillos, siendo estos trasladados el 29 de septiembre al laboratorio Ingemat, lugar donde se realizó los respectivos ensayos en donde estos se dejaron 60 ladrillos para realizar los ensayos considerados los de Lark, Fortes y huanchaco.

4.1.3. Limpieza de Impurezas y variación dimensional de los ladrillos

4.1.3.1. Limpieza de Impurezas

Se realizó la respectiva limpieza de los ladrillos a fin de poder eliminar cualquier impureza que se tenga y en donde esta nos facilitaría el proceso de los ensayos sin alterar nada.

4.1.3.2. Variación dimensional

En este punto se realizó la variación dimensional considerando las medidas de las tres marcas de los ladrillos, dando como datos de las medidas de los 20 ladrillos que se emplearon por cada marca. Teniendo como resultado un cuadro de resumen de las medidas de los 60 ladrillos.

❖ Variación dimensional

En cuanto a la variación dimensional se obtuvo una tabla de resumen de la data presentada de las 3 marcas de ladrillos en cuestión.

Tabla 1. Resumen de Variación dimensional de los ladrillos.

VARIACIÓN DIMENSIONAL DE LOS LADRILLOS									
N°	LARK			FORTES			HUANCHACO		
	Alto	Largo	Ancho	Alto	Largo	Ancho	Alto	Largo	Ancho
1	22.93	12.43	8.95	22.75	12.48	8.99	22.55	12.35	8.87
2	22.95	12.42	8.96	22.81	12.50	9.00	22.65	12.48	8.85
3	22.96	12.45	8.93	22.69	12.41	8.91	22.57	12.39	8.91
4	22.95	12.44	9.00	22.82	12.46	8.95	22.61	12.45	8.79
5	22.95	12.48	8.95	22.89	12.48	8.94	22.51	12.50	8.85
6	22.96	12.43	8.96	22.67	12.45	9.00	22.48	12.42	8.88
7	22.97	12.47	8.95	22.83	12.44	8.96	22.39	12.39	8.98
8	23.00	12.46	8.91	22.92	12.48	8.97	22.58	12.35	8.85
9	22.99	12.45	8.95	22.79	12.50	8.98	22.62	12.47	8.91
10	22.98	12.42	8.96	22.86	12.46	8.96	22.49	12.39	8.88
11	23.00	12.50	9.00	22.91	12.48	8.94	22.53	12.50	8.82
12	22.99	12.49	8.99	22.78	12.42	8.96	22.68	12.41	8.92
13	22.90	12.47	9.00	22.86	12.39	8.99	22.56	12.39	8.85
14	22.94	12.50	8.97	22.72	12.48	8.96	22.61	12.44	8.92
15	22.96	12.48	8.95	22.82	12.46	9.00	22.47	12.42	8.89
16	23.00	12.46	9.00	22.96	12.45	8.99	22.69	12.37	8.75
17	22.99	12.50	8.96	22.76	12.47	8.97	22.57	12.42	8.86
18	22.80	12.49	9.00	22.91	12.38	8.95	22.62	12.38	8.89
19	23.00	12.50	8.98	22.87	12.45	8.96	22.57	12.43	8.91
20	23.00	12.47	8.99	22.96	12.47	8.98	22.51	12.48	8.90

4.2. Propiedades Físicas

4.2.1. Absorción

4.2.1.1. Secado de los ladrillos

Primero se realizó el secado de los ladrillos en horno el 2 de octubre de las 3 marcas en cuestión siendo dejados ahí por 24hrs.

4.2.1.2. **Peso Seco**

Se procedió a realizar el peso de los 60 ladrillos una vez sacados de horno con el fin de tener los pesos de cada uno de ellos.

❖ **Peso**

Toma de pesos en seco una vez sometidos al horno.

Tabla 2. *Resumen de los Pesos en seco*

PESO SECO - SACADO DEL HORNO			
N°	LARK	FORTES	HUANCHACO
	PESO (g)	PESO (g)	PESO (g)
1	2958	2965	2742
2	2964	2978	2756
3	3015	2985	2768
4	3034	2964	2743
5	3028	2957	2715
6	3065	2975	2706
7	3019	2982	2758
8	3028	2991	2763
9	3042	2985	2721
10	3010	2967	2733
11	3034	2988	2745
12	3016	2991	2731
13	3011	2985	2727
14	3052	2976	2711
15	3068	2994	2708
16	2986	2953	2731
17	2988	2947	2705
18	3005	2967	2716
19	3028	2938	2722
20	3008	2977	2735

4.2.1.3. **Muestra sumergida en agua**

En cuanto a la muestra sumergida, se procedió a poner los 60 ladrillos en agua por cada marca a cuestión con la intención de poder realizar el ensayo de absorción, siendo así sumergidos durante 24 hrs, con la finalidad de observar cuanto porcentaje de agua absorbe.

4.2.1.4. **Peso Húmedo**

Para el peso húmedo se procedió a sacar los ladrillos que estaban sumergidos en agua con la finalidad de evaluar su peso que tiene una vez que estuvieron en agua durante las 24 horas.

❖ **Peso Húmedo**

Resumen de los pesos húmedos que fueron sumergidos en agua 24 hrs

Tabla 3. *Resumen de los pesos húmedos de las 3 marcas de ladrillo.*

PESO HÚMEDO DEL LADRILLO			
N°	LARK	FORTES	HUANCHACO
	PESO (g)	PESO (g)	PESO (g)
1	3218	3370	3168
2	3256	3358	3185
3	3267	3362	3175
4	3255	3381	3194
5	3278	3379	3158
6	3285	3365	3164
7	3295	3382	3182
8	3254	3369	3195
9	3261	3392	3157
10	3273	3384	3164
11	3285	3351	3182
12	3251	3349	3194
13	3264	3358	3145
14	3288	3364	3166
15	3276	3371	3179
16	3251	3347	3145
17	3266	3361	3164
18	3281	3382	3183
19	3248	3338	3143
20	3262	3354	3168

4.2.1.5. **Ensayo de absorción**

Durante los ensayos de laboratorio correspondientes realizados en el laboratorio Ingemat se logró determinar el ensayo de absorción mediante los cálculos previos hechos se obtuvo mediante las M-20 muestras de ladrillos por cada marca un porcentaje de absorción teniendo en si un promedio al final de la absorción que tendría cada ladrillo.

Seguido de ellos se obtuvo porcentajes promedios de cada ladrillo siendo estos de 8.22 % para Lark, para Fortes un 13.21 % y para Huanchaco se tuvo un 16.06 %, demostrando que ladrillo tiene más absorción; siendo este el más deficiente en el ladrillo Huanchaco.

❖ **Ensayo de absorción**

Se tomó en cuenta las 3 marcas de ladrillos, obteniendo como resultados la absorción de los ladrillos una vez sumergidos en agua.

Tabla 4. *Muestra de Absorción de las tres marcas.*

Absorción (%)			
Muestra	Lark	Fortes	Huanchaco
M-1	8.79	13.66	15.54
M-2	9.85	12.76	15.57
M-3	8.36	12.63	14.70
M-4	7.28	14.07	16.44
M-5	8.26	14.27	16.32
M-6	7.18	13.11	16.93
M-7	9.14	13.41	15.37
M-8	7.46	12.64	15.64
M-9	7.20	13.63	16.02
M-10	8.74	14.05	15.77
M-11	8.27	12.15	15.92
M-12	7.79	11.97	16.95
M-13	8.40	12.50	15.33
M-14	7.73	13.04	16.78
M-15	6.78	12.59	17.39
M-16	8.87	13.34	15.16
M-17	9.30	14.05	16.97
M-18	9.18	13.99	17.19
M-19	7.27	13.61	15.47
M-20	8.44	12.66	15.83
Promedio	8.22	13.21	16.06

Tabla 5. *Resumen del porcentaje de Absorción de los ladrillos*

Absorción		
Lark	Fortes	Huanchaco
8.22	13.21	16.06

4.3. Propiedades mecánicas

4.3.1. Resistencia a la compresión

4.3.1.1. *Capping* de los ladrillos.

Se realizó el *Capping* correspondiente mediante el uso del yeso más el agua a fin de tener una superficie plana para poder emplear la resistencia, es decir que la finalidad de realizar el *Capping* solo fue el tener una manera más precisa de garantizar los resultados de la compresión.

4.3.1.2. Ensayo de resistencia a la compresión.

Se procedió aplicar la resistencia a la compresión de las tres marcas de ladrillos en cuestión, siendo estas llevadas a la prensa de concreto en donde serán expuestas a cierta resistencia a fin de otorgar que marca de ladrillo es la más idónea. Una vez realizado la resistencia a la compresión de las 20 muestras de ladrillos de las tres marcas que la marca más idónea para emplear es la Lark debido a que fue la que otorgó más resistencia, en donde esta es la adecuada para emplear en construcciones civiles siendo de 184.05 kg/cm².

Resistencia a la compresión (kg/cm ²)			
Muestra	Lark	Fortes	Huanchaco
M-1	180.56	130.78	102.66
M-2	182.17	133.49	100.78
M-3	186.37	132.39	107.71
M-4	184.52	130.44	104.69
M-5	188.68	130.05	101.79
M-6	184.92	131.38	103.90
M-7	185.36	130.70	105.73
M-8	188.41	132.78	103.35
M-9	186.51	133.92	101.92
M-10	187.38	134.67	104.36
M-11	182.16	133.50	101.94
M-12	181.06	130.60	103.14
M-13	183.78	130.92	104.14
M-14	179.42	132.57	101.82
M-15	183.12	133.12	105.17
M-16	183.02	135.10	103.29
M-17	182.65	134.63	100.53
M-18	185.34	132.15	101.20
M-19	182.23	130.86	103.66
M-20	183.33	130.21	102.48
Promedio	184.05	132.21	103.21

Tabla 6. Resumen de la resistencia de las tres marcas de ladrillos.

4.4. Análisis estadístico

Para ello se consideró 2 hipótesis estadística para la prueba de absorción y compresión de las cuales son las siguientes:

Hipótesis nula (H_0): No existe correlación entre la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portantes, Trujillo 2023.

Hipótesis alterna (H_1): Existe correlación entre la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portantes, Trujillo 2023.

Con los resultados del análisis de varianza (ANOVA) se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, se concluye que existe correlación entre la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portantes, Trujillo 2023, debido a que cumple con el criterio de que el F experimental obtenido mediante el software SPSS es mayor al F teórico obtenido mediante tablas de Fisher al 95% de confianza, es decir al 0.05 de significancia. (Anexo 9. Resultados de ensayos).

❖ Pruebas de Normalidad

- Prueba de normalidad – Absorción y Compresión

Se procedió a realizar el análisis de las tres marcas en cuestión para determinar mediante el siguiente grafico en el método estadístico a emplear para ambos siendo el Método Pearson debido a que tuvo un $\text{sig} > 0.05$.

- Correlación de Pearson

En referencia a la correlación se aplica para las tres marcas correspondientes, teniendo como correlación para Lark de 0.856 siendo su significado de correlación positiva alta, por otro lado, para fortes de 0.878 teniendo también una correlación positiva alta y finalmente para huanchaco se tuvo de 0.884 dando una correlación positiva alta. Lo cual indica que las tres marcas en cuestión son positivamente altas.

-Se procedió a realizar las pruebas de normalidad usando Shapiro-Wilk.

Tabla 7. Prueba de Normalidad - Absorción.

Pruebas de normalidad - Absorción

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Lark	0.964	20	0.617
Fortes	0.943	20	0.270
Huanchaco	0.950	20	0.372

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Tabla 8. Prueba de Normalidad - Resistencia a la Compresión.

Pruebas de normalidad - Resistencia a la compresión

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Lark	0.975	20	0.859
Fortes	0.922	20	0.110
Huanchaco	0.964	20	0.622

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

❖ **Correlación de variables – Absorción y Compresión**

- En cuanto a la prueba de normalidad se observa la correlación que existe en su compresión y absorción de las 3 marcas de ladrillos.

Tabla 9. Correlación del ladrillo Lark.

Correlaciones - Lark			
		Absorción	Compresión
Absorción	Correlación de Pearson	1	0.856
	Sig. (bilateral)		0.000
	N	20	20
Compresión	Correlación de Pearson	0.856	1
	Sig. (bilateral)	0.000	
	N	20	20

Tabla 10. Correlación del ladrillo Fortes.

Correlaciones - Fortes			
		Absorción	Compresión
Absorción	Correlación de Pearson	1	0.878
	Sig. (bilateral)		0.000
	N	20	20
Compresión	Correlación de Pearson	0.878	1
	Sig. (bilateral)	0.000	
	N	20	20

Tabla 11. Correlación del ladrillo Huanchaco.

Correlaciones- Huanchaco			
		Absorción	Compresión
Absorción	Correlación de Pearson	1	0.884
	Sig. (bilateral)		0.000
	N	20	20
Compresión	Correlación de Pearson	0.884	1
	Sig. (bilateral)	0.000	
	N	20	20

V. DISCUSIÓN

En cuanto a la investigación se procede analizar en función a la correlación de la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portantes en Trujillo. A fin de poder ver el comportamiento que tiene el ladrillo y ver si cumple con los estándares de calidad. Es por ello, que se pretende a discutir en base a los precedentes anexados de distintos autores los cuales serán la base para discutir los resultados que se obtengan.

En cuanto a las marcas de ladrillos a emplear se logró considerar en si tres tipos de marcas de ladrillo de Trujillo a fin de poder evaluarlas siendo estas los ladrillos Lark, Fortes y Huanchaco teniendo un total de 60 ladrillos que sirvieron de base para la realización de los resultados obtenidos considerando su tipo de variación dimensional de cada ladrillo, brindando una diferencia poco notoria debido a que las dimensiones se semejan entre sí. Es por ello que para poder determinar las propiedades físicas de los ladrillos se toma en consideración la Absorción de ellos mediante un secado, de 24 horas, seguido de ello se obtuvo el peso de los 60

ladrillos en cuestión de las 3 marcas y a su vez el peso húmedo en donde estos son empleados para tener como datos del ensayo de absorción dando así que para los ladrillos Lark tiene un 8.22%, para Fortes de 13.21% y para Huanchaco 16.06%, indicando en sí que la marca de ladrillo a emplear es la de Lark por el bajo porcentaje de absorción que otorga. Y es por eso que según Puentes (2021), el cual empleó que para su absorción realizó los cálculos necesarios teniendo en cuenta para ladrillo de uso estructural y no estructural los cuales arrojaron que en que se tiene un promedio de 13.5 % para uso estructural y también se tuvo el mismo resultado para el no estructural dando un 13.5% en donde se asimila a los resultados obtenidos, indicando que el porcentaje de absorción del ladrillo para ambos usos de estructura es el más adecuado debido a que si es mucho menor el porcentaje sería más óptimo el ladrillo, es por ello que se concuerda con el autor debido a los resultados que se obtuvieron en base a la absorción. Mientras que Romero (2021), nos indica que en las 7 ladrilleras a examinar en cuestión lanzaron 3 ladrilleras que no cumple con su absorción debido a que su humedad pasa el 25% máximo de humedad, mientras que las otras cuatro ladrilleras arrojaron porcentajes de absorción de 17.82%, 18.48, 21.36 y 16.83 %, en donde se pudo determinar que el porcentaje más óptimo de absorción es de 16.83%, es por eso que se concuerda con romero debido a que mientras el porcentaje de absorción es más bajo es más óptimo para poder emplear y usar el ladrillo en construcción.

Por otra parte, se discute según los resultados para determinar la resistencia a la compresión de los ladrillos, en donde se procedió a realizar un *Capping* a los ladrillos con la finalidad de tener una superficie más liza y plana y así poder determinar la resistencia más exacta y sin fallos, es por ello que se consideró la implementación del agua y yeso, una vez teniendo ya los *Capping* realizados se procede a realizar la resistencia en donde se sometieron las 3 marcas de ladrillos siendo en total 60 ladrillos a examinar sus resistencias y es así que se tuvo como resistencia promedio que para Lark tiene una resistencia de 184.05 kg/cm², para la marca Fortes de 132.21 kg/cm² y para Huanchaco de 103.21 kg/cm². Brindándonos así que la marca más correspondiente y adecuada a emplear es la Lark, debido a que es idónea para emplear en construcciones civiles y más por su alta resistencia. Por lo que, Pinto (2022), sostuvo mediante la investigación que

realizó que al emplear la resistencia en los tres tipos de ladrillos siendo el ladrillo King Kong de 18H, el ladrillo tubular y el King Kong artesanal, se obtuvo la resistencia teniendo como valores de 30.04 kg/cm² para el artesanal, para el tubular de 30.43 kg/cm² y finalmente para el K.K de 18 huecos fue su resistencia de 120.57 kg/cm², arrojando así que el más favorable es el ladrillo de 18 huecos, por lo cual se coincide con la similitud de los resultados debido a que los ladrillos que se emplearon fueron los King Kong de 18 huecos lo único que variaba era la marca de los ladrillos.

Mientras que Pocco (2021), en su investigación se discute mediante a sus resultados debido a que ellos tienen como dato de resistencia evaluados en tres ladrilleras de las cuales arrojaron resistencia promedio de la ladrillera diamante teniendo 69.10 kg/cm², mientras que para la ladrillera Moquegua tiene de resistencia de 86.29 kg/cm² y finalmente la ladrillera Maxx se obtuvo 90.85 kg/cm², en donde la ladrillera Maxx arrojó una resistencia más elevada siendo esta la más apta para emplear en construcción por lo que se asimila a los resultados que se obtuvieron siendo así que dichas resistencias deben ser mayores para ser adecuadas a emplearlas.

En base al análisis estadístico de la correlación de la absorción y la resistencia a la compresión de las tres marcas de ladrillos se empleó realizar la prueba de normalidad y Anova en donde se tomó en cuenta realizar para la absorción teniendo así que al emplear la prueba de normalidad se obtuvo una sig > 0.05 siendo está a emplear el Pearson. Mientras que para su resistencia a la compresión se tiene también sig > 0.05 en donde se empleará Pearson para aplicar la correlación, dicho esto es que se procede a emplear Pearson en donde la marca Lark teniendo como correlación 0.856 siendo su significado de correlación positiva alta, por otro lado, para Fortes de 0.878 teniendo también una correlación positiva alta y finalmente para Huanchaco se tuvo de 0.884 dando una correlación positiva alta. En donde esta nos indica que las tres marcas en cuestión son positivamente altas, según la interpretación de la tabla en cuestión. Es por esta razón que se concuerda con los datos que obtuvieron los autores Huamani y Solis (2020), debido a que ellos al

realizar la validación de sus datos mediante la aplicación de la prueba de normal obtuvo que su sig fue $>$ del 0.05 y a su vez empleo el Pearson en donde al realizar su correlación de las 10 unidades de albañilería que fueron adicionadas a los porcentajes de 15 y 25% de diatomita brindaron que en sus propiedades de absorción y resistencia siendo estas de clase I según lo que indica la E.070 de albañilería tienen una correlación positivamente altas solo en el uso de considerar con el 15% de diatomita agregando a las unidades de albañilería mejoran en si sus propiedades de absorción y resistencia y de la cual favoreciera bastante en el ámbito constructivo. Es por ese motivo que se tiene una similitud con la data obtenida de los autores con relación a la presente investigación lo cual otorga viabilidad en base al análisis estadístico que se presenta.

VI. CONCLUSIONES

- Se concluye que el análisis de la correlación de la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portantes en Trujillo se tuvo una influencia significativa y más aún por la implementación de la comparación de tres marcas en cuestión siendo esta la más recomendable cumpliendo con los resultados en absorción y resistencia la marca Lark en donde este cumpliría los estándares de calidad para ejecutar en las construcciones de Trujillo.
- Al momento de determinar la absorción en unidades de albañilería portantes se obtuvo la absorción para ambas marcas teniendo así para Lark de 8.22 % para Fortes un 13.21 % y para Huanchaco se tuvo un 16.06 %. Indicando que la marca que tiene más absorción es la marca Lark y de la cual esta apta para uso en construcción.
- Se concluye que al determinar la resistencia a la compresión en las unidades de albañilería portante obtuvo como resistencia según las 3 marcas en cuestión que la marca Lark 184.05 kg/cm², para Fortes de 132.21 kg/cm² y para Huanchaco se obtuvo una resistencia de 103.21 kg/cm², dando por sí que la resistencia más favorable es de la marca Lark obteniendo una resistencia alta.
- Se detalla que al realizar un análisis estadístico de la correlación de la absorción y la resistencia a la compresión de las 3 marcas en cuestión se empleó la prueba de normalidad la cual arrojó que se aplicaría la correlación Pearson teniendo como correlación para Lark de 0.856 siendo su significado de correlación positiva alta, por otro lado, para Fortes de 0.878 teniendo también una correlación positiva alta y finalmente para Huanchaco se tuvo de 0.884 dando una correlación positiva alta. Lo cual indica que las tres marcas en cuestión son positivamente altas. Lo cual otorga que todos los datos obtenidos y resultados son confiables.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que al momento de realizar la resistencia a la compresión en la maquina se realice el *Capping* para otorgar más viabilidad a los resultados debido a que con la superficie siendo lisa se tendrá datos precisos.
- Se recomienda emplear los ladrillos Lark debido a que estos cumplen con los estándares de calidad y su rendimiento es óptimo otorgando así que este ladrillo cumple con la normativa y estándar de construcción en Trujillo.
- De la misma manera se recomienda que al momento de realizar el análisis estadístico este se considere analizar por Pearson debido a que tiene menos margen de error que el Spearman, siendo así que estos datos se entornarían a ser más viables en función a sus resultados.

REFERENCIAS

1. PUENTES CASSAB, Duván Andrés. Análisis comparativo de las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos de arcilla como elemento constructivo proveniente de fábricas ubicadas en la zona norte del departamento del Valle del Cauca en Colombia. (Tesis para optar el título de Ingeniería Civil), Colombia: Universidad Autónoma De Sinaloa, 2021. Disponible en: <https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/8235>
2. ROMERO COYAGO, Johanna Alexandra. Determinación de la resistencia a compresión de ladrillos macizos fabricados con diferentes tipos de arcilla del cantón Pastaza y su comparación con el ladrillo común. (Proyecto para obtención de título de ingeniería civil). Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, 2021. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/33092>
3. PINTO BLACIDO, Inocente Albino. Determinar la resistencia a la compresión, absorción y dimensionamiento de los ladrillos que se usan en los muros de viviendas del Barrio de San Francisco de la ciudad de Huaraz 2021. (Tesis para optar el título de Ingeniería Civil), Perú: Universidad San Pedro, 2022. Disponible en: <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/20.500.129076/20431>
4. POCCO QUISPE, Edwin Anderson. Evaluación de las propiedades mecánicas y físicas en unidades de albañilería en ladrilleras industriales y su relación con el f´m para uso de muros en viviendas de la provincia de Mariscal Nieto región Moquegua-2021. (Tesis para optar el título de Ingeniería Civil), Perú: Universidad Continental, 2021. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12394/11851>
5. HUAMANI MOLLO, Marco Antonio; SOLIS GUERRA, Stephany. Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de unidades de albañilería de arcilla maciza adicionadas con diatomita del yacimiento de San Juan de Tarucani, Arequipa 2020. (Tesis para optar el grado académico de Bachiller en Ingeniería Civil), Perú: Universidad Continental, 2020. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12394/8087>

6. REBAZA VÁSQUEZ, Primo Feliciano. Propiedades físico–mecánicas del ladrillo artesanal y maquinado producido en la ciudad de Trujillo, 2018. (Tesis para optar el título de Ingeniería Civil), Perú: Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/31208>
7. RAVULA, Mehar Babu; SUBRAMANIAM, Kolluru VL. Experimental investigation of compressive failure in masonry brick assemblages made with soft brick. *Materials and Structures*, 2017, vol. 50, pág. 1-11. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1617/s11527-016-0926-1>
8. HONG, Juwon, et al. Virtual reality-based analysis of the effect of construction noise exposure on masonry work productivity. *Automation in Construction*. 2023, vol. 150, pág. 104-844. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926580523001048>
9. PERUANA, Norma Técnica. Norma E. 070 Albañilería. Perú: *Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción*. 28pp. *Norma Técnica Peruana*. (2017). Norma E, 2006, vol. 80.
10. GONZÁLEZ, Gabriela. Estudio del comportamiento de la albañilería confinada en el análisis estático y dinámico para la ciudad de Potosí, Bolivia. *Revista Ingeniería*, 2018, vol. 2, no 3, p. 77-84. Disponible en: <https://revistaingenieria.org/index.php/revistaingenieria/article/view/17>
11. AIT SALEM, Ahmed Abdelmadjid; BENCHOUK, Assia; BELAYACHI, Naima. Influencia del humo de sílice en el comportamiento mecánico, térmico y de absorción de agua de ladrillos de tierra comprimida. *MRS Avanza*. 2023. pág. 1-6. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1557/s43580-023-00615-0>
12. PALAVICINI, Zulay Giménez. Industria de la construcción: ¿ Fragmentada o integrada?. *Gaceta Técnica* [en línea]. vol. 23 n°. 1.2022, [Fecha de consulta: 12 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/5703/570369777001/movil/>

13. TARQUE, Nicola, et al. Experimental in-plane behaviour and drift-based fragility assessment of typical Peruvian confined masonry walls. *Construction and Building Materials*. [en línea]. Vol.341, 2022, [Fecha de consulta: 12 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061822015665>
14. TARQUE, Nicola; PANCCA-CALSIN, Erika. Building constructions characteristics and mechanical properties of confined masonry walls in San Miguel (Puno-Peru). *Journal of Building Engineering*. 2022, vol. 45, pág. 103-540. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S235271022101398X>
15. CAPDEVILA, Manel. Universidad e investigación aplicada. *Educación social: Revista de intervención socioeducativa*. [en línea]. Vol.1 nº. 58. 2014, [Fecha de consulta: 12 de octubre de 2023]. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7056846> ISSN: 1135-8629
16. CHIRIBOGA SEVILLANO, Luis Alberto; LEON ÑAZCO, Miguel Angel. Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de albañilería artesanal en cinco ladrilleras de la ciudad de Trujillo, aplicada a una vivienda de albañilería confinada. (Tesis para optar el título de Ingeniería Civil), Perú: Universidad Privada Antenor Orrego. 2022. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12759/8535>
17. MEJÍA, Julio. La Investigación Cuantitativa en la Sociología Peruana. *Metodología de Encuestas*. [en línea]. Vol.2 nº. 1. 2000, [Fecha de consulta: 13 de mayo de 2022]. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2395359> ISSN: 1575-7803
18. MONTES DE OCA, Yorberth, BARROS, Carlos y CASTILLO, Segundo. Metodología de investigación en emprendimiento: Una estrategia para la producción científica de docentes universitarios. *Revista de Ciencias Sociales*. [en línea]. Vol.38 nº. 2. Abril – junio 2022, [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2022]. Disponible en <https://produccioncientificaluz.org/index.php/racs/article/view/37945/41867> ISSN: 1315-951

19. RAMOS, Carlos. Los Alcances De Una Investigación. *Ciencia América*. [en línea]. Vol.9 n°.3. 2020 [Fecha de consulta: 08 de mayo de 2023]._Disponible en: <http://dx.doi.org/10.33210/ca.v9i3.336> ISSN: 1390-9592
20. LUDLOW, Larry et al. Design and implementation issues in longitudinal research. *Education policy analysis archives* [en línea]. Vol.19 n°. 11. 2011, [Fecha de consulta: 12 de mayo de 2022].Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=275019735011> ISSN: 1068-2341
21. VEGA, Andrés, Otros. Estudios Transversales. *Rev. Fac. Med. Hum.* [en línea]. Vol.21 n°. 1. 2021. [Fecha de consulta: 08 de octubre de 2023]. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rfmh/v21n1/2308-0531-rfmh-21-01-179.pdf> ISSN: 2308-0531
22. HERNANDEZ, Roberto y MENDOZA, Christian. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta [en línea]. 1.ª ed. México: Editorial Mc Graw Hill Education, 2018 [Fecha de consulta: 14 de mayo de 2022]. Disponible en: http://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/wp-content/uploads/2019/02/RUDICSv9n18p92_95.pdf ISBN: 978-1-4562-6096-5
23. Abanto Castillo, F. Análisis y Diseño de edificaciones de Albañilería. Tercera Ed. Lima, Perú. *Fondo Edit. San Marcos*. Disponible en: <https://civilmas.net/libros/analisis-y-diseno-de-edificaciones-de-albanileria-flavio-abanto-castillo/>
24. Economipedia. Coeficiente de correlación lineal. *Edit.Nuev.* [en línea]. Vol. 1.2020. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/coeficiente-de-correlacion-lineal.html>
25. PÉREZ, Sócrates Pedro Muñoz; SÁNCHEZ, José Luis Delgado; PEÑA, Luis Enrique Facundo. Elaboración de ladrillos ecológicos en muros no estructurales: una revisión. *CULCyT: Cultura Científica y Tecnológica* [en línea]. Vol. 18, n° 1. 2021. Fecha de consulta: 08 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/4004>
26. CASTRO, Xiomara Martínez. Ladrillos eco-amigables para innovar el sector construcción. *WILLACHIKUY* [en línea]. Vol. 3, n° 2, p. 13-14. 2023. Fecha de consulta: 08 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://revista.uct.edu.pe/index.php/willachikuy/article/view/454>

27. HOWARD, Faber Sneider Cardona, et al. Evaluación de las propiedades mecánicas de ladrillos elaborados con residuos de vidrio y plástico. Análisis de las emisiones de dióxido de carbono. *Lámpsakos (revista descontinuada)* [en línea]. Vol. 1. n° 24, p. 60-73. 2020. Fecha de consulta: 08 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/6139/613966750005/html/>
28. ALAM, Rehan, et al. Improvement in mechanical properties of brick masonry with the help of engineered cementous composites (ECCs). *Asian Journal of Civil Engineering*, [en línea]. Vol.1.2023. Fecha de consulta: 08 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s42107-023-00898-6>
29. GONZÁLEZ-VELANDIA, Krystle Danitza, et al. Caracterización de las propiedades mecánicas de un ladrillo no estructural de tierra como soporte de material vegetal en muros verdes. *Ingeniería, investigación y tecnología*, [en línea]. Vol. 20, n° 3. 2019. Fecha de consulta: 08 de octubre de 2023]. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-774320190003000006&script=sci_abstract
30. SHAQOUR, Eman N.; ABO ALELA, Aimen H.; RSHEED, Aiman A. Improved fired clay brick compressive strength by recycling wastes of blacksmiths' workshops. *Journal of Engineering and Applied Science* [en línea]. Vol. 68, p. 1-14. 2021. Fecha de consulta: 08 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1186/s44147-021-00002-2>
31. SINGH, Aditya, et al. Design and development of plentiful fly ash-based glass powder-reinforced plastic composite bricks for low water absorption and high compressive and flexural strength. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)* [en línea]. Vol.1. p. 1-10. 2023. Fecha de consulta: 08 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12008-023-01580-6#main>
32. KUMARASAMY, Vidhya; SAMPATH, Revathi; KANDASAMY, S. Experimental study on hardened mechanical and durability properties of industrial ash bricks. *Iranian Journal of Science and Technology, Transactions of Civil Engineering*, [en línea]. Vol.1 p. 1-8. 2021. Fecha de consulta: 08 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40996-021-00783-9>

33. BRAGOV, Anatoly M.; LAMZIN, Dmitry A.; LOMUNOV, Andrey K. Experimental study of the processes of dynamic energy absorption of sand-lime brick. *Procedia Structural Integrity*. [en línea]. Vol. 32, p. 340-344. 2021. Fecha de consulta: 08 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2452321621000871>
34. SHAHREZA, Seyedmohammad Kahangi; NIKLEWSKI, Jonas; MOLNÁR, Miklós. Experimental investigation of water absorption and penetration in clay brick masonry under simulated uniform water spray exposure. *Journal of Building Engineering* [en línea]. Vol. 43. 2021. Fecha de consulta: 08 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352710221004411>
35. MORSY, Alaa M., et al. Study on the physical and mechanical properties of Alkali-Activated concrete bricks. *Construction and Building Materials* [en línea]. Vol. 408. 2023. Fecha de consulta: 08 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S095006182303204X>
36. XIONG, Weiwei, et al. Experimental investigation on physical and mechanical properties of excavated soil-and fine recycled concrete aggregate-based unfired clay bricks containing compound additives. *Case Studies in Construction Materials* [en línea]. Vol. 18. 2023. Fecha de consulta: 08 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221450952300236X>
37. MEDRANO SANCHEZ, Gessler Lyndon; LLANOS MARIN, Royer David. Propiedades físicas y mecánicas de ladrillo artesanal con agregado natural que contiene partículas de hierro, 2022. *LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology* [en línea]. Vol.1.2023. Fecha de consulta: 08 de octubre de 2023]. Disponible en: https://laccei.org/LACCEI2023-BuenosAires/all-papers/Contribution_970_a.pdf
38. SORNOZA-TITUANO, Jacque Alejandro, et al. Materiales alternativos empleados en la construcción de viviendas en Ecuador: una revisión. *Polo del Conocimiento*. [en línea] Vol. 7, n° 4. 2022. Fecha de consulta: 08 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/3875>

39. PÉREZ, Sócrates Pedro Muñoz; SÁNCHEZ, José Luis Delgado; PEÑA, Luis Enrique Facundo. Elaboración de ladrillos ecológicos en muros no estructurales: una revisión. *CULCyT: Cultura Científica y Tecnológica*. [en línea]. Vol. 18 n°1. 2021. Fecha de consulta: 08 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7773786>
40. GONZÁLEZ, Gabriela. Estudio del comportamiento de la albañilería confinada en el análisis estático y dinámico para la ciudad de Potosí, Bolivia. *Revista Ingeniería*. [en línea]. Vol. 2, n° 3. 2018. Fecha de consulta: 08 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://revistaingenieria.org/index.php/revistaingenieria/article/view/17>

ANEXOS

Anexo: Matriz de consistencia.

TÍTULO	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	VARIABLE	METODOLOGIA
"Análisis de la correlación de la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portantes, Trujillo 2023"	GENERAL	GENERAL	mediante el análisis de la correlación de la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portantes, se pudo observar su comportamiento del ladrillo a fin de que este sea adecuado y pueda cumplir con los estándares de calidad para poder ser empleados en las edificaciones de Trujillo, obteniendo en sí una construcción segura.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	INDEPENDIENTE	TIPO DE INVESTIGACION: Aplicada
	¿Qué relación posee la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portantes, Trujillo 2023?	Analizar de la correlación de la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portantes, Trujillo 2023.		◦ Según su finalidad: Aplicada	Correlación de las propiedades	DISEÑO DE INVESTIGACION: No Experimental
				◦ Según su alcance temporal: Transversal Descriptivo	Dimensiones	POBLACION Y MUESTRA
				◦ Según su profundidad: Descriptivo	Correlación de Pearson	Población: unidades de albañilería de la ciudad de Trujillo
				◦ Según el carácter de medida: Cuantitativa		Muestra: 20 unidades de albañilería por las tres marcas Lark, Huanchaco y Fortes
	ESPECÍFICO	ESPECÍFICOS		◦ Según su dimensión temporal: Descriptiva	DEPENDIENTE	TECNICAS E INSTRUMENTOS: hoja de calculo.
	¿Qué cantidad de absorción presentaron en las unidades de albañilería portantes?	Determinar la absorción en unidades de albañilería portantes		DISEÑO DE INVESTIGACIÓN		Unidades de albañilería
	¿Cómo determinar la cantidad de resistencia a la compresión en unidades de albañilería portante?	Determinar la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portante		No Experimental		
	¿Cómo realizar el análisis estadístico de la correlación de la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portante?	Realizar un análisis estadístico de la correlación de la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portante.		Correlacional Transversal Descriptivo	Dimensiones	
					Marca de ladrillo	
			Propiedades Físicas			
				Propiedades Mecánicas		
			TIPO:			
			Hipótesis Implícita			

Anexo: Matriz Operacionalización de variables

TÍTULO	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	VARIABLES
"Análisis de la correlación de la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portantes, Trujillo 2023"	GENERAL	GENERAL	mediante el análisis de la correlación de la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portantes, se pudo observar su comportamiento del ladrillo a fin de que este sea adecuado y pueda cumplir con los estándares de calidad para poder ser empleados en las edificaciones de Trujillo, obteniendo en sí una construcción segura.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	INDEPENDIENTE Correlación de las propiedades
	¿Qué relación posee la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portantes, Trujillo 2023?	Analizar de la correlación de la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portantes, Trujillo 2023.		◦ Según su finalidad: Aplicada	
				◦ Según su alcance temporal: Transversal Descriptivo	
				◦ Según su profundidad: Descriptivo	
				◦ Según el carácter de medida: Cuantitativa	
				◦ Según su dimensión temporal: Descriptiva	
				DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	
ESPECÍFICO	ESPECÍFICOS		No Experimental	DEPENDIENTE Unidades de albañilería	
¿Qué cantidad de absorción presentaron en las unidades de albañilería portantes?	Determinar la absorción en unidades de albañilería portantes				
¿Cómo determinar la cantidad de resistencia a la compresión en unidades de albañilería portante?	Determinar la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portante				
¿Cómo realizar el análisis estadístico de la correlación de la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portante?	Realizar un análisis estadístico de la correlación de la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portante.				
		TIPO:	Correlacional Transversal Descriptivo		
		Hipótesis Implícita			

Anexo: Matriz de variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Unidades de albañilería	Según la norma E-070, las unidades de albañilería se refieren a ladrillos fabricados a partir de materias primas como arcilla, sílice-cal u hormigón. Estas unidades pueden variar en tipo, desde sólidas hasta huecas, alveolares o tubulares, y pueden producirse mediante medios manuales o industriales (Abanto, 2017).	Estuvo basado según la marca de ladrillo king kong 18 huecos y su propiedad física absorción y mecánica que es la resistencia a la compresión.	Marca de ladrillo	Lark (unid.)	Razón
				Fortes (unid.)	
				Huanchaco (unid.)	
			Propiedades Físicas	Absorción (%)	
			Propiedad Mecánica	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Correlación de las propiedades	La correlación de propiedades es la medida específica que cuantifica la intensidad de la relación lineal entre dos variables en un análisis de correlación, cuya finalidad es indicar si existe una correlación positiva, negativa entre dos variables de estudio. (Econompedia, 2020)	Estuvo basado según el análisis de la correlación de Pearson (r) el cual se medirá en una escala del 0 a 1.	Correlación de Pearson	Coeficiente de Correlación	Razón
				Valor de significancia	

Anexo Ficha de validación de expertos



ANEXO 3

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento

“Análisis de la correlación de la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portantes, Trujillo 2023”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Luis David Gallardo Murga Aldo Armando Agastegui Parazaman Jim Anton Fiestas
Grado profesional:	Maestría (x) Doctor ()
Área de formación académica:	Clínica () Social () Educativa (x) Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	Ingeniería civil e Ingeniero de suelos
Institución donde labora:	Empresas Propias
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (x)
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	Trabajo(s) psicométricos realizados Título del estudio realizado.



2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	Ensayos de laboratorio
Autores:	- López Sarmiento Carlos Manuel - Segura Salazar, Juan Carlos
Procedencia:	Trujillo, 2023
Administración:	S/. 3600
Tiempo de aplicación:	1 mes
Ámbito de aplicación:	Laboratorio Ingemat Gallardo S.A.C.
Significación:	Que, mediante el análisis de la correlación de la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portantes, influye positivamente en su comportamiento del ladrillo generando que este sea el más adecuado y pueda cumplir con los estándares de calidad para poder ser empleados en las edificaciones de Trujillo, obteniendo en su una construcción segura.

4. Soporte teórico

(describir en función al modelo teórico)

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Razón	Lark (unid.) Fortes (unid.) Huanchaco (unid.) Propiedades Físicas Propiedad Mecánica	Estuvo basado según la marca de ladrillo king kong 18 huecos y su propiedad física absorción y mecánica que es la resistencia a la compresión
Razón	-Coeficiente de Correlación -Valor de significancia	Estuvo basado según el análisis de la correlación de Pearson (r) el cual se medirá en una escala del 0 a 1.

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario de “Análisis de la correlación de la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería



portantes, Trujillo 2023” elaborado por López Sarmiento Carlos Manuel & Segura Salazar, Juan Carlos en el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.



Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.

debe ser incluido.	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.
--------------------	---------------	---

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel



Dimensiones del instrumento:

- Primera dimensión: Unidades de albañilería
- Objetivos de la Dimensión: Evaluar los las marcas de los ladrillos, sus propiedades físicas y mecánicas.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Lark (unid.)	4	4	4	4	
Fortes (unid.)	4	4	4	4	
Huanchaco (unid.)	4	4	4	4	
Absorción (%)	4	4	4	4	
Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	4	4	4	4	

- Segunda dimensión: Correlación de las propiedades
- Objetivos de la Dimensión: Realizar el análisis de la correlación de Pearson (r) el cual se medirá en una escala del 0 a 1.



INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Coeficiente de Correlación	4	4	4	4	
Valor de significancia	4	4	4	4	



Firma del Evaluador:

DNI:



Ing. Luis D. Gallardo Murga
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 268381



Aldo Armando Apaestegui Pairazamán
ING. CIVIL
R. CIP. N° 202440



Ing. C. Jim C. Anton Fiestas
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 251701

Anexo. Instrumento de recolección de datos.

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO										
"Análisis de la correlación de la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portantes, Trujillo 2023"										
Autores:		– López Sarmiento Carlos Manuel (orcid.org/0000-0002-4123-7261) – Segura Salazar, Juan Carlos (orcid.org/0000-0001-5977-0606)								
Departamento:			La Libertad			Distrito:		Trujillo		
Ensayo:			Variación							
FICHA DE OBSERVACIÓN										
VARIACIÓN DIMENSIONAL DE LOS LADRILLOS										
N°	LARK			FORTES			HUANCHACO			
	Alto	Largo	Ancho	Alto	Largo	Ancho	Alto	Largo	Ancho	
1	22.93	12.43	8.95	22.75	12.48	8.99	22.55	12.35	8.87	
2	22.95	12.42	8.96	22.81	12.50	9.00	22.65	12.48	8.85	
3	22.96	12.45	8.93	22.69	12.41	8.91	22.57	12.39	8.91	
4	22.95	12.44	9.00	22.82	12.46	8.95	22.61	12.45	8.79	
5	22.95	12.48	8.95	22.89	12.48	8.94	22.51	12.50	8.85	
6	22.96	12.43	8.96	22.67	12.45	9.00	22.48	12.42	8.88	
7	22.97	12.47	8.95	22.83	12.44	8.96	22.39	12.39	8.98	
8	23.00	12.46	8.91	22.92	12.48	8.97	22.58	12.35	8.85	
9	22.99	12.45	8.95	22.79	12.50	8.98	22.62	12.47	8.91	
10	22.98	12.42	8.96	22.86	12.46	8.96	22.49	12.39	8.88	
11	23.00	12.50	9.00	22.91	12.48	8.94	22.53	12.50	8.82	
12	22.99	12.49	8.99	22.78	12.42	8.96	22.68	12.41	8.92	
13	22.90	12.47	9.00	22.86	12.39	8.99	22.56	12.39	8.85	
14	22.94	12.50	8.97	22.72	12.48	8.96	22.61	12.44	8.92	
15	22.96	12.48	8.95	22.82	12.46	9.00	22.47	12.42	8.89	
16	23.00	12.46	9.00	22.96	12.45	8.99	22.69	12.37	8.75	
17	22.99	12.50	8.96	22.76	12.47	8.97	22.57	12.42	8.86	
18	22.80	12.49	9.00	22.91	12.38	8.95	22.62	12.38	8.89	
19	23.00	12.50	8.98	22.87	12.45	8.96	22.57	12.43	8.91	
20	23.00	12.47	8.99	22.96	12.47	8.98	22.51	12.48	8.90	



 Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 268381...



 Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315802



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

"Análisis de la correlación de la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portantes, Trujillo 2023"

Autores:
– López Sarmiento Carlos Manuel (orcid.org/0000-0002-4123-7261)
– Segura Salazar, Juan Carlos (orcid.org/0000-0001-5977-0606)

Departamento: La Libertad **Distrito:** Trujillo

Ensayo: peso de los ladrillos

FICHA DE OBSERVACIÓN

PESO SECO - SACADO DEL HORNO

N°	LARK	FORTES	HUANCHACO
	PESO (g)	PESO (g)	PESO (g)
1	2958	2965	2742
2	2964	2978	2756
3	3015	2985	2768
4	3034	2964	2743
5	3028	2957	2715
6	3065	2975	2706
7	3019	2982	2758
8	3028	2991	2763
9	3042	2985	2721
10	3010	2967	2733
11	3034	2988	2745
12	3016	2991	2731
13	3011	2985	2727
14	3052	2976	2711
15	3068	2994	2708
16	2986	2953	2731
17	2988	2947	2705
18	3005	2967	2716
19	3028	2938	2722
20	3008	2977	2735


Ing. Luis D. Gallardo Murga
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 268381 --


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

"Análisis de la correlación de la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portantes, Trujillo 2023"

Autores:
– López Sarmiento Carlos Manuel (orcid.org/0000-0002-4123-7261)
– Segura Salazar, Juan Carlos (orcid.org/0000-0001-5977-0606)

Departamento: La Libertad **Distrito:** Trujillo

Ensayo peso de los ladrillos

FICHA DE OBSERVACIÓN

PESO HUMEDO DEL LADRILLO

N°	LARK	FORTES	HUANCHACO
	PESO (g)	PESO (g)	PESO (g)
1	3218	3370	3168
2	3256	3358	3185
3	3267	3362	3175
4	3255	3381	3194
5	3278	3379	3158
6	3285	3365	3164
7	3295	3382	3182
8	3254	3369	3195
9	3261	3392	3157
10	3273	3384	3164
11	3285	3351	3182
12	3251	3349	3194
13	3264	3358	3145
14	3288	3364	3166
15	3276	3371	3179
16	3251	3347	3145
17	3266	3361	3164
18	3281	3382	3183
19	3248	3338	3143
20	3262	3354	3168


Ing. Luis D. Gallardo Murga
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 268381


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315882



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

"Análisis de la correlación de la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portantes, Trujillo 2023"

Autores:

– López Sarmiento Carlos Manuel (orcid.org/0000-0002-4123-7261)
– Segura Salazar, Juan Carlos (orcid.org/0000-0001-5977-0606)

Departamento: La Libertad **Distrito:** Trujillo

Ensayo: Absorción y Resistencia

RESULTADOS DEL ENSAYO DE ABSORCIÓN

Muestra	Absorción (%)		
	Lark	Fortes	Huanchaco
M-1	8.79	13.66	15.54
M-2	9.85	12.76	15.57
M-3	8.36	12.63	14.7
M-4	7.28	14.07	16.44
M-5	8.26	14.27	16.32
M-6	7.18	13.11	16.93
M-7	9.14	13.41	15.37
M-8	7.46	12.64	15.64
M-9	7.2	13.63	16.02
M-10	8.74	14.05	15.77
M-11	8.27	12.15	15.92
M-12	7.79	11.97	16.95
M-13	8.4	12.5	15.33
M-14	7.73	13.04	16.78
M-15	6.78	12.59	17.39
M-16	8.87	13.34	15.16
M-17	9.3	14.05	16.97
M-18	9.18	13.99	17.19
M-19	7.27	13.61	15.47
M-20	8.44	12.66	15.83
Promedio	8.22	13.21	16.06

RESULTADOS DEL ENSAYO DE RESISTENCIA

Muestra	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)		
	Lark	Fortes	Huanchaco
M-1	180.56	130.78	102.66
M-2	182.17	133.49	100.78
M-3	186.37	132.39	107.71
M-4	184.52	130.44	104.69
M-5	188.68	130.05	101.79
M-6	184.92	131.38	103.9
M-7	185.36	130.7	105.73
M-8	188.41	132.78	103.35
M-9	186.51	133.92	101.92
M-10	187.38	134.67	104.36
M-11	182.16	133.5	101.94
M-12	181.06	130.6	103.14
M-13	183.78	130.92	104.14
M-14	179.42	132.57	101.82
M-15	183.12	133.12	105.17
M-16	183.02	135.1	103.29
M-17	182.65	134.63	100.53
M-18	185.34	132.15	101.2
M-19	182.23	130.86	103.66
M-20	183.33	130.21	102.48
Promedio	184.05	132.21	103.21


Ing. Lisseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315482


Ing. Luis D. Galindo Murga
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 288381

Anexo: Asentimiento Informado



Anexo 5

Asentimiento Informado

Título de la investigación: “Análisis de la correlación de la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portantes, Trujillo 2023”

Investigadores: López Sarmiento Carlos Manuel & Segura Salazar, Juan Carlos

Propósito del estudio

Le invitamos a participar en la investigación titulada “Análisis de la correlación de la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portantes, Trujillo 2023”, cuyo objetivo es: idónea a la problemática de la indagación, es que se planteó como objetivo General: Analizar de la correlación de la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portantes, Trujillo 2023. Esta investigación es desarrollada por estudiantes de pregrado, de la carrera profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo del campus Trujillo, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la institución



Describir el impacto del problema de la investigación.

Con respecto a, lo registrado en la zona del estudio, se puede decir que la calidad del ladrillo no es la adecuada y más aún que no cumple con los requisitos de calidad debido que en Trujillo las construcciones no limitan las implementaciones de ladrillo de una sola marca sino de otras marcas, lo que ocasiona en si una variabilidad de las propiedades de los ladrillos, provocando en si una obra deficiente y de baja calidad. Motivo por el cual, es ideal demostrar un análisis de la correlación de la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portantes, Trujillo 2023, con la finalidad de otorgar una construcción idónea y de alta calidad siendo está segura para las personas que residan en



Trujillo y así evitando ciertas fisuras en sus construcciones provocadas por movimientos sísmicos. Por ende, lo sublime sería demostrar si existe alguna relación entre sus propiedades físicas y mecánicas del ladrillo, es decir ver el comportamiento de la absorción y la resistencia a fin de poder identificar si esto repercute en el servicio de los ladrillos en los muros portantes de las edificaciones.

Procedimiento

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente (enumerar los procedimientos del estudio):

1. Se realizará la obtención de los ladrillos de las 3 marcas a emplear para el estudio siendo estas de las marcas de Lark, Huanchaco y Fortes.
2. Se procedió a ir al laboratorio a realizar la variación dimensional es decir la limpieza y toma de medidas de los ladrillos teniendo ciertos datos de ancho, largo y su altura de cada marca
3. Luego a realizar su respectivo ensayo de absorción secando los ladrillos y sumergiendo en agua, y finalmente se procederá a realizar el ensayo de compresión donde este se evaluará la resistencia de cada ladrillo según las marcas a emplear
4. luego de tener todos los resultados sean procesados mediante la ayuda del programa Excel donde el cual se hará el vaciado de datos obtenidos en laboratorio para especificar los resultados.

Participación voluntaria

Puede hacer todas las preguntas para aclarar sus dudas antes de decidir si desea participar o no, y su decisión será respetada. Posterior a la aceptación no desea continuar puede hacerlo sin ningún problema.

Riesgo

Indicar al participante la existencia que NO existe riesgo o daño al participar en la investigación. Sin embargo, en el caso que existan preguntas que le puedan generar incomodidad. Usted tiene la libertad de responderlas o no.



Beneficios

Se le informará que los resultados de la investigación se le alcanzará a la institución al término de la investigación. No recibirá ningún beneficio económico ni de ninguna otra índole. El estudio no va a aportar a la salud individual de la persona, sin embargo, los resultados del estudio podrán convertirse en beneficio de la salud pública.

Confidencialidad

Los datos recolectados deben ser anónimos y no tener ninguna forma de identificar al participante. Garantizamos que la información que usted nos brinde es totalmente Confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia del investigador principal y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.

Problemas o preguntas:

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con el Investigador (a) (es) López Sarmiento Carlos Manuel & Segura Salazar, Juan Carlos email: Car.271999@gmail.com y Docente asesor: Chávez Roncal, Luis Alberto email: Ichavesro@ucvvirtual.edu.pe

Consentimiento

Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizo participar en la investigación.

Nombre y apellidos: Luis David Gallardo Murga

Fecha y hora: 08 de Octubre.

Firma del Evaluador:


Ing. Luis D. Gallardo Murga
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 268381 -

Anexo: Autorización para publicar resultados.



Anexo 6

Autorización de la organización para publicar su identidad en los resultados de las investigaciones

Datos Generales

Nombre de la Organización:	RUC: 20607982971
INGEMAT GALLARDO SAC	
Nombre del Titular o Representante legal:	GALLARDO MURGA LUIS DAVID
Nombres y Apellidos GALLARDO MURGA LUIS DAVID	DNI: 74890450

Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 8º, literal "c" del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo (RCU Nro. 0470-2022/UCV) (*), autorizo [X], no autorizo [] publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:



Nombre del Trabajo de Investigación	
"ANÁLISIS DE LA CORRELACIÓN DE LA ABSORCIÓN Y LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA PORTANTES"	
Nombre del Programa Académico: DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
Autor: Nombres y Apellidos LOPEZ SARMIENTO, CARLOS MANUEL SEGURA SALAZAR, JUAN CARLOS	DNI: 74560536 44247720

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio.

Lugar y Fecha:


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.



Firma: _____

(Titular o Representante legal de la Institución)

(*) Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo-Artículo 8º, literal "c" Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución. Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en las tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, ni en el cuerpo de la tesis ni en los anexos, pero sí será necesario describir sus características.

Anexo: Reporte de Turnitin.

TURNITIN-Análisis de la correlación de la absorción y la resistencia a la compresión en unidades de albañilería portantes, Trujillo 2023..docx

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%	15%	2%	%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	6%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	<1%
7	distancia.udh.edu.pe Fuente de Internet	<1%

Anexo: Fotos de Ensayos.



Figura 1. Compra de ladrillos Lark.



Figura 2. Compra de ladrillos Fortes.



Figura 3. Recepción de ladrillos-Huanchaco.



Figura 4. Recepción Ladrillos-Lark.

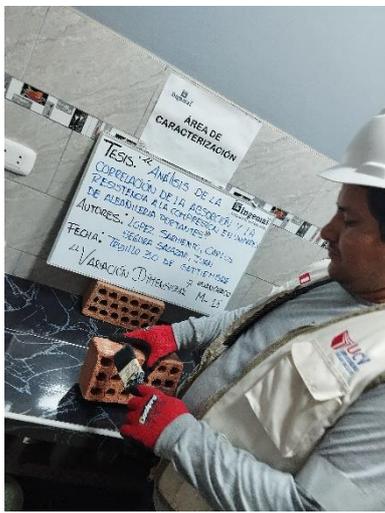


Figura 5. Limpieza de impurezas-Huanchaco.



Figura 6. Limpieza de impurezas-Fortes.



Figura 7. Toma de dimensiones del ladrillo-Lark.

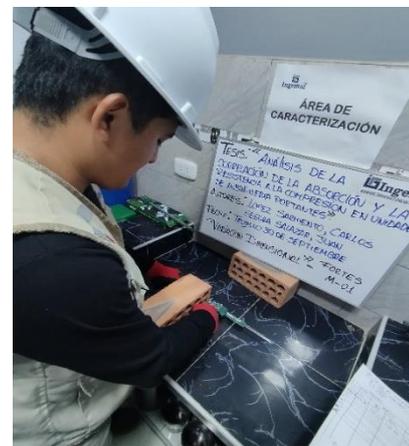


Figura 8. Toma de dimensión ladrillo-Fortes.

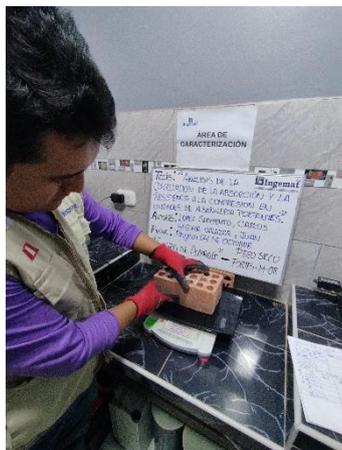


Figura 9. Peso del Ladrillo Fortes.



Figura 10. Peso del Ladrillo Lark.



Figura 11. Ladrillos sumergidos fuertes.



Figura 12. Ladrillos sumergidos-Huanchaco.

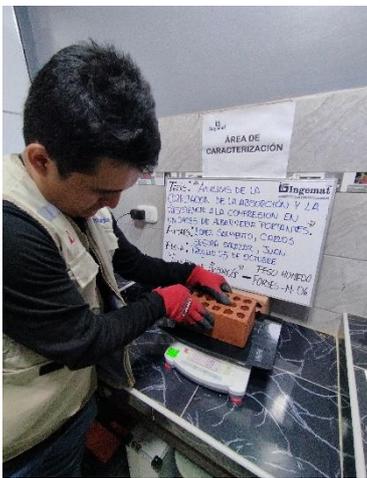


Figura 13. Peso del ladrillo húmedo-Fortes.



Figura 14. Peso del ladrillo húmedo-Lark.



Figura 15. Capping del ladrillo Fortes.

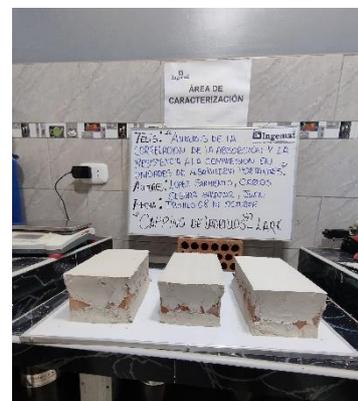


Figura 16. Capping del ladrillo Lark.



Figura 17. Resistencia a la compresión del ladrillo Lark.



Figura 18. Ladrillo sometido a una carga en la prensa de concreto.



Figura 19. R.C del ladrillo Fortes.



Figura 20. R.C del ladrillo Huanchaco.

Anexo: Ensayos en laboratorio.



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

**ABSORCIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 339.613 (2017)**

TESIS : ANÁLISIS DE LA CORRELACIÓN DE LA ABSORCIÓN Y LA RESISTENCIA
A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA PORTANTES
SOLICITA : LOPEZ SARMIENTO, CARLOS MANUEL
: SEGURA SALAZAR, JUAN CARLOS
UBICACIÓN : DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 06 DE OCTUBRE DEL 2023

CARACTERÍSTICAS DEL LADRILLO

Ladrillera : HUANCHACO
Tipo : KING KONG 18 HUECOS
Fabricación : Industrial - Maquinado - Arcilla



Ing. Luis D. Gallardo Murga
JEFE DE LABORATORIO
C.I.P. 266381 -

MUESTRA	Peso Húmedo (g)	Peso Seco (g)	Absorción (%)
Nº	Wh	Ws	
1	3168	2742	15.54
2	3185	2756	15.57
3	3175	2768	14.70
4	3194	2743	16.44
5	3158	2715	16.32
6	3164	2706	16.93
7	3182	2758	15.37
8	3195	2763	15.64
9	3157	2721	16.02
10	3164	2733	15.77
11	3182	2745	15.92
12	3194	2731	16.95
13	3145	2727	15.33
14	3166	2711	16.78
15	3179	2708	17.39
16	3145	2731	15.16
17	3164	2705	16.97
18	3183	2716	17.19
19	3143	2722	15.47
20	3168	2735	15.83
PROMEDIO			16.06

NOTA: EL MUESTREO Y LA IDENTIFICACION FUERON REALIZADOS POR EL SOLICITANTE,
CONCLUSIÓN: LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DEL ABSORCIÓN SE ENCUENTRAN DENTRO DE LAS
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA NORMA (MENOR A 22%)

ABSORCIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NTP 339.613 (2017)

TESIS : ANÁLISIS DE LA CORRELACIÓN DE LA ABSORCIÓN Y LA RESISTENCIA
 A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA PORTANTES
SOLICITA : LOPEZ SARMIENTO, CARLOS MANUEL
 : SEGURA SALAZAR, JUAN CARLOS
UBICACIÓN : DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 05 DE OCTUBRE DEL 2023

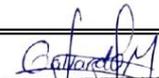
CARACTERÍSTICAS DEL LADRILLO

Ladrillera : FORTES
Tipo : KING KONG 18 HUECOS
Fabricación : Industrial - Maquinado - Arcilla

MUESTRA Nº	Peso Húmedo (g) Wh	Peso Seco (g) Ws	Absorción (%)
1	3370	2965	13.66
2	3358	2978	12.76
3	3362	2985	12.63
4	3381	2964	14.07
5	3379	2957	14.27
6	3365	2975	13.11
7	3382	2982	13.41
8	3369	2991	12.64
9	3392	2985	13.63
10	3384	2967	14.05
11	3351	2988	12.15
12	3349	2991	11.97
13	3358	2985	12.50
14	3364	2976	13.04
15	3371	2994	12.59
16	3347	2953	13.34
17	3361	2947	14.05
18	3382	2967	13.99
19	3338	2938	13.61
20	3354	2977	12.66
PROMEDIO			13.21



NOTA: EL MUESTREO Y LA IDENTIFICACION FUERON REALIZADOS POR EL SOLICITANTE,
CONCLUSIÓN: LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DEL ABSORCIÓN SE ENCUENTRAN DENTRO DE LAS
 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA NORMA (MENOR A 22%)


 Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 268381

ABSORCIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NTP 339.613 (2017)

TESIS : ANÁLISIS DE LA CORRELACIÓN DE LA ABSORCIÓN Y LA RESISTENCIA
A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA PORTANTES

SOLICITA : LOPEZ SARMIENTO, CARLOS MANUEL
: SEGURA SALAZAR, JUAN CARLOS

UBICACIÓN : DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 04 DE OCTUBRE DEL 2023

CARACTERÍSTICAS DEL LADRILLO

Ladrillera : LARK
Tipo : KING KONG 18 HUECOS
Fabricación : Industrial - Maquinado - Arcilla

MUESTRA Nº	Peso Húmedo (g) Wh	Peso Seco (g) Ws	Absorción (%)
1	3218	2958	8.79
2	3256	2964	9.85
3	3267	3015	8.36
4	3255	3034	7.28
5	3278	3028	8.26
6	3285	3065	7.18
7	3295	3019	9.14
8	3254	3028	7.46
9	3261	3042	7.20
10	3273	3010	8.74
11	3285	3034	8.27
12	3251	3016	7.79
13	3264	3011	8.40
14	3288	3052	7.73
15	3276	3068	6.78
16	3251	2986	8.87
17	3266	2988	9.30
18	3281	3005	9.18
19	3248	3028	7.27
20	3262	3008	8.44
PROMEDIO			8.22

NOTA: EL MUESTREO Y LA IDENTIFICACION FUERON REALIZADOS POR EL SOLICITANTE,
CONCLUSIÓN: LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DEL ABSORCIÓN SE ENCUENTRAN DENTRO DE LAS
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA NORMA (MENOR A 22%)



Luis D. Gallardo Murga
Ing. Luis D. Gallardo Murga
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 268381 -

**RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL (f'b)
DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA
NTP 339.613: 2017**

TESIS : ANALISIS DE LA CORRELACION DE LA ABSORCIÓN Y LA RESISTENCIA
A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA PORTANTES
SOLICITA : LOPEZ SARMIENTO, CARLOS MANUEL
: SEGURA SALAZAR, JUAN CARLOS
UBICACIÓN : DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 10 DE OCTUBRE DEL 2023

CARACTERISTICAS DEL LADRILLO

Ladrillera: **HUANCHACO**
Tipo: III
Fabricación: Industrial - Maquinado

Especificaciones de Fábricas:

LARGO (cm): 23
ANCHO (cm): 12.5
ALTO (cm): 8

RESULTADOS DEL ENSAYO

MUESTRA N°	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	CARGA (kg)	AREA BRUTA (cm ²)	f'b (kg/cm ²)
1	22.55	12.35	8.87	28590	278.49	102.66
2	22.65	12.48	8.85	28490	282.70	100.78
3	22.57	12.39	8.91	30120	279.64	107.71
4	22.61	12.45	8.79	29470	281.49	104.69
5	22.51	12.50	8.85	28640	281.38	101.79
6	22.46	12.42	8.88	29010	279.20	103.90
7	22.39	12.39	8.98	29330	277.41	105.73
8	22.56	12.35	8.85	28820	278.86	103.35
9	22.62	12.47	8.91	28750	282.07	101.92
10	22.49	12.39	8.88	29080	278.65	104.36
11	22.53	12.50	8.82	28710	281.63	101.94
12	22.68	12.41	8.92	29030	281.46	103.14
13	22.56	12.39	8.85	29110	279.52	104.14
14	22.61	12.44	8.92	28640	281.27	101.82
15	22.47	12.42	8.89	29350	279.08	105.17
16	22.69	12.37	8.75	28990	280.68	103.29
17	22.57	12.42	8.86	28180	280.32	100.53
18	22.62	12.38	8.89	28340	280.04	101.20
19	22.57	12.43	8.91	29080	280.55	103.66
20	22.51	12.48	8.90	28790	280.92	102.48
f'b PROMEDIO						103.21 kg/cm ²

NOTA: EL MUESTREO Y LA IDENTIFICACION FUERON REALIZADOS POR EL SOLICITANTE.
CONCLUSIÓN: LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SE ENCUENTRAN DENTRO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA NORMA (MAYOR A 95 KG/CM2) SIENDO CLASIFICADO COMO TIPO III




Ing. Luis D. Gallardo Murga
JEFE DE LABORATORIO
CIP: 268361

**RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL (f'b)
DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA
NTP 339.613: 2017**

TESIS : ANÁLISIS DE LA CORRELACIÓN DE LA ABSORCIÓN Y LA RESISTENCIA
A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA PORTANTES
SOLICITA : LOPEZ SARMIENTO, CARLOS MANUEL
: SEGURA SALAZAR, JUAN CARLOS
UBICACIÓN : DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 10 DE OCTUBRE DEL 2023

CARACTERÍSTICAS DEL LADRILLO

Ladrillera: **FORTES**

Tipo: IV

Fabricación: Industrial - Maquinado

Especificaciones de Fábricas:

LARGO (cm): 23

ANCHO (cm): 12.5

ALTO (cm): 9

RESULTADOS DEL ENSAYO

MUESTRA Nº	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	CARGA (kg)	AREA BRUTA (cm ²)	f'b (kg/cm ²)
1	22.75	12.48	8.99	37130	283.92	130.78
2	22.81	12.50	9.00	38060	285.13	133.49
3	22.69	12.41	8.91	37280	281.58	132.39
4	22.82	12.46	8.95	37090	284.34	130.44
5	22.89	12.48	8.94	37150	285.67	130.05
6	22.67	12.45	9.00	37080	282.24	131.38
7	22.83	12.44	8.96	37120	284.01	130.70
8	22.92	12.48	8.97	37980	286.04	132.78
9	22.79	12.50	8.98	38150	284.88	133.92
10	22.86	12.46	8.96	38360	284.84	134.67
11	22.91	12.48	8.94	38170	285.92	133.50
12	22.78	12.42	8.96	36950	282.93	130.60
13	22.86	12.39	8.99	37080	283.24	130.92
14	22.72	12.48	8.96	37590	283.55	132.57
15	22.82	12.46	9.00	37850	284.34	133.12
16	22.96	12.45	8.99	38620	285.85	135.10
17	22.76	12.47	8.97	38210	283.82	134.63
18	22.91	12.38	8.95	37480	283.63	132.15
19	22.87	12.45	8.96	37260	284.73	130.86
20	22.96	12.47	8.98	37280	286.31	130.21
f'b PROMEDIO						132.21 kg/cm ²

NOTA: EL MUESTREO Y LA IDENTIFICACION FUERON REALIZADOS POR EL SOLICITANTE.

CONCLUSIÓN: LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SE ENCUENTRAN DENTRO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA NORMA (MAYOR A 130 KG/CM2) SIENDO CLASIFICADO COMO TIPO IV



Luis D. Gallardo Murga
Ing. Luis D. Gallardo Murga
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 268361

**RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL (f'b)
DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA
NTP 339.613: 2017**

TESIS : ANÁLISIS DE LA CORRELACIÓN DE LA ABSORCIÓN Y LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA PORTANTES
SOLICITA : LOPEZ SARMIENTO, CARLOS MANUEL
 : SEGURA SALAZAR, JUAN CARLOS
UBICACIÓN : DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 10 DE OCTUBRE DEL 2023

CARACTERÍSTICAS DEL LADRILLO

Ladrillera: **LARK**
 Tipo: V
 Fabricación: Industrial - Maquinado

Especificaciones de Fábricas:

LARGO (cm): 23
 ANCHO (cm): 12.5
 ALTO (cm): 9

RESULTADOS DEL ENSAYO

MUESTRA Nº	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	CARGA (kg)	AREA BRUTA (cm ²)	f'b (kg/cm ²)	
1	22.93	12.43	8.95	51480	285.11	180.56	
2	22.95	12.42	8.96	51940	285.12	182.17	
3	22.96	12.45	8.93	53260	285.78	186.37	
4	22.95	12.44	9.00	52680	285.50	184.52	
5	22.95	12.48	8.95	54020	286.30	188.68	
6	22.96	12.43	8.96	52790	285.47	184.92	
7	22.97	12.47	8.95	53080	286.36	185.36	
8	23.00	12.46	8.91	54010	286.66	188.41	
9	22.99	12.45	8.95	53370	286.15	186.51	
10	22.98	12.42	8.96	53480	285.41	187.38	
11	23.00	12.50	9.00	52370	287.50	182.16	
12	22.99	12.49	8.99	51990	287.15	181.06	
13	22.90	12.47	9.00	52480	285.56	183.78	
14	22.94	12.50	8.97	51450	286.75	179.42	
15	22.96	12.48	8.95	52470	286.54	183.12	
16	23.00	12.46	9.00	52450	286.58	183.02	
17	22.99	12.50	8.96	52490	287.38	182.65	
18	22.80	12.49	9.00	52780	284.77	185.34	
19	23.00	12.50	8.98	52390	287.50	182.23	
20	23.00	12.47	8.99	52580	286.81	183.33	
f'b PROMEDIO						184.05	kg/cm²

NOTA: EL MUESTREO Y LA IDENTIFICACION FUERON REALIZADOS POR EL SOLICITANTE,

CONCLUSIÓN: LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SE ENCUENTRAN DENTRO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA NORMA (MAYOR A 180 KG/CM²) SIENDO CLASIFICADO COMO TIPO V



Luis D. Gallardo Murga
 Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 268381 -

Anexo: Certificado de Calibración.

Certificado



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad - INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

PUNTO DE PRECISION S.A.C.

Laboratorio de Calibración

En su sede ubicada en: Sector 1 Grupo 10 Mz M Lt. 23, distrito de Villa El Salvador, provincia y departamento Lima.

Con base en la norma
NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración.
Facultándolo a emitir Certificados de Calibración con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-22F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 19 de mayo de 2022
Fecha de Vencimiento: 18 de mayo de 2026



Firmado digitalmente por RODRIGUEZ ALEGRIA Alejandra FAU
2060282015.pdf
Fecha: 2022-06-01 13:37:26
Motivo: Soy el Autor del Documento

ALEJANDRA RODRIGUEZ ALEGRIA
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Fecha de emisión: 06 de junio de 2022

Cédula N° : 0196-2022-INACAL/DA
Adenda N°1 del Contrato N°: 006-2019/INACAL-DA
Registro N° : LC - 033



El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados, y/o a través del código QR al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

DA-acr-01P-02M Ver. 03



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°LL-3232-2023

Página: 2 de 3

8. Resultados

ERROR DE REFERENCIA INICIAL

Valor Nominal (mm)	Promedio (mm)	Error (μm)
0,00	0,00	0

ERROR DE CONTACTO DE LA SUPERFICIE PARCIAL PARA MEDICIÓN DE EXTERIORES

Valor Nominal (mm)	Valor Patrón (mm)	Indicación del Pie de Rey			Promedio (mm)	Error (μm)
		Superior (mm)	Central (mm)	Inferior (mm)		
0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,000	0
20,00	20,000	20,00	20,00	20,00	20,000	0
50,00	50,000	50,00	50,01	50,01	50,007	6
60,00	60,000	60,00	60,01	60,01	60,007	6
80,00	80,000	80,01	80,00	80,01	80,007	6
100,00	100,000	100,00	100,00	100,00	100,000	0
120,00	120,000	120,00	120,01	120,01	120,007	7
150,00	150,000	150,01	150,01	150,01	150,010	10

ERROR CONTACTO DE LA SUPERFICIE PARCIAL

Valor Nominal (mm)	Error (E) (μm)
120,00	10

ERROR DE REPETIBILIDAD

Valor Nominal (mm)	Error (R) (μm)
150,00	0

ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A INTERIORES

Valor Nominal (mm)	Error (S_{E-I}) (μm)
30,00	-3

ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A PROFUNDIDAD

Valor Nominal (mm)	Error (S_{E-P}) (μm)
30,00	7



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



ERROR DE CONTACTO LINEAL

Valor Nominal (mm)	Error (L) (μm)
10,00	0

ERROR DE CONTACTO DE SUPERFICIE COMPLETA

Valor Nominal (mm)	Error (J) (μm)
20,00	0

ERROR DEBIDO A LA DISTANCIA DE CRUCE DE LAS SUPERFICIES DE MEDICIÓN DE INTERIORES

Valor Nominal (mm)	Error (K) (μm)
5,00	10



INCERTIDUMBRE DEL PIE DE REY

$$U (k=2) = (10,72^2 + 0,03^2 \times L^2)^{1/2} \mu\text{m}$$

Incertidumbre para L = 150 mm	12 μm
-------------------------------	-------

Fin del documento



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°LL-3233-2023

Página: 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento : PIE DE REY

Tipo de Indicación : DIGITAL

Alcance de Indicación : 300 mm

División mínima : 0,01 mm

Marca : INSIZE

Modelo : 1108-300W

Serie : 2010171275

Procedencia : NO INDICA

Código de Identificación : NO INDICA

3. Lugar y fecha de Calibración

La calibración se realizó en AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD:

Fecha de calibración: 2023-09-06

4. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa según el PC-012 " Procedimiento de calibración de pie de rey del Indecopi -SNM" Edición 5 , 2012.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
JUEGO DE BLOQUES PATRON	INSIZE	LLA-C-012-2023	INACAL - DA
BLOQUE PATRÓN	INSIZE	LLA-599-2022	INACAL - DA
BLOQUE PATRÓN	INSIZE	LLA-600-2022	INACAL - DA
VARILLA PATRÓN	INSIZE	LLA-243-2023	INACAL - DA
ANILLO PATRÓN	INSIZE	LLA-242-2023	INACAL - DA
TERMÓMETRO DE CONTACTO	NO INDICA	TD22-C-0675-2022	INACAL - DA

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,8	26,8
Humedad %	79,7	80,8

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta adhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO"
- La incertidumbre de la medición ha sido calculada con un factor de cobertura $k=2$, para un nivel de confianza aproximado del 95 %.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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.

Punto de Precisión 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.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°LL-3233-2023

Página: 2 de 3

8. Resultados

ERROR DE REFERENCIA INICIAL

Valor Nominal (mm)	Promedio (mm)	Error (μm)
0,00	0,00	0

ERROR DE CONTACTO DE LA SUPERFICIE PARCIAL PARA MEDICIÓN DE EXTERIORES

Valor Nominal (mm)	Valor Patrón (mm)	Indicación del Pie de Rey			Promedio (mm)	Error (μm)
		Superior (mm)	Central (mm)	Inferior (mm)		
0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,000	0
20,00	20,000	20,00	20,00	20,00	20,000	0
50,00	50,000	50,00	50,01	50,01	50,007	6
100,00	100,000	100,00	100,00	100,01	100,003	3
150,00	150,000	150,01	150,01	150,01	150,010	10
200,00	199,999	200,00	200,00	200,01	200,003	4
250,00	250,000	250,02	250,01	250,01	250,013	14
300,00	300,000	300,00	300,00	300,01	300,003	3

ERROR CONTACTO DE LA SUPERFICIE PARCIAL

Valor Nominal (mm)	Error (E) (μm)
250,00	10

ERROR DE REPETIBILIDAD

Valor Nominal (mm)	Error (R) (μm)
250,00	0

ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A INTERIORES

Valor Nominal (mm)	Error (S _{E-I}) (μm)
30,00	-10

ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A PROFUNDIDAD

Valor Nominal (mm)	Error (S _{E-P}) (μm)
30,00	0



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°LL-3233-2023

Página: 3 de 3

ERROR DE CONTACTO LINEAL

Valor Nominal (mm)	Error (L) (μm)
10,00	0

ERROR DE CONTACTO DE SUPERFICIE COMPLETA

Valor Nominal (mm)	Error (J) (μm)
20,00	0

ERROR DEBIDO A LA DISTANCIA DE CRUCE DE LAS SUPERFICIES DE MEDICIÓN DE INTERIORES

Valor Nominal (mm)	Error (K) (μm)
5,00	0



INCERTIDUMBRE DEL PIE DE REY

$$U (k=2) = (10,03^2 + 0,03^2 \times L^2)^{1/2} \mu\text{m}$$

Incertidumbre para L = 300 mm	14 μm
-------------------------------	-------

Fin del documento



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-517-2023

Página 1 de 5

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB.
MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : MEDIOS ISOTERMOS (HORNO)

Marca : NO INDICA
Modelo : PT-H136
Número de Serie : S-0163
Procedencia : NO INDICA
Código de Identificación : NO INDICA

Tipo de Indicador del Ind. : DIGITAL
Alcance del Indicador : NO INDICA
Resolución del Indicador : 0,1 °C
Marca del Indicador : AUTCOMP
Modelo del Indicador : TCD
Serie del Indicador : NO INDICA

Tipo de indicador del selc. : DIGITAL
Alcance del Selector : NO INDICA
División de Escala : 0,1 °C
Clase : NO INDICA

Punto de calibración : 110 °C ± 5 °C

Fecha de calibración : 2023-09-06

3. Método de calibración

La calibración se realizó según la PC-018 "Procedimiento de calibración para medios isotermicos usando aire como medio conductor".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

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 en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

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.

PUNTO DE PRECISIÓN 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.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-517-2023

Página 2 de 5

5. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	26,6	26,5
Humedad relativa (%hr)	75,0	74,0

6. Trazabilidad

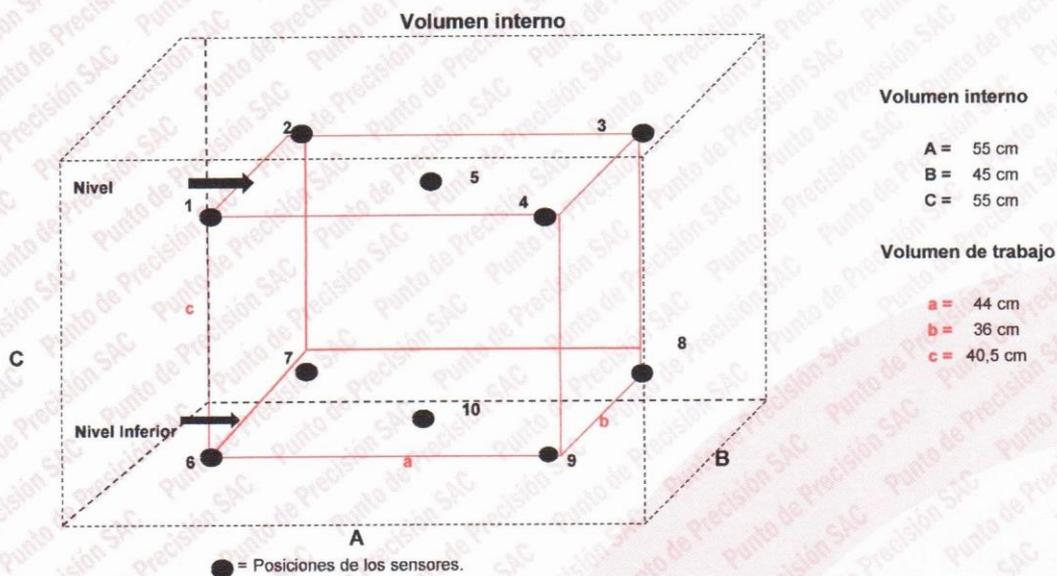
Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Patrón utilizado	N° de Certificado	Trazabilidad
Termómetro digital de 10 sensores tempopares tipo T con una incertidumbre en el orden de 0,1 °C a 0,1 °C.	CT-1086-2023	TOTAL WEIGHT & SYSTEMS S.A.C.

7. Observaciones

- La incertidumbre de medición calculada (U), ha sido determinada apartir de la Incertidumbre estándar de medición combinada, multiplicada por el factor de cobertura $k=2$. Este valor ha sido calculado para un nivel de confianza de aproximadamente 95%.
- Se coloco una etiqueta adherido al instrumento de medición con la indicación "CALIBRADO".
- La carga para La prueba consistio en tazón de acero .
- Se selecciono el selector del equipo en 110 °C, para obtener una temperatura de trabajo aproximada a 110 °C .

8. Ubicación dentro del volumen interno del equipo



A, B, C = Dimensiones del volume interno del equipo.

a, b, c = Aproximadamente 1/10 a 1/4 de las paredes de las dimensiones del volumen interno.

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

Distancia de la pared inferior del equipo al nivel inferior: 8,5 cm

Distancia de la pared superior del equipo al nivel superior: 6 cm



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-517-2023

Página 3 de 5

9. Resultados de la calibración

Temperaturas registradas en el punto de calibración : 110 °C ± 5 °C

Tiempo hh:mm	Indicador del equipo (°C)	Temperaturas convencionalmente verdaderas expresadas en °C										T. prom. °C	ΔT. °C
		Posición 1	Posición 2	Posición 3	Posición 4	Posición 5	Posición 6	Posición 7	Posición 8	Posición 9	Posición 10		
00:00	110,6	108,9	106,9	112,9	113,0	115,4	112,7	111,2	113,5	111,7	109,1	111,5	8,4
00:02	109,5	108,9	107,1	113,0	113,0	115,4	112,6	110,9	113,6	111,8	109,1	111,5	8,3
00:04	110,9	108,9	107,1	112,9	112,9	115,4	112,7	111,1	113,6	111,8	109,2	111,6	8,3
00:06	109,2	108,9	107,1	112,9	113,0	115,4	112,6	111,1	113,6	111,8	109,2	111,6	8,2
00:08	110,6	109,1	107,4	113,0	112,9	115,4	112,8	111,2	113,5	111,8	109,3	111,6	8,0
00:10	109,5	109,0	107,2	113,1	113,0	115,6	112,7	111,2	113,6	111,8	109,2	111,6	8,3
00:12	109,2	109,1	107,3	113,1	113,1	115,5	112,8	111,2	113,7	111,8	109,4	111,7	8,2
00:14	110,0	109,1	107,3	113,1	113,1	115,5	112,8	111,3	113,6	111,8	109,3	111,7	8,1
00:16	109,5	109,1	107,2	113,0	113,0	115,5	112,8	111,2	113,7	111,8	109,3	111,6	8,2
00:18	110,9	109,1	107,1	113,1	113,1	115,4	112,8	111,1	113,6	111,8	109,4	111,6	8,2
00:20	109,2	108,9	107,1	113,0	113,0	115,4	112,7	111,1	113,5	111,9	109,2	111,6	8,3
00:22	110,6	109,0	107,3	113,0	113,0	115,3	112,8	111,1	113,5	111,7	109,4	111,6	8,0
00:24	110,0	109,1	107,6	112,9	112,9	115,3	112,7	111,0	113,6	111,7	109,5	111,6	7,6
00:26	109,5	109,0	106,9	113,0	112,9	115,4	112,7	111,1	113,7	111,7	109,3	111,6	8,4
00:28	110,9	109,1	107,4	113,0	113,1	115,4	112,7	111,1	113,6	111,8	109,2	111,6	7,9
00:30	110,6	109,3	107,6	113,1	113,1	115,4	112,7	111,0	113,5	111,9	109,4	111,7	7,8
00:32	109,2	109,0	106,9	113,0	113,1	115,5	112,8	111,2	113,6	111,9	109,3	111,6	8,5
00:34	110,0	109,1	106,7	113,1	113,1	115,5	112,8	111,3	113,6	111,8	109,3	111,6	8,8
00:36	110,0	108,9	106,6	113,1	113,0	115,5	112,8	111,2	113,6	111,8	109,2	111,6	8,8
00:38	109,5	109,2	107,8	113,1	113,0	115,5	112,8	111,2	113,7	111,8	109,5	111,8	7,7
00:40	110,9	109,1	107,2	113,1	113,0	115,4	112,7	111,3	113,6	111,8	109,3	111,7	8,2
00:42	110,6	109,1	107,3	113,1	113,0	115,5	112,7	111,2	113,5	111,8	109,3	111,6	8,1
00:44	109,2	108,9	107,2	113,0	112,8	115,4	112,8	111,2	113,6	111,8	109,2	111,6	8,2
00:46	109,5	109,1	107,3	113,1	113,0	115,5	112,7	111,2	113,6	111,8	109,3	111,7	8,2
00:48	110,0	109,1	107,1	113,1	113,0	115,5	112,7	111,2	113,6	111,9	109,3	111,6	8,3
00:50	109,2	109,0	107,2	113,1	113,0	115,6	112,8	111,3	113,7	111,9	109,3	111,7	8,4
00:52	110,0	109,1	107,1	113,1	113,0	115,4	112,7	111,2	113,6	111,9	109,3	111,6	8,2
00:54	110,6	109,3	107,6	113,1	113,1	115,5	112,8	111,2	113,6	111,8	109,3	111,7	7,8
00:56	109,2	109,2	107,3	113,1	113,1	115,5	112,8	111,2	113,7	111,9	109,4	111,7	8,2
00:58	109,5	109,1	107,2	113,1	113,1	115,5	112,8	111,3	113,7	111,8	109,4	111,7	8,2
01:00	110,9	109,1	106,9	113,1	113,1	115,5	112,8	111,3	113,6	111,9	109,3	111,6	8,6

T. Promedio	109,0	107,2	113,0	113,0	115,4	112,7	111,2	113,6	111,8	109,3	Temperatura promedio general (°C)
T. Máximo	109,3	107,8	113,1	113,1	115,6	112,8	111,3	113,7	111,9	109,5	
T. Mínimo	108,9	106,6	112,9	112,8	115,3	112,6	110,9	113,5	111,7	109,1	
DTT	0,4	1,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,4	0,2	0,2	0,4	

Tabla de resumen de resultados

Magnitudes obtenidas	Valor (°C)	Incertidumbre expandida (°C)
Máxima temperatura registrada durante la calibración	115,6	0,1
Mínima temperatura registrada durante la calibración	106,6	0,2
Desviación de temperatura en el tiempo (DTT)	1,2	0,1
Desviación de temperatura en el espacio (DTE)	8,2	0,1
Estabilidad (±)	0,60	0,04
Uniformidad	8,8	0,2



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



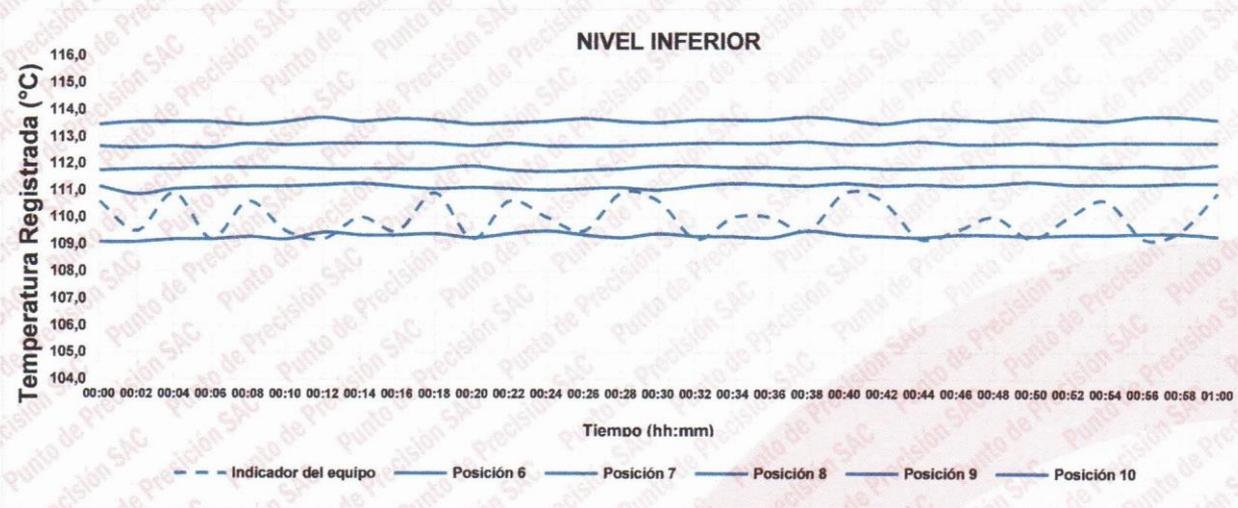
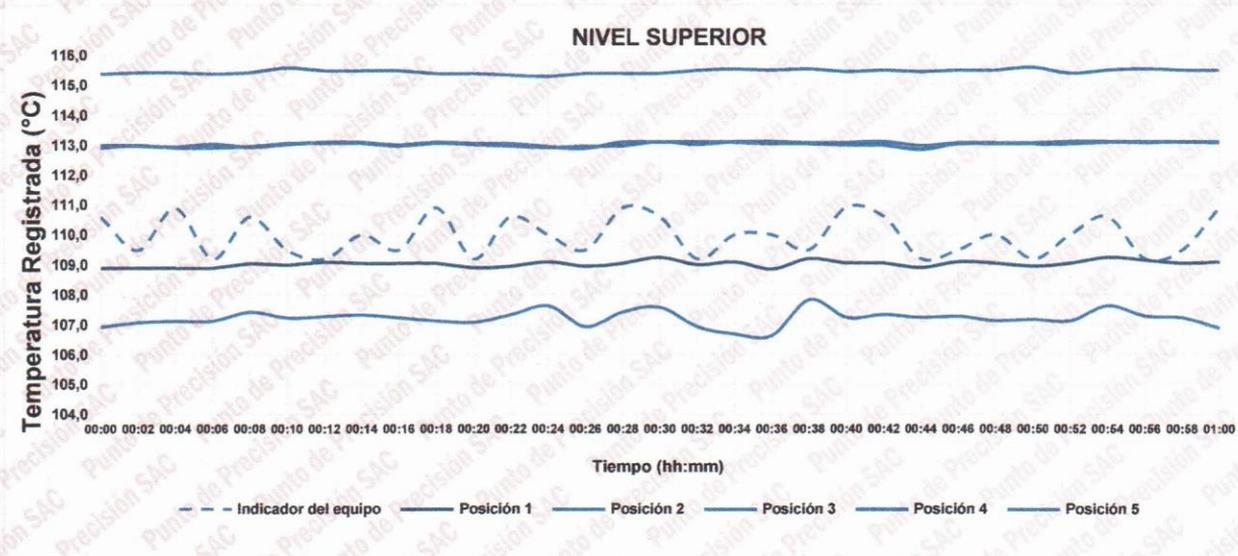
PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

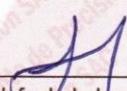
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-517-2023
Página 4 de 5

10. Gráfico de resultados durante la calibración del equipo

TEMPERATURA DE TRABAJO $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-517-2023
Página 5 de 5

Nomenclatura

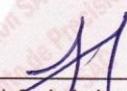
T. prom	: Temperatura promedio de los sensores por cada intervalo.
ΔT .	: Diferencia entre máxima y mínima temperaturas en cada intervalo de tiempo.
T. Promedio	: Promedio de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total
T. Máximo	: La máxima de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total
T. Mínimo	: La mínima de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total
DTT	: Desviación de temperatura en el tiempo.

Fotografía interna del equipo.



FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-897-2023

Página: 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de Emisión : 2023-09-09

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : OHAUS

Modelo : R21PE30ZH

Número de Serie : 8342167659

Alcance de Indicación : 30 000 g

División de Escala de Verificación (e) : 10 g

División de Escala Real (d) : 1 g

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2023-09-06

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 en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

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.

PUNTO DE PRECISIÓN 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. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de INGEMAT GALLARDO S.A.C.
AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. GIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Calibración
Acreditado

Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-897-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	25,5	25,6
Humedad Relativa	74,3	75,2

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
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE22-C-1070-2022
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-052-2023
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0776-2023
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0777-2023

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 29 996 g para una carga de 30 000 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 23 °C a 30 °C.

La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp. (°C)					
	Inicial 25,5			Final 25,5		
	Carga L1= 15 000,0 g			Carga L2= 30 000,0 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,6	-0,1
2	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,7	-0,2
3	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,6	-0,1
4	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,6	-0,1
5	15 000	0,7	-0,2	30 000	0,7	-0,2
6	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,6	-0,1
7	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,6	-0,1
8	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,6	-0,1
9	15 000	0,7	-0,2	30 000	0,7	-0,2
10	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,6	-0,1
Diferencia Máxima			0,1			0,1
Error máximo permitido	± 20 g			± 30 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-897-2023

Página: 3 de 3

2	1	5
3		4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	25,5	25,6

Posición de la Carga	Determinación de E _e				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l (g)	ΔL (g)	E _o (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	100,0	100	0,6	-0,1	10 000,0	10 000	0,6	-0,1	0,0
2		100	0,6	-0,1		10 000	0,6	-0,1	0,0
3		100	0,6	-0,1		10 000	0,6	-0,1	0,0
4		100	0,7	-0,2		10 000	0,6	-0,1	0,1
5		100	0,6	-0,1		9 999	0,8	-1,3	-1,2

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 20 g

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. (°C)	25,6	25,6

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
100,0	100	0,6	-0,1						
200,0	200	0,8	-0,3	-0,2	200	0,6	-0,1	0,0	10
1 000,0	1 000	0,6	-0,1	0,0	1 000	0,9	-0,4	-0,3	10
2 000,0	2 000	0,7	-0,2	-0,1	2 000	0,5	0,0	0,1	10
5 000,0	5 000	0,7	-0,2	-0,1	5 000	0,7	-0,2	-0,1	10
7 000,0	7 000	0,9	-0,4	-0,3	7 000	0,6	-0,1	0,0	20
10 000,0	10 000	0,6	-0,1	0,0	10 000	0,8	-0,3	-0,2	20
15 000,0	15 000	0,5	0,0	0,1	15 000	0,6	-0,1	0,0	20
20 000,0	20 000	0,7	-0,2	-0,1	20 000	0,9	-0,4	-0,3	20
25 000,0	25 000	0,9	-0,4	-0,3	25 000	0,7	-0,2	-0,1	30
30 000,0	30 000	0,6	-0,1	0,0	30 000	0,6	-0,1	0,0	30

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 9,24 \times 10^{-6} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{1,77 \times 10^{-1} \text{ g}^2 + 1,81 \times 10^{-9} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado E_o: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Calibración
Acreditado

Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-894-2023

Página: 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de Emisión : 2023-09-09

1. Solicitante : **INGEMAT GALLARDO S.A.C.**

Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB.
MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de Medición : **BALANZA**

Marca : **OHAUS**

Modelo : **NVT6201ZH**

Número de Serie : **8342450039**

Alcance de Indicación : **6 200 g**

División de Escala de Verificación (e) : **1 g**

División de Escala Real (d) : **0,1 g**

Procedencia : **NO INDICA**

Identificación : **NO INDICA**

Tipo : **ELECTRÓNICA**

Ubicación : **LABORATORIO**

Fecha de Calibración : **2023-09-06**

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 en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

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.

PUNTO DE PRECISIÓN 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. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de INGEMAT GALLARDO S.A.C.
AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-894-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	26,0	26,1
Humedad Relativa	73,3	73,3

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
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE22-C-1070-2022
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0776-2023

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 6 198,6 g para una carga de 6 200,0 g
El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 23 °C a 30 °C.

La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

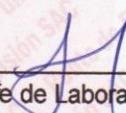
INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp. (°C)					
	Inicial			Final		
	26,0			26,0		
	Carga L1= 3 100,00 g			Carga L2= 6 200,01 g		
	l (g)	Δl (g)	E (g)	l (g)	Δl (g)	E (g)
1	3 100,0	0,08	-0,03	6 200,0	0,09	-0,05
2	3 100,0	0,06	-0,01	6 200,0	0,06	-0,02
3	3 099,9	0,03	-0,08	6 199,9	0,03	-0,09
4	3 100,0	0,09	-0,04	6 200,0	0,06	-0,02
5	3 100,0	0,06	-0,01	6 200,0	0,07	-0,03
6	3 100,0	0,07	-0,02	6 200,0	0,09	-0,05
7	3 100,0	0,06	-0,01	6 200,0	0,06	-0,02
8	3 099,9	0,03	-0,08	6 200,0	0,07	-0,03
9	3 100,0	0,09	-0,04	6 200,0	0,08	-0,04
10	3 100,0	0,06	-0,01	6 200,0	0,06	-0,02
Diferencia Máxima				0,07		
Error máximo permitido	± 3 g			± 3 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-894-2023

Página: 3 de 3

2	5
1	
3	4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	26,1	26,0

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	10,00	10,0	0,08	-0,03	2 000,00	2 000,0	0,06	-0,01	0,02
2		10,0	0,06	-0,01		2 000,1	0,08	0,07	0,08
3		10,0	0,07	-0,02		2 000,1	0,06	0,09	0,11
4		10,0	0,05	0,00		1 999,9	0,04	-0,09	-0,09
5		10,0	0,06	-0,01		1 999,8	0,09	-0,24	-0,23

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 3 g

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. (°C)	26,0	26,1

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
10,00	10,0	0,09	-0,04						
20,00	20,0	0,06	-0,01	0,03	20,0	0,08	-0,03	0,01	1
50,00	50,0	0,05	0,00	0,04	50,0	0,06	-0,01	0,03	1
500,00	500,0	0,06	-0,01	0,03	500,0	0,09	-0,04	0,00	1
700,00	700,0	0,08	-0,03	0,01	700,0	0,06	-0,01	0,03	2
1 000,00	1 000,0	0,06	-0,01	0,03	1 000,0	0,05	0,00	0,04	2
1 500,00	1 500,0	0,09	-0,04	0,00	1 500,0	0,06	-0,01	0,03	2
2 000,00	2 000,0	0,06	-0,01	0,03	2 000,0	0,09	-0,04	0,00	2
4 000,01	4 000,0	0,06	-0,02	0,02	4 000,0	0,06	-0,02	0,02	3
5 000,01	5 000,1	0,05	0,09	0,13	5 000,0	0,08	-0,04	0,00	3
6 200,01	6 200,1	0,07	0,07	0,11	6 200,1	0,07	0,07	0,11	3

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 1,33 \times 10^{-5} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{3,83 \times 10^{-3} \text{ g}^2 + 1,99 \times 10^{-9} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado E₀: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-711-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB.
MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : PERUTEST
Modelo de Prensa : PC-120
Serie de Prensa : 1132
Capacidad de Prensa : 120 t

Marca de indicador : NO INDICA
Modelo de Indicador : NO INDICA
Serie de Indicador : NO INDICA

Marca de Transductor : ZEMIC
Modelo de Transductor : YB15
Serie de Transductor : 1768

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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.

Punto de Precision 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

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD
06 - SEPTIEMBRE - 2023

4. Método de Calibración

La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4 .

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 128-2022	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	HIGH WEIGHT		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	27,8	27,8
Humedad %	79	79

7. Resultados de la Medición

Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-711-2023

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
10000	10030	10030	-0,30	-0,30	10030	-0,30	0,00
20000	20040	20040	-0,20	-0,20	20040	-0,20	0,00
30000	30060	30060	-0,20	-0,20	30060	-0,20	0,00
40000	40100	40100	-0,25	-0,25	40100	-0,25	0,00
50000	50130	50130	-0,26	-0,26	50130	-0,26	0,00
60000	60180	60180	-0,30	-0,30	60180	-0,30	0,00
70000	70200	70200	-0,29	-0,29	70200	-0,28	0,00

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = Error(2) - Error(1)$$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %
- Coefficiente Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 0,9969x + 17,101$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kgf)

GRÁFICO N° 1

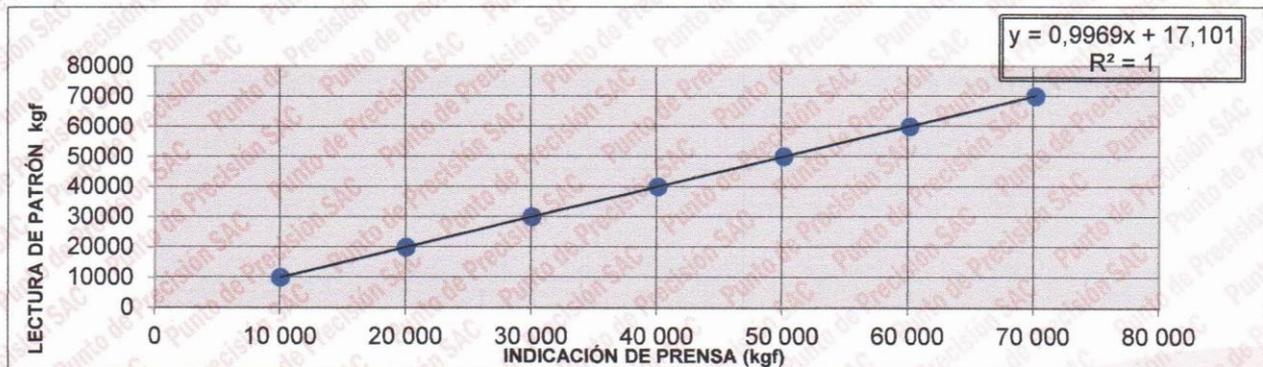
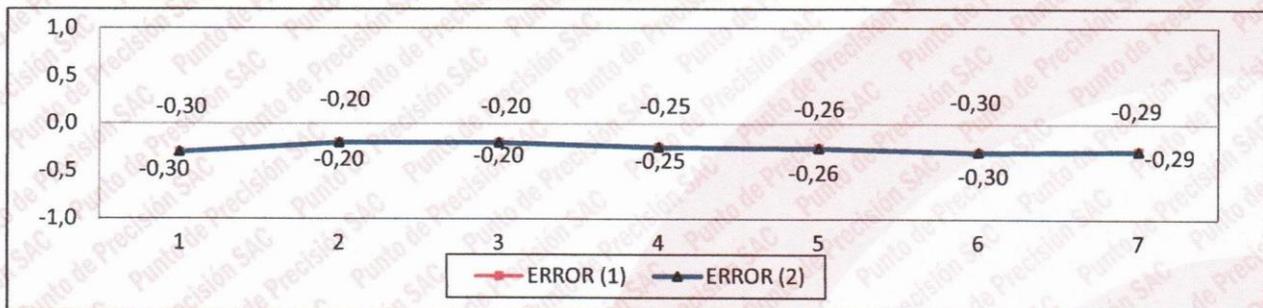
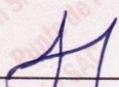


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.