



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**ANÁLISIS DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE VIDRIO MOLIDO
RECICLADO EN LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL
CONCRETO PARA SU ELABORACIÓN EN LA
PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. JHONNY AJAHUANA TACURI

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

JULIACA - PERÚ

2025



NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**ANÁLISIS DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE VIDRIO MOLIDO
RECICLADO EN LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL
CONCRETO PARA SU ELABORACIÓN EN LA
PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. JHONNY AJAHUANA TACURI

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE : 
Dr. CÉSAR GUILLERMO CAMARGO NÁJAR

PRIMER MIEMBRO : 
Dr. LEONEL SUASACA PELINCO

SEGUNDO MIEMBRO : 
Dr. FRITZ WILLY MAMANI APAZA

ASESOR DE TESIS : 
M. Sc. JESUS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN : TECNOLOGÍA DE MATERIALES – P17



"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 1050-2025-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 12 de septiembre del 2025

VISTO: El expediente N° 2025- CU-7211 presentado por el (la) Bachiller: JHONNY AJAHUANA TACURI estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN.**

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bach. JHONNY AJAHUANA TACURI, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la Tesis Titulado: **ANÁLISIS DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO EN LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA SU ELABORACIÓN EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025**, la misma que pertenece a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE MATERIALES** para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en concordancia con el dictamen de similitud.

De conformidad al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 24, Art. 28 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la **NOMINACIÓN DE JURADOS** integrado por los siguientes docentes:

- * **Presidente** : Dr. CESAR GUILLERMO CAMARGO NAJAR
- * **1er Miembro** : Dr. LEONEL SUASACA PELINCO
- * **2do Miembro** : Dr. FRITZ WILLY MAMANI APAZA

ARTICULO SEGUNDO. – RECONOCER como asesor de la investigación (tesis) de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras al (a la) docente, M.Sc. **JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA.**

ARTICULO TERCERO . – APROBAR, la **FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS** de el (la) bachiller: JHONNY AJAHUANA TACURI; del informe final de la investigación (tesis) titulado: **ANÁLISIS DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO EN LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA SU ELABORACIÓN EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025** para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil. de acuerdo al siguiente detalle:

- * **FECHA** : viernes 19 de septiembre del 2025
- * **HORA** : 08:00 horas
- * **LUGAR** : Aula 406 - FICP

ARTÍCULO CUARTO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CS. PURAS

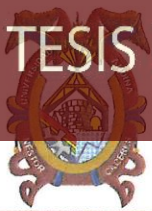
Dr. OSCAR V. VIANCONTE CALLA
DECANO (e)
CIP. 32730



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Dr. Fritz Willy Mamani Apaza
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo
interesado (a)



RESOLUCIÓN DECANAL N° 487-2025-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 19 de junio del 2025

VISTO: El expediente N° 2025-CU - 3015 por el señor (a): **JHONNY AJAHUANA TACURI** quien solicita **REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis)**, el **PROVEIDO - N° 277 - 2025-UI-FICP-UANCV/J**, y la **FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)** formato N° 042- 2025 del integrante del comité de investigación **EPIC** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): **JHONNY AJAHUANA TACURI**, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) Titulado: **ANÁLISIS DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO EN LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA SU ELABORACIÓN EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación **Dr. Cesar Guillermo Camargo Najjar** de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión del informe final de la investigación (borrador de tesis) formato N° 042- 2025 **aprobando** el informe final de la investigación (borrador de tesis) titulado: **ANÁLISIS DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO EN LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA SU ELABORACIÓN EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025**, Correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE MATERIALES**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducentes a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y estando a la opinión favorable del comité de investigación respecto al informe final de la investigación (borrador de tesis).

Estando, con la opinión favorable del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 27 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, el **INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)**, para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, presentado por el señor (a): **JHONNY AJAHUANA TACURI**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: **ANÁLISIS DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO EN LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA SU ELABORACIÓN EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025** correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE MATERIALES**, en virtud a los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RATIFICAR como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a) la), **M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA**.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Dr. OSCAR V. VAMONTE CALLA
DECANO (e)
CIP. 32730



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Dr. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo
interesado (a)



RESOLUCIÓN DECANAL N° 117-2025-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 10 de enero del 2025

VISTO: El expediente N° 2025-CU- 347, presentado el señor (a) JHONNY AJAHUANA TACURI solicitando APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN el PROVEIDO - N° 044-2025-UI-FICP-UANCV/J, y la FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN formato N° 432-2024 del integrante del comité de investigación EPIC de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): JHONNY AJAHUANA TACURI ha presentado su propuesta de investigación Titulado: ANÁLISIS DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO EN LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA SU ELABORACIÓN EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación Dr. Arnaldo Yana Torres de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión de la propuesta de investigación formato N° 432-2024- aprobando la propuesta de investigación titulado: ANÁLISIS DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO EN LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA SU ELABORACIÓN EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025.

Que, es requisito indispensable contar con un asesor docente ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de doctor o magister y experiencia en la línea a investigar, o deberá estar acreditado por Resolución 0989-2022-UANCV-CU-R, quien asumirá como asesor de la propuesta de investigación, según el área o grado.

Estando, con la opinión favorable de la propuesta de investigación del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 25 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN, presentado por el señor (a): JHONNY AJAHUANA TACURI, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: ANÁLISIS DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO EN LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA SU ELABORACIÓN EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025 correspondiente a la línea de investigación TECNOLOGÍA DE MATERIALES.

La misma que deberá proceder con la ejecución de la propuesta de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER como ASESOR DE INVESTIGACIÓN de al (a la) docente M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ" FACULTAD DE INGENIERÍAS Y C. PURAS

Dr. MILTHON QUISPE HUANCA DECANO CIP. 47790



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ" FACULTAD DE INGENIERÍAS Y C. PURAS Dr. Efraín Perillo Sosa DIRECTOR UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc. Archivo 2025 Interesado (a)



15% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 8% Fuentes de Internet
- 2% Publicaciones
- 14% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

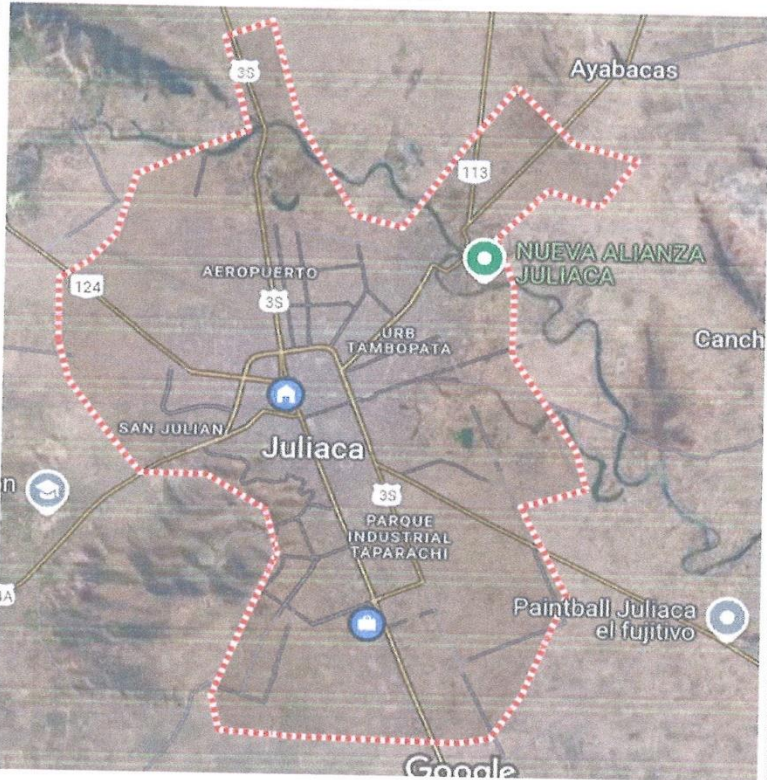
Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



Metadatos Complementarios

Título de la tesis	
ANÁLISIS DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO EN LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA SU ELABORACIÓN EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	JHONNY AJAHUANA TACURI
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	46950318
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0003-3742-187X
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	JESUS ESTEBAN CASTILLO MACHACA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	01323821
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0003-4595-7589
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	CESAR GUILLERMO CAMARGO NAJAR
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02441152
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	LEONEL SUASACA PELINCO
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40865558
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	FRITZ WILLY MAMANI APAZA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02306659
Datos de investigación	



Línea de investigación	TECNOLOGÍA DE MATERIALES - P17
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	<p>País: Perú Departamento: Puno Provincia: San Román Distrito: Juliaca Longitud oeste: -15.481851250200059, - Latitud sur: -70.12075060454241</p>  <p>URL: https://maps.app.goo.gl/C7ExNcwHP12y4o8N9</p>
Año o rango de años en que se realizó la investigación	mayo 2024 - junio 2025
URL de disciplinas OCDE https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html - Librería	Ingeniería civil https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.00 Ingeniería de la construcción https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03



UNIVERSIDAD NACIONAL "NÉSTOR CÉSAR VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PÚBLICAS
 Dr. Fritz Willy Mamani Apaza
 DIRECTOR
 UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo JHONNY AJAHUANA TACURI, identificado con DNI Nro. 46950318, en mi condición de egresado de:

- [X] Escuela Profesional
[] Programa de Segunda Especialidad,
[] Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERÍA CIVIL

informo que he elaborado el/la [X] Tesis o [] Trabajo de Investigación, [] Trabajo Académico denominada:

ANÁLISIS DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO EN LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA SU ELABORACIÓN EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025

Asesorado por: M. Sc. JESUS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y no existe plagio/copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia, a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca, 29 de setiembre del 2025

Firma del Asesor (obligatoria)

Firma del Estudiante (obligatoria)



Huella



DEDICATORIA

A mis amados padres,

Jhonny Mafaldo Ajahuana Cristobal y Luisa francisca
Tacuri Gonza, por ser mi ejemplo de esfuerzo,
perseverancia y amor incondicional

Gracias por cada palabra de aliento, cada sacrificio
silencioso y por estar siempre a mi lado, incluso en la
distancia. Este logro es tan suyo como mío

Con todo mi amor y gratitud, les dedico este trabajo que
representa no solo un sueño cumplido, sino también el
reflejo del amor de familia



AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios, por darme la vida, la salud y la fortaleza para culminar esta etapa tan importante.

A mis amados padres, Jhonny Mafaldo Ajahuana Cristobal y Luisa Francisca Tacuri Gonza, por su sincero amor, apoyo incondicional y por enseñarme el valor del esfuerzo y la humildad. Sin ustedes este logro no habría sido posible.



ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE	iii
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN.....	xi

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Exposición de la problemática	1
1.2 Planteamiento del problema.....	2
1.2.1 Pregunta general.....	2
1.2.2 Preguntas específicas.....	2
1.3 Justificación de la investigación	3
1.3.1. Justificación técnica	3
1.3.2. Justificación económica	3
1.3.3. Justificación social	4
1.4 Objetivos	4
1.4.1 Objetivo general	4
1.4.2 Objetivos específicos.....	4
1.5 Hipótesis.....	5
1.5.1 Hipótesis general	5
1.5.2 Hipótesis específicas	5
1.6 Variables e indicadores	5



1.7 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES 6

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes del estudio..... 7

2.1.1 Antecedentes internacionales 7

2.1.2 Antecedentes nacionales 8

2.1.3 Antecedentes locales 10

2.2 Base teórica 10

2.2.1 Características del concreto..... 10

2.2.2 Clasificación del concreto 11

2.2.3 Ventajas del concreto 11

2.2.4 Disposiciones estándar para el modelo de un mix de Concreto..... 11

2.2.5 Necesaria Información para un Mix de Hormigón..... 12

2.2.6 Materiales Agregados..... 12

2.2.7 Clase de agregados 13

2.2.8 Agua 14

2.2.9 Vidrio 15

2.2.10 Vidrios y sus tipos de clasificación 16

2.2.11 Reciclaje del vidrio..... 17

2.2.12 Molido Vidrio..... 18

2.2.13 Prueba de F’c..... 19

2.2.14 Disposición de la relación cemento/agua (c/a)..... 20

2.2.15 Condición del Slump 20

2.2.16 Pesos por unidad de agregado grueso y fino 21

2.2.17 Granulométrica evaluación del grueso y fino agregado..... 21

2.2.18 Máxima Dimensión nominal..... 22



- 2.2.19 Específico peso y porosidad del fino y grueso agregado 22
- 2.2.20 Especificaciones normadas para el diseño de mezclas de concreto 23
- 2.2.21 Procedimiento para el control de calidad 24
- 2.3 Marco conceptual 26

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

- 3.1 Diseño del estudio 29
 - 3.1.1 Nivel de investigación 29
 - 3.1.2 Enfoque de la investigación 29
 - 3.1.3 Tipo de investigación 29
 - 3.1.4 Modelo de investigación 30
- 3.2 Población y muestra 30
 - 3.2.1 Población 30
 - 3.2.2 Muestra 30
 - Nota. Elaboración propia del tesista 30
 - 3.2.3 Diseño muestral 31
- 3.3 Ámbito de estudio 31
 - 3.3.1 Descripción De La Cantera Cabanillas: 31
 - 3.3.2 Descripción del área para el desarrollo de la investigación 32
- 3.4 Materiales y métodos para la obtención de los datos 33
 - 3.4.1 Proceso de obtención del vidrio e insumos 33
 - 3.4.2 Granulométrica evaluación del fino, grueso agregado y global 33
 - 3.4.3 Ensayo normalizado para contenido de humedad 34
 - 3.4.4 Prueba para dar con el unitario peso del agregado 34
 - 3.4.5 Prueba de específico peso y absorción del grueso agregado 36



3.4.6 El análisis del fino agregado en relación con su densidad relativa y absorción
37

3.4.7 Modelo de Combinaciones Método ACI 211: 39

3.4.8 Prueba para la preparación y el curado de probetas de concreto in situ..... 40

3.4.9 Prueba para el cálculo del asentamiento del concreto..... 42

3.4.10 Empleo de la gravimétrica técnica para dar con el peso por unidad, el contenido de aire y la fluencia del concreto..... 43

3.4.11 Para analizar la T° de las combinaciones de concreto, se da lugar a la prueba (NTP 339.184, 2013) 44

3.4.12 La estándar prueba para dar con la F'cr en cilíndricas probetas (NTP 339.034, 2008). 44

3.4.13 Determinación en peso de proporciones 45

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RESULTADO DE LAS CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE AGREGADOS . 46

Nota. Elaboración propia del tesista 49

4.2 Resultados obtenidos..... 50

4.3 Productos conseguidos de la prueba F'C 50

4.4 Discusión de resultados..... 53

CONCLUSIONES..... 55

RECOMENDACIONES 56

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 57

ANEXOS 61



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables	6
Tabla 2 Disposición de las mallas según su filtración del material	14
Tabla 3 Porcentaje de los componentes químicos del vidrio.....	16
Tabla 4 Composición del espécimen:	30
Tabla 5 Granulométrica evaluación de fino agregado	46
Tabla 6 Granulométrica evaluación del material grueso agregado	47
Tabla 7 % húmedo del material fino agregado	47
Tabla 8 % húmedo del grueso agregado.....	47
Tabla 9 Absorción y peso específico	48
Tabla 10 Valoración del unitario peso del fino agregado suelto	48
Tabla 11 Valoración del unitario peso del grueso agregado suelto	49
Tabla 12 Densidad del fino agregado compactado.....	49
Tabla 13 Densidad del grueso agregado consolidado.....	49
Tabla 14 Productos conseguidos de la F'cr patrón.....	50
Tabla 15 Productos de la F'c con 5% de molido vidrio	51
Tabla 16 Productos de la F'c del con 10% de molido vidrio	52
Tabla 17 Productos conseguidos de la F'c del con 15% de molido vidrio.....	53



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Disposición de la Composición del vidrio	15
Figura 2 Desechos de envases de vidrio que llegaron al final de su ciclo.....	18
Figura 3 Reciclado Vidrio Molido	19
Figura 4 Prueba de resistencia mecánica en probetas de concreto	19
Figura 5 Prueba de revenimiento o del Slump	20
Figura 6 Aplicación del colocado de los agregados en los moldes respectivos	21
Figura 7 Evaluación de dimensión de moléculas por tamizado	22
Figura 8 Propiedad del Específico peso y la porosidad del agregado	22
Figura 9 Probetas de concreto	26
Figura 10 Vista del proceso de trituración en la cantera Cabanillas	32
Figura 11 Vista Del Laboratorio Suelos Concreto y Pavimento GEOSTUDIO J&M S.A.C.	32



RESUMEN

Nuestra industria de la ejecución enfrenta una gran dificultad para utilizar recursos en la producción de concreto debido a la necesidad de financiación pública y privada para proyectos. A medida que aumenta la demanda de recursos naturales, como los áridos para la fabricación de concreto, se deben encontrar alternativas que puedan reemplazar total o parcialmente los áridos, conservando sus propiedades mecánicas. El vidrio roto puede reemplazar parcialmente estos áridos. Diversos antecedentes muestran que el vidrio fragmentado en el concreto produce resistencias a la compresión cercanas a los requisitos de diseño. Los materiales utilizados para fabricar hormigón con una $F'c$ particular de 210 kg/cm^2 varían en sus propiedades. Cabe destacar que cada zona tiene un clima diferente. Este estudio busca medir la $F'c$ hormigón con características convencionales con una calidad de $f'c$ 210 kg/cm^2 . Se utilizaron las metodologías de diseño de mezclas de la NTP y el Método 211 del ACI para reemplazar el vidrio molido por cemento Portland Tipo I en cantidades del 15%, 10% y 5% en peso en pruebas de laboratorio.

Muchas canteras en San Román producen materiales de construcción. Para elaborar la mezcla de hormigón se utilizaron cantidades específicas de agua, cemento Portland, materiales finos y gruesos de la cantera de Cabanillas y vidrio reciclado adquirido localmente. Se requirió vidrio blanco de alta calidad. Estos componentes resultaron eficaces para elaborar hormigón común. La $F'c$ con vidrio triturado al 5%, 10% y 15% fue de 326,61, 311,19 y $290,08 \text{ kg/cm}^2$, respectivamente. En conclusión, el hormigón normal tiene una $F'c = 303,29 \text{ kg/cm}^2$. El hormigón con 15% de vidrio triturado no alcanzó esta resistencia, pero las combinaciones con 5% y 10% de vidrio triturado sí la alcanzaron. El diseño de la mezcla puede utilizar estas proporciones.

Palabras claves: Resistencia a la compresión, agregados, concreto, vidrio, proporción.



ABSTRACT

Our construction industry has a major difficulty in using resources for concrete production due to the necessity for public and private project funding. As demand for natural resources like aggregates for concrete manufacturing rises, alternatives must be found that can replace all or part of the aggregates while retaining mechanical qualities. Broken glass may partially replace these aggregates. Background references show that shattered glass in concrete produces compressive strengths close to design requirements. Materials used to make concrete with a particular compressive strength of $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ vary in their properties. Remember that each area has a different climate. This study aims to measure the compressive strength of conventional concrete with a quality of $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. The Peruvian Technical Standard and ACI Method 211 mix design methodologies were used to replace ground glass for Type I Portland cement in amounts of 15%, 10%, and 5% by weight in laboratory testing.

Many quarries in San Román produce construction materials. Specific amounts of water, Portland cement, Cabanillas quarry fine and coarse materials, and locally purchased recycled glass were used to make the concrete mix. High-quality white glass was required. These components worked well to make common concrete. The concrete compressive strength with broken glass at 5%, 10%, and 15% was 326.61 kg/cm^2 , 311.19 kg/cm^2 , and 290.08 kg/cm^2 , respectively. In conclusion, normal concrete has a compressive strength of 303.29 kg/cm^2 . The concrete with 15% crushed glass did not reach this strength, but the combinations with 5% and 10% crushed glass did. Mixture design may use these proportions.

Keywords: Compressive strength, aggregates, concrete, glass, proportion.



INTRODUCCIÓN

En la búsqueda de nuevos enfoques para mejorar los requerimientos solicitados por los usuarios, el campo de la ingeniería de materiales avanza constantemente. Las circunstancias mencionadas exigieron el lanzamiento de este proyecto de investigación, cuyo objetivo principal fue determinar qué materiales son adecuados para la construcción.

Dada la disponibilidad limitada del aglutinante (cemento Portland) y su elevado costo, el proyecto actual pretende utilizar residuos de vidrio como alternativa parcial. Esto, considerando el daño ambiental que implica la fabricación de cemento Portland. Para aprovechar estos residuos, se sustituyó parte del hormigón compuesto de cemento Portland por vidrio molido, lo que dio origen a este estudio.

En los últimos años, la provincia de San Román ha experimentado efectos negativos en las tensiones sociales, la gobernanza y la salud pública como consecuencia directa del manejo insuficiente de los sólidos residuos municipales. El objetivo fue investigar las circunstancias y variables asociadas con la gestión de residuos sólidos, analizar el potencial de reciclaje y determinar los gastos e ingresos financieros que genera el desarrollo. Para calcular la cantidad de basura generada en las zonas urbanas, se emplearon descriptivas probabilidades en el análisis de los valores, que posteriormente se complementaron con otra información. Posteriormente, se compararon con las proyecciones para los diez años siguientes. Se prevé que para el año 2030, la generación, categorización y venta de residuos inorgánicos generará una rentabilidad deseable. El 72 % de la basura sólida municipal generada anualmente consistió en materiales reciclables, mientras que el 28 % en materiales no reciclables. La transformación de sólidos desechos orgánicos, como papel, cartón, vidrio y metales, en composta tiene el potencial de optimizar la sostenibilidad y apoyar una justa distribución del ingreso mediante el uso prudente de los recursos municipales. El propósito de este proyecto de investigación es recolectar y reciclar materiales con propiedades físicas y mecánicas comparables a las utilizadas en la producción de hormigón.



CAPITULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Exposición de la problemática

(Meyer, 2008). Las cuestiones ambientales se priorizan en todas las actividades. Somos conscientes del estado del planeta y de los impactos negativos del uso excesivo de recursos naturales en la fabricación de concreto para la elaboración de infraestructura. La construcción, principal generadora de sólidos residuos del país, contribuye a este problema ambiental. El transporte, la extracción y el desarrollo de primos insumos perjudican el medio ambiente, las comunidades y el planeta. Por lo tanto, ayudar a la humanidad impulsa la búsqueda de soluciones de sostenibilidad para sistemas de ingeniería civil.

Las emisiones del sector de la construcción en Perú agravarán el calentamiento global. Esto aumentará significativamente las temperaturas en comparación con hace 10 años.

Los análisis del ambiental efecto de los planes de construcción, independientemente de su tamaño, son cada vez más populares. Los recursos reciclados, como neumáticos, parabrisas de desecho, aerosoles, plásticos y numerosas botellas de vidrio, reemplazan los agregados en la fabricación de hormigón. García y Morales (2014)

Este proyecto de desarrollo de ingeniería y tecnología enfatiza la mitigación del impacto ambiental. Este estudio evaluará la resistencia a la compresión del concreto elaborado con vidrio reciclado en diversas proporciones de peso. Una vez alcanzadas las



resistencias esperadas utilizando molido vidrio en diseños de combinaciones de cemento, se podrán realizar estudios adicionales para reemplazar el cemento por vidrio en la fabricación de concreto. Este enfoque alternativo para la eliminación de residuos podría reducir las consecuencias ambientales y sociales. El reciclado vidrio en el desarrollo de hormigón podría reducir el consumo y los costos de cemento si la prueba tiene éxito. En esta investigación se examinan las resistencias de diseño del hormigón con vidrio fragmentado.

Un modelo de combinación ineficaz que ignora los requisitos de resistencia y la calidad de los áridos, el uso de áridos de tamaño inadecuado, donde la falta de monitoreo y control de calidad de las partes de la combinación y la falta de regulación de la calidad del insumo pueden afectar la F'_{cr} .

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 *Pregunta general*

¿Cómo influirá la adición de vidrio molido en la resistencia a la compresión del concreto elaborado en la provincia de San Román?

1.2.2 *Preguntas específicas*

1. ¿Qué características mecánicas deberán tener los agregados para desarrollar la elaboración del diseño de mezclas del concreto con la adición de vidrio molido?
2. ¿Cuánto será la cantidad del porcentaje óptima de vidrio molido que se adicionará en el diseño de mezclas del concreto que permitirá mejorar la resistencia a la compresión?
3. ¿Cuál será la variación de la resistencia a la compresión del concreto elaborado con la adición de vidrio molido en proporciones diferentes?



1.3 Justificación de la investigación

Esta investigación explora el desarrollo de concreto a base de cemento. La rápida expansión de Perú impulsa la producción de cemento, lo cual agrava el calentamiento global. Se necesitan iniciativas de desarrollo a gran escala para atender al crecimiento demográfico. El reciclaje podría resolver este problema. El reciclaje puede reducir la contaminación ambiental de diversas maneras. Esta estrategia implica la fabricación de nuevos productos con menos insumo primo, el uso de menos recursos que no se pueden renovar y el procesamiento de materiales reciclados para obtener concreto, generando nuevos ingresos.

Por lo tanto, se recomienda el uso de vidrio molido. Este material se desecha con frecuencia debido a defectos en la fabricación de botellas o al uso doméstico. Esta producción de cemento, tanto química como de hormigón, contamina el medio ambiente. Este estudio busca reducir el consumo de basura y cemento en vertederos, un contaminante ambiental e ingrediente del concreto. También utiliza materiales reciclados para reducir los costos de fabricación del concreto.

1.3.1. *Justificación técnica*

Esta investigación incluye investigaciones, análisis, resultados y sugerencias. Los descubrimientos pueden usarse como referencia para estudios futuros sobre concreto endurecido y fresco, donde se espera que el molido vidrio aumente la F'_{cr} , convirtiéndolo en una factible opción para el desarrollo de concreto.

1.3.2. *Justificación económica*

El estudio busca aumentar la F'_{cr} para proyectos de construcción robustos y duraderos. El reciclaje de vidrio en combinaciones de concreto reduce costos al modificar la proporción de cemento. La investigación también busca reducir el cemento por metro cúbico.



1.3.3. Justificación social

Esta investigación busca mejorar el hormigón, un material de construcción crucial. Debido al crecimiento global de la infraestructura urbana, se requiere investigación continua e innovación tecnológica en este material para reducir los costos de producción y hacerlo más accesible para la construcción en todos los sectores.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Analizar cómo influye la adición de vidrio molido reciclado como material puzolánico en la propiedad de resistencia a la compresión del concreto elaborado en la provincia de San Román en el año 2025.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Analizar las características mecánicas de los agregados para la elaboración del diseño de mezclas del concreto con la aplicación de vidrio molido.
2. Determinar el porcentaje óptima de vidrio molido que se adicionará en el diseño de mezclas del concreto que mejorará la propiedad de resistencia a la compresión.
3. Analizar en cuanto será la variación de la resistencia a la compresión del concreto elaborado con la adición de vidrio molido como material puzolánico en distintas proporciones.



1.5 Hipótesis

1.5.1 Hipótesis general

La adición de vidrio molido en el concreto incrementará la resistencia a la compresión del concreto que estará elaborado en la provincia de San Román.

1.5.2 Hipótesis específicas

1. Las características mecánicas que tienen los agregados para la elaboración del diseño de mezclas del concreto con la adición de vidrio molido son, una granulometría bien graduada, contenido de humedad entre 3.30% a 4.30% y peso específico de 2.60 a 2.70 gr/m³.
2. El porcentaje óptima de vidrio molido que se adicionará en el diseño de mezclas del concreto que permitirá mejorar la resistencia a la compresión estará entre un 5% a 10%.
3. La variación de la propiedad de resistencia a la compresión del concreto elaborado con la adición de vidrio molido en proporciones diferentes, incrementara entre 10 a 15 kg/cm² en comparación al concreto patrón sin la adición de vidrio molido.

1.6 Variables e indicadores

✓ Variable de caracterización

Porcentaje de aplicación de vidrio molido al diseño de mezclas

a. Indicadores

- Peso (kg)
- Características mecánicas de los agregados
- % de vidrio molido



✓ **Variable de interés**

Variación de F'_{cr}

a. Indicadores

- Esfuerzo (kgf/cm²)
- F'_{c}
- Lapsos de ensayo

1.7 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 1

Operacionalización de variables

VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADOR
Variable de caracterización: % de suma de molido vidrio en el diseño de mezclas	5%, 10% y 15%	- Peso (kg) - Características mecánicas de los agregados. - % de vidrio molido
Variable de interés: Desviación de F'_{cr}	F'_{c}	- Esfuerzo (kgf/cm ²) - Resistencia a la compresión - Periodos de prueba

Nota. Elaboración propia del tesista



CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes del estudio

2.1.1 *Antecedentes internacionales*

La tesis de Hidalgo y Calderón en la Universidad Politécnica Nacional se centró en bloques de hormigón con material agregado de reciclado vidrio. Elaboraron muestras con un 5%, 15%, 25% y 35% de peso de vidrio. Los resultados mostraron que el vidrio reciclado mejoró el aguante al desgaste de los bloques. La $F'c$ de los bloques cumplió con las normas INEN 1488 con un contenido de vidrio del 15% al 20%. Se refiere al trabajo de Hidalgo y Calderón de 2013.

Universidad Austral de Chile, investigaron los efectos del vidrio en el hormigón H15, H20 y H30 para Catalán. La investigación reveló que el vidrio no alteró las características del hormigón, ni fresco ni endurecido. La presencia de vidrio en la combinación del concreto al 10% aumenta la resistencia (Catalán, 2013).

Cano y Cruz publicaron una investigación en 2017 en la Universidad Libre Seccional de Pereira. Esta tesis se centra en la adición de vidrio triturado, tamizado y molido al hormigón para aumentar su resistencia a la compresión. Esta tesis analiza composiciones de



hormigón utilizando agregado de vidrio reciclado, tamizado y granulado para aumentar la resistencia mecánica del concreto.

En este trabajo de investigación desarrollado, especímenes cilíndricos con vidrio, independientemente de su forma o proporción, presentaron mayor $F'c$ que los elaborados especímenes con una combinación estándar.

Hidalgo y Poveda (2013) estudiaron los mecánicos rasgos de los adoquines de agregado de vidrio reciclado. El vidrio puede reemplazar parcialmente las partículas de hormigón. Las mezclas para la formulación de adoquines emplean dos gradaciones de vidrio: 5%, 15%, 25% y 35% de la mezcla contiene vidrio. Utilizando diferentes relaciones agua-cemento, se crearon tres combinaciones. De acuerdo con esta sugerencia, se puede estimar la relación agua-cemento que proporciona suficiente $F'c$ comparando adoquines elaborados con estas combinaciones. Los adoquines se fabrican desde una mezcla de vidrio fino y grueso, ajustado para la $F'c$. Se compactaron adoquines con el % de LOMSA S.A., proporciones preliminares, diferentes relaciones agua-cemento, mezclas de prueba y una mezcla base. Adoquines de vidrio con un veinticinco% de grano fino y un quince% de grano grueso ejercidos a ensayos de consolidación. La $f'c$ general aumenta con el vidrio, independientemente del tamaño de partícula. Los adoquines de vidrio presentan una mayor $F'c$ que los adoquines con un 25 % de grano fino y un 15 % de grano grueso.

Este estudio compara la viabilidad de sustituir diferentes áridos por un porcentaje específico de vidrio, lo que supone un avance en la investigación. El vidrio es más resistente que el árido grueso en aplicaciones de adoquines como árido fino.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Cabrera (2014) examinó la resistencia de adoquines de concreto y vidrio reciclado. Los criterios de producción de adoquines se basaron en el tamaño nominal máximo del



agregado, y el modelo compuesto se completó para cada porcentaje de vidrio. Para evaluar la $F'c$, la porosidad y las cualidades estéticas, el estudio reemplazó el agregado grueso con vidrio molido en diversas cantidades. Los adoquines que contienen entre un veinticinco% y un cincuenta% de vidrio de grano grueso son más resistentes que los que no lo contienen.

Este artículo detalla las proporciones de agregado grueso de vidrio en adoquines de concreto, lo que contribuye a la investigación actual. El vidrio fortalece los adoquines de concreto.

Luis Segura. Dante Salazar. Tesis de pregrado: "Impacto de la Sustitución de Agregados con Vidrio Reciclado en las Características del Concreto". Su investigación demostró que una modificación aditiva del 50% utilizando vidrio reciclado mejoró el aguanete a la condensación. El hecho de que este material provenga de basura sugiere ahorro económico y gestión ambiental. La sustitución es posible en hormigones no estructurales con una resistencia estipulada de 175 kg/cm^2 .

Rita CODINA también. En su tesis de licenciatura, "Resistencia a la compresión del hormigón con árido fino sustituido por un 5% y un 10% de vidrio triturado reciclable", evaluó hormigón con un aguanete de 210 kg/cm^2 y un 5% y un 10% de vidrio triturado reciclable como árido fino. Huaraz, Perú: Universidad de San Pedro, 2018.

El vidrio triturado posee propiedades cementantes, ya que el 80% de su composición es óxido de silicio, según mi investigación. Esta formulación facilita la fabricación del hormigón y aumenta la resistencia de los hormigones examinados. El vidrio triturado y el árido fino tienen un pH alcalino. Debido a la alcalinidad del vidrio triturado, la sustitución del árido fino por este elevó el pH y alteró la estadística. La relación agua-cemento media del hormigón fue de 0,447. El hormigón experimental presentó un nexo agua-cemento de 0,437 tras sustituir el 5% del árido fino por vidrio triturado. Una sustitución del 10% del árido fino por vidrio fracturado arrojó un nexo agua-cemento de 0,416 en el hormigón experimental. La masa específica del vidrio fracturado, que se corresponde con el contenido de agua, provoca



cambios en el nexo agua-cemento. Los cambios en la cantidad de agua son mínimos y no se desvían relevantemente del nexo agua-cemento previsto.

2.1.3 Antecedentes locales

El propósito del estudio de Condori (2018), "Tratamiento de Vidrio Reciclado para la Producción de Adoquines en Pavimentos Articulados en la Localidad de Puno", fue investigar la viabilidad del uso de reciclado vidrio en el desarrollo de adoquines de concreto en Puno. El estudio empleó una metodología cuantitativa. Se incluyeron en la muestra ciento veinte adoquines con una $f'c$ de 280 kg/cm². Los empleados modos para la recopilación de valores fueron la documentación, el análisis de contenido, la observación y la experimentación. Según los hallazgos de la investigación, la incorporación de vidrio en el desarrollo de elaboración de adoquines mejora los mecánicos y físicos rasgos de los adoquines tradicionales. En consecuencia, la premisa en la que se basó la investigación se confirma.

2.2 Base teórica

2.2.1 Características del concreto

El concreto, según la definición de Teodoro Harmsen, se clasifica como un material compuesto de agregado molido, agregado finamente molido, cemento Portland y agua. Esta combinación da como resultado la formación de un material espeso que rellenará los huecos. Además, los procesos de mezcla, transporte y curado pueden utilizarse para identificar diferentes categorías de densidad del hormigón. La densidad del hormigón ligero que tenemos está entre 1440 y 1840 kg/m³, y es ligero. El normal hormigón tiene una densidad que oscila entre 2240 kg/m³ y 2460 kg/m³, y el hormigón pesado tiene una densidad que oscila entre 2800 kg/m³ y 6000 kg/m³. Ambos tipos de hormigón están incluidos en nuestro inventario. Otra forma de clasificar el hormigón es según el proceso mediante el cual se fabrica. Un ejemplo de este tipo de hormigón es el concreto in situ, que se fabrica de manera directa en



el lugar con un recurso humano no cualificada y en cantidades pequeñas. Dentro de esta categoría, a menudo se requiere el uso de equipos ligeros, como mezcladores de tambor que funcionan con motores de dos etapas. La categoría de hormigón prefabricado es una subcategoría distinta.

2.2.2 Clasificación del concreto

El hormigón simple se obtiene con cemento Portland, pequeñas cantidades de grueso árido y agua. La combinación de concreto debe encapsular completamente el grueso árido, mientras que el fino árido debe rellenar los huecos y mantener una masa uniforme. Se añade acero de refuerzo al hormigón convencional para soportar las tensiones de tracción. Para reducir la resistencia configurada, el hormigón estructural se dosifica, mezcla, transporta y coloca según especificaciones exactas.

2.2.3 Ventajas del concreto

La principal ventaja es la consistencia de los componentes estructurales y su fácil conformado. Es altamente resistente a la combustión y al deterioro ambiental. La abundancia de recursos de valor comercial es otra ventaja. Los elementos son tan duraderos como la piedra natural.

2.2.4 Disposiciones estándar para el modelo de un mix de Concreto

Los costes de insumos, mano de obra y equipos determinan el precio del hormigón. A menos que se utilicen hormigones especiales, los costos de recursos humanos y equipos no se ven afectados por el tipo ni la calidad del hormigón. Al ser comparados con diferentes tipos de mezclas de concreto, donde el costo de los ingredientes es el aspecto más importante ya que ello puede condicionar su aplicación para su ejecución dentro de la industria de la construcción.



2.2.5 *Necesaria Información para un Mix de Hormigón*

La evaluación incluye la gradación del árido, el peso unitario comprimido, la masa específica, el contenido húmedo, el perfil y la forma del árido, el % de absorción, la calidad y el tipo de cemento.

2.2.5.1 **Procedimiento para un diseño de mezclas**

A continuación, se puede observar los pasos a seguir para realizar el diseño de mezclas de un concreto bajo las recomendaciones de la literatura de la tecnología del concreto:

- ✓ Cálculo de la resistencia media a la compresión (f'_{cr}).
- ✓ Verificación del revenimiento.
- ✓ Selección y elección del tamaño de agregado más grueso posible.
- ✓ Volumen de atrapamiento de líquido y aire.
- ✓ Cálculo de la relación cemento-agua.
- ✓ Cuantificación del cemento.
- ✓ Recuento de partículas grandes y pequeñas en el agregado.
- ✓ Ajustes por humedad e integración.
- ✓ Evaluación de fracciones de peso.

2.2.6 *Materiales Agregados*

Los materiales agregados como componentes granulares básicos que pueden ser producidos o naturales. Al mezclarse con cemento Portland y agua, estos componentes forman el hormigón. Sánchez indica que los agregados varían en tamaño desde fracciones milimétricas hasta varios centímetros en sección transversal. La granulometría describe este patrón de diámetro de partícula. La arena es la porción de esta sustancia entre 0,074 mm y 4,76 mm. Los segmentos moleculares superiores a 4,76 mm constituyen agregado grueso.



El procesamiento, el transporte, la manipulación, el almacenamiento y el pesaje deben reducir la pérdida de partículas, garantizar la homogeneidad, limitar la contaminación externa y evitar la rotura o separación significativa de cada componente.

2.2.7 Clase de agregados

Los áridos como material que componen para la elaboración del concreto se dividen en agregados finos y gruesos estos de acuerdo a su tamaño.

2.2.7.1 Agregado fino

Un elemento de estas partículas pasa completamente por un tamiz de 3/8. El tamaño determina la ubicación del tamiz entre el n.º 4 y el n.º 200. Clasifíquelos por tamaño de partícula. El módulo de finura de las arenas gruesas entre los tamices n.º 4 y n.º 10 es superior a 3,0. Las arenas medianas tienen dos módulos de finura y tamaños de partícula entre los tamices n.º 10 y n.º 40. Las finas arenas poseen un módulo de finura de 10 y una distribución del tamaño de partícula inferior a 2,0 entre los tamices n.º 40 y n.º 200:

- ✓ **Agregado grueso:** Las arenas con un grosor inferior a 3,0 pasan por los tamices n.º 4 y n.º 10 y son gruesas.
- ✓ **Agregado estándar:** Una mediana arena con un fino módulo de 2,5 pasa por el filtro n.º 10, pero es retenida por el tamiz n.º 40.
- ✓ **Agregado fino:** Partículas que pueden pasar el tamiz n.º 40 pero permanecen en el tamiz n.º 200 y tienen un tamaño inferior a 2.0.

Tabla 2*Disposición de las mallas según su filtración del material*

Malla	(%) Que pasa
N° 100	10 - 2
N° 50	30 - 10
N° 30	60 - 25
N° 16	85 - 50
N° 8	100 - 80
N° 4	100 - 95
3/8"	100

Nota. NTP 400.037

2.2.7.2 Grueso Agregado

Estos contaminantes suelen ser atrapados por el filtro n.º 4 en la extracción. Posteriormente, se cortan in situ según el tamaño y la configuración. Deben tener características específicas para su construcción, como:

- ✓ Sea igual y conciso.
- ✓ Evite grietas, diseños y reliquias biológicas.
- ✓ Asegure la resistencia al peso, al deterioro y a la abrasión.
- ✓ No debe absorber ni transmitir sustancias químicas.
- ✓ Ignifugue el material.
- ✓ Mantenga los estándares de aplicación del mortero.
- ✓ Asegúrese del cumplimiento del control de calidad.

2.2.8 Agua

El líquido utilizado debe cumplir con la E.060 del RNE. Estas características existen:

- Libre de ácidos, álcalis, aceites, compuestos orgánicos, sales y otras sustancias que puedan dañar el hormigón, el acero o los elementos empotrados.

- Las proporciones de la mezcla de hormigón dependen de las pruebas de agua específicas de la ubicación.
- Los cubos de mortero no potable utilizados para las pruebas deben tener al menos un 90 % del aguante de los especímenes de agua potable después de 7 y 28 días. Las pruebas de resistencia deben utilizar morteros iguales, a excepción por el agua de mezcla. Se deben cumplir los requerimientos del reglamento NTP 334.051 para la producción y evaluación del mortero.

2.2.9 Vidrio

Gutiérrez afirma que el vidrio es una cerámica de construcción. Este material pequeño, uniforme y transparente es muy resistente a las influencias ambientales. El vidrio y los cristales incluyen silicatos de potasio y sodio, y pequeñas cantidades de óxidos de hierro, manganeso, aluminio y magnesio.

La arena, el carbonato sódico, la piedra caliza y el feldespato son los compuestos de los ingredientes que son cruciales para la fabricación de vidrio.

Figura 1
Disposición de la Composición del vidrio



Nota. Elaboración de CEMPRE URUGUAY, (2019)



2.2.10 Vidrios y sus tipos de clasificación

A esta mezcla se le añaden fragmentos de vidrio, ya sean fabricados o comprados.

Este método reduce drásticamente los costos de fabricación.

a contaminación más común del vidrio en los vertederos es:

- a) **Sódicos Vidrios:** Este vidrio se utiliza para fabricar vidrio plano, frascos, botellas y productos similares. El hierro presente en las materias primas les confiere un ligero tinte verdoso. Resisten la solubilización de líquidos y ácidos y tienen poco brillo.

Nuestra investigación sustituirá parte de la cantidad del cemento usado por el vidrio triturado finamente para fabricar concreto.

Tabla 3

Porcentaje de los componentes químicos del vidrio

Composición del vidrio	
Aluminio	3% - 0.5%
Magnesio	4% - 0%
Calcio	14% - 5%
Potasio	1% - 0%
Sodio	18% - 12%
Sílice	75% -70%

Nota. Gutiérrez, 2013, 13.

- b) **Potásicos Vidrios:** En este caso, se sustituye el sodio por potasio. Estos nuevos tipos de vidrio son más complejos, brillantes, térmicamente estables y resistentes al agua y a los ácidos. En este caso, el plomo sustituye al calcio. Su enorme densidad, brillo, pureza, resonancia y refracción de la luz son excepcionales. Los cristales están hechos de cristal sílex para óptica y de diamantes de imitación para gemas sintéticas.



c) **Plúmbicos Vidrios:** Aquí, el plomo reemplaza al calcio. Son densos, brillantes, transparentes, resonantes y refractan bien la luz. Estos vidrios incluyen vidrio sílex de grado óptico, cristal y diamantes de imitación de piedras preciosas sintéticas.

2.2.11 Reciclaje del vidrio

El vidrio tiene su propio ciclo, según Mari (1995). La reutilización requiere devolver y reenvasar los productos limpios, mientras que el reciclaje implica fundir materiales para fabricar nuevos. Ambos ciclos se desarrollan libremente y recuperan todo el material.

La naturaleza porosa del vidrio le permite aguantar T° de hasta ciento cincuenta°C sin perder sus características químico-físicas. Por lo tanto, la cristalería puede reutilizarse. El vidrio retornable se usa ampliamente porque se puede lavar y esterilizar a fondo, lo que garantiza su seguridad. Debido al constante tránsito entre fabricantes, los envases de vidrio retornables son duraderos y más pesados que otros.

El vidrio se puede reciclar infinitamente. Idealmente, podría reciclarse por completo, convirtiendo la arena, el feldespato, la piedra caliza y otros minerales en renovables insumos. Este inusual escenario elemental demuestra que los fragmentos de desecho de vidrio son minerales recursos clave para la elaboración de vidrio. La gran mayoría de los fragmentos de vidrio son provenientes de los desechados de envases o de un solo uso. Internacionalmente, se reciclan millones de tn de vidrio mensualmente, y más del 50% de la carga del horno es reciclable. Este enfoque ha sido tradicionalmente importante en la fabricación de vidrio y la producción de otros materiales.

La fabricación de vidrio que es a partir del reciclaje con recursos que consume un veintiséis% menos de energía que la de las materias primas. La tecnología de producción de vidrio reciclado reduce las emisiones atmosféricas en un 20% y la contaminación del agua en un 40% en comparación con el vidrio de arena, sosa y cal.

Figura 2

Desechos de envases de vidrio que llegaron al final de su ciclo



Nota. Gutiérrez, 2014, 13.

2.2.12 Molido Vidrio

Esto se logra mediante la trituración de vidrio. Se utilizan diversos instrumentos, como el molino de bolas y la máquina de abrasión de los ángeles. La compresión con esferas de Pb comprime el vidrio en pequeñas partículas en este equipo. García y Morales recomiendan tamizar el vidrio después de este tratamiento. La mayor parte del material pasa por el filtro n.º 40, convirtiéndolo en agregados finos según la TP 400.018.

El vidrio molido, por su alto contenido de sílice amorfa, actúa como material puzolánico al reaccionar con el hidróxido de calcio que se libera durante la hidratación del cemento Portland. Esta reacción da origen a compuestos cementantes que mejoran tanto la resistencia como la durabilidad del concreto (ASTM C618, 2019). Sin embargo, el vidrio molido no puede reemplazar por completo al cemento, ya que no contiene los silicatos y aluminatos de calcio necesarios para una hidratación total. Es por eso, que se considera un material cementante complementario que refuerza el concreto y contribuye a disminuir el impacto ambiental asociado con la producción de cemento.

Figura 3

Reciclado Vidrio Molido



Nota. Kosmatka, S. H., Kerkhoff, B., Panarese, W. (2019).

2.2.13 Prueba de $F'c$

En el modelado de torres y estructuras, los ingenieros utilizan un instrumento de prueba de $F'c$ para fracturar probetas cilíndricas de concreto y estimar la $f'c$. Para realizar el ensayo, se divide el peso de rotura entre el área de la sección transversal portante. Las pruebas de $F'c$ determinan si la mezcla de hormigón cumple con su resistencia de diseño, $f'c$. Los datos de ensayo deben cumplir con las NTP 339.034 y ASTM C39.

Figura 4

Prueba de resistencia mecánica en probetas de concreto



Nota. Kosmatka, S. H., Kerkhoff, B., Panarese, W. (2019).

2.2.14 Disposición de la relación cemento/agua (c/a)

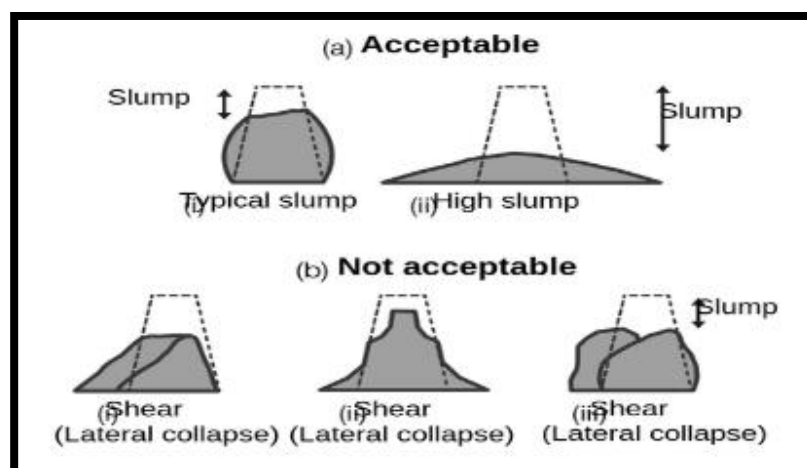
La interacción de este es fundamental para la composición del concreto. Afecta su resistencia, durabilidad y retracción. Esta conexión es clave para la innovación en el hormigón. Depende de la resistencia, durabilidad, fluencia y retracción. También se calcula la composición interna de la matriz de hormigón endurecido. El nexo agua-cemento del hormigón nuevo indica su relación agua-cemento. El cálculo divide el volumen líquido por la masa de hormigón en una dimensión.

2.2.15 Condición del Slump

Esta prueba verifica la fluidez del hormigón recién mezclado y su cumplimiento con la normativa peruana. Este experimento trata en verter la mezcla de hormigón en un tubo de ensayo metálico troncocónico de dimensiones uniformes. Un martillo perforador de 25 aplicaciones consolida la mezcla en tres capas. La caída de la masa de hormigón se mide tras la erradicación del moho. Esta variante utiliza impactos laterales del martillo perforador para analizar los patrones de falla del cono de hormigón.

Figura 5

Prueba de revenimiento o del Slump



Nota. Kosmatka, S. H., Kerkhoff, B., Panarese, W. (2019).

2.2.16 Pesos por unidad de agregado grueso y fino

Con este procedimiento, se puede determinar el peso por unidad del material compactado o suelto. Ayuda a medir los huecos en los áridos y la mezcla de materiales. El peso unitario libre y compactado se determina mediante la prueba.

Figura 6

Aplicación del colocado de los agregados en los moldes respectivos



Nota. Kosmatka, S. H., Kerkhoff, B., Panarese, W. (2019).

2.2.17 Granulométrica evaluación del grueso y fino agregado

La granulométrica evaluación determina la organización granulométrica de los áridos según el procedimiento de prueba de áridos gruesos y finos. Las partículas se pasan a través de una sucesión de mallas con diferentes tamaños de malla en la medición del tamiz. Las columnas de tamiz tamizan los granos con ciertas mallas. Esta prueba de finura de áridos proporciona estadísticas.

Figura 7

Evaluación de dimensión de moléculas por tamizado



Nota. Giraldo López, L. E., & Ramos Zúñiga, Y. A. (2019).

2.2.18 Máxima Dimensión nominal

La NTP define la dimensión efectiva como el tamaño de filtro más pequeño de una serie que retiene el material original. Esta prueba mide la finura del árido.

2.2.19 Específico peso y porosidad del fino y grueso agregado

La específica gravedad se denomina a menudo gravedad específica aparente (BSS). Sumergir los áridos en agua en un día determina la BSS y la porosidad.

Figura 8

Propiedad del Específico peso y la porosidad del agregado



Nota. Giraldo López, L. E., & Ramos Zúñiga, Y. A. (2019).



2.2.20 Especificaciones normadas para el diseño de mezclas de concreto

a) **Operabilidad:** La masa de concreto debe verterse y consolidarse con precisión empleando los métodos actuales. El concreto terminado debe alcanzar con los criterios, eliminando la segregación y la exudación. El hormigón debe ser lo suficientemente trabajable para su colocación. Las cualidades del árido, no las propiedades del cemento, determinan los requisitos de agua para la operabilidad.

b) **Durabilidad y aguante:** Las normas de hormigón generalmente definen la $F'c$ mínima. La máxima adherencia cemento-agua y el tamaño mínimo del cemento también pueden ser limitados. Asegúrese de que estos criterios no entren en conflicto. La resistencia a los 28 días no siempre es importante, ya que la resistencia en diferentes momentos puede afectarla.

Los criterios de durabilidad del hormigón pueden incluir la resistencia al ciclo de congelación-descongelación y el deterioro químico. Estos factores pueden restringir la adherencia cemento-agua, el volumen del hormigón y el uso de aditivos. El modelo combinado requiere todos los criterios dichos anteriormente. Dado que es imposible mejorar todos los criterios a la vez, es necesario equilibrar un coef. con otro. Como, una dosis que no brinde la $F'c$ óptima para una dimensión de cemento puede ser más práctica.

Incluso con la mejor combinación, el hormigón fallará si el curado, la instalación y el acabado no se realizan correctamente.



c) **Datos requeridos para el modelo de mezclas:**

- ✓ Evaluación granulométrica de áridos, densidad aparente, gravedad específica, contenido de humedad, porosidad, propiedades, consistencia, gravedad específica del hormigón y correlaciones entre F'_{cr} y la relación que debe tener en la condición del cemento-agua, contemplando varias combinaciones de cemento y moléculas.

2.2.21 Procedimiento para el control de calidad

Los pasos para el desarrollo de la combinación pueden resumirse y luego ampliarse:

- a) **Selección de la resistencia promedio (f'_{cr}):** Este estudio lo utiliza debido a su uso común. Se aplicaron las consideraciones de protección del cuadro.
- b) **Selección del asentamiento (slump):** Seleccione un asentamiento de la tabla a continuación si las normas del proyecto requieren una consistencia de hormigón específica.
- c) **Selección de la dimensión máxima del agregado:** La granulométrica exploración, conforme con la NTP 400.012, determina la dimensión máxima, la óptima dimensión y el fino modelo de los áridos de cantera.
- d) **Apreciación del líquido de combinación y contenido de aire:** Esta disposición puede estar, de acuerdo con el Comité 211 del ACI, este método brinda una base para el contenido adecuado de agua de amasado del concreto. Estima los requerimientos de contenido de agua-aire con base en los valores de revenimiento y las máximas dimensiones de los materiales de agregados.



- e) **Disposición de la relación agua/cemento (a/c):** Para garantizar el cumplimiento, utilice el nexo agua-cemento más bajo posible. Se deben considerar la resistencia y la durabilidad al elegir el nexo cemento-agua.
- f) **Computo de la cantidad de hormigón:** Después de determinar la cantidad de agua y la relación presente del fluido/cemento, divida la cantidad de agua entre la cantidad de cemento por volumen de hormigón.
- Las especificaciones del proyecto pueden requerir un mínimo de concreto. Estos requisitos podrían normarse para obtener un satisfactorio producto, la calidad del suelo vertical del componente o la eficiencia operativa.
- g) **Valoración del contenido del fino y grueso agregado:** El cuadro 8.1 del Comité 211 del ACI calcula la capacidad del agregado grueso. Esta tabla aborda la máxima dimensión nominal del grueso agregado y el módulo de finura del fino agregado. La relación b/b_o se puede calcular dividiendo la masa del grueso agregado entre el peso por unidad del agregado compactado y seco fino en kg/m^3 de la Tabla 7.1.
- h) **Humedad y corrección por absorción:** El agua utilizada para elaborar la pasta depende de la humedad del agregado. Absorberá humedad y reducirá la adherencia cemento-agua y la trabajabilidad si se deja secar. Los agregados húmedos filtrarán líquido en la pasta. Una alta relación agua-cemento implica mayor rendimiento y menor resistencia a la compresión. La masa determina la proporción. Cuantificado para 1 m^3 .

- i) **Probeta de concreto:** Ejemplos de muestras de ensayos mecánicos de concreto. Se ensayan cilíndricas probetas rígidas de metal de quince cm de diámetro y treinta cm de elevación. Las pruebas de durabilidad y uniformidad en construcciones de hormigón son prácticas. La norma ASTM C31 describe cómo fabricar y curar probetas de hormigón in situ para medir con precisión la resistencia.

Figura 9

Probetas de concreto



Nota. Giraldo López, L. E., & Ramos Zúñiga, Y. A. (2019).

2.3 Marco conceptual

1. **Consolidación:** Implica contrarrestar las fuerzas que reducen el volumen corporal mediante la presión.
2. **Concreto:** El hormigón se fabrica solidificando cemento, agua, áridos y, en ocasiones, aditivos.



3. **Agregados:** Los granulares áridos, naturales o sintéticos, pueden ser finos o gruesos que son parte de los componentes para la elaboración del concreto.
4. **Resistencia:** Es la fuerza de oposición que actúa ante una fuerza externa, con el cual reacciona el elemento con su fuerza interna.
5. **F^{'c}:** Máxima resistencia de una muestra de concreto bajo una tensión de compresión a lo largo de su eje. Fuerza por área de sección transversal.
6. **Vidrio:** Es una cerámica no cristalina a base de silicato. Poveda et al. (2015) observaron que permanece sólido a temperatura ambiente.
7. **F^{'c} axial:** Los cilíndricos moldes se comprimen a una velocidad controlada hasta su fallo. Divida la fuerza máxima en la prueba entre el área de la transversal sección recta del espécimen para obtener su f^{'c}.
8. **Cemento:** Los materiales hidráulicos expuestos a fluidos se solidifican y endurecen. Una reacción química entre la sustancia y el agua crea un adhesivo fuerte. La composición química, la disposición de absorción de agua, el tamaño de partícula, la velocidad de solidificación, la temperatura de reacción y la resistencia alcanzable de los materiales hidráulicos afectan sus atributos.
9. **Reacción Cemento – Agregado:** La reacción álcali-sílice ocurre incluso con cemento de bajo contenido alcalino. La reacción higroscópica ocurre cuando el movimiento de la humedad y la evaporación concentran los álcalis en el hormigón.



- 10. Vidrio Sódico cálcico:** Los componentes principales son calcio, sodio y sílice. La sílice es esencial para el material original, el calcio mantiene el equilibrio químico y la sal se funde. La solubilidad en agua y la falta de valor caracterizarían al vidrio sin calcio. Este es el vidrio más económico y con el punto de fusión más bajo.
- 11. Vidrio de Plomo:** El óxido de calcio se reemplaza por óxido de Pb en este vidrio, lo que le confiere una claridad similar a la de la cal sódica. Sin embargo, su densidad le confiere mejores propiedades refractivas y dispersivas. Debido a su menor punto de fusión, tiene un mejor rendimiento que el vidrio anterior. Este vidrio se expande considerablemente a altas temperaturas debido a su alto coeficiente de expansión térmica. Su resistencia al estrés térmico es baja.
- 12. Vidrio de Borosilicato:** Esta sustancia está compuesta por óxido de boro y sílice. Es menos reactivo, se funde a mayor temperatura y es más difícil de manipular. Además, tolera bien los cambios bruscos de temperatura.



CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Diseño del estudio

Para el desarrollo del trabajo de investigación se realizó los trabajos en su etapa de campo y posteriormente en su etapa de gabinete, donde se tuvo que aplicar los métodos y procedimientos de cálculo para determinar los resultados de los objetivos planteados.

3.1.1 Nivel de investigación

El nivel de estudio es explicativo, ya que analiza la caracterización y los elementos importantes. Los experimentos determinarán cómo el vidrio fragmentado afecta la F'_{cr} . Los experimentos utilizarán proporciones diferentes de vidrio fragmentado.

3.1.2 Enfoque de la investigación

Se utilizarán datos experimentales para realizar una investigación cuantitativa. Desde la definición del sujeto hasta la interpretación de los resultados, esta técnica guiará el proceso.

3.1.3 Tipo de investigación

La técnica de estudio se empleará para alterar el vidrio esmerilado en el hormigón para evaluar la resistencia mecánica. Se rastrearán y evaluarán los efectos de un aumento intencional.



3.1.4 Modelo de investigación

Esta investigación utiliza un método cuasiexperimental para definir las variables y analizar los resultados. Los participantes se seleccionaron de grupos preexistentes en este estudio cuasiexperimental, no estadístico. Esta arquitectura garantiza la validez interna al demostrar la equivalencia entre grupos y métodos hasta que se alcancen los objetivos.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

Según GARCÍA RUÍZ (2020), una población es un grupo muestreado de personas u objetos. El estudio de San Román produjo probetas de hormigón que utilizan vidrio esmerilado para esta tesis.

3.2.2 Muestra

La Tabla 12 señala las 48 probetas de estudio producidas. Para cada diseño de mezcla, se construyeron 12 probetas con adiciones del 5%, 10% y 15% para ensayos de $f'c$ a los 7 días, 14 días y 28 días.

Tabla 4

Composición del espécimen:

Composición de la muestra:	
4	C. Patrón + 15% de reciclado vidrio triturado
3	C. Patrón + 10% de reciclado vidrio triturado
2	C. Patrón + 5% de reciclado vidrio triturado
1	Concreto Patrón (C.P.)

Nota. Elaboración propia del tesista



3.2.3 *Diseño muestral*

A continuación, se describen la clase de muestra no probabilística, la dimensión de la muestra, el método de selección y la derivación del peso y el estimador:

Convencional Concreto

% Vidrio = 0%

F'c = 210 kg/cm²

Periodos = 7 días, 14 días y 28 días.

Nº especímenes de prueba de 12

Concreto adicionando vidrio molido

% Vidrio = 15%, 10% y 5%

Periodos = 7 días, 14 días y 28 días.

Nº especímenes de prueba de 36

3.3 **Ámbito de estudio**

Para el desarrollo de la investigación se definió como el ámbito del estudio, para este caso, los materiales de los agregados con los que se elaborara el concreto serán provenientes de la cantera Cabanillas, estos dispuestos a partir de un análisis de sus propiedades físicas y mecánicas.

3.3.1 *Descripción De La Cantera Cabanillas:*

Vía de la ruta Juliaca-Arequipa, kilómetro 282, del distrito de Cabanillas, provincia de San Román, región Puno.

Propietario: Planta de Trituración Cabanillas.

Origen: Materiales de agregados triturados del río Taya Taya.

Excavaciones en cantera de tierra.

Figura 10

Vista del proceso de trituración en la cantera Cabanillas



Nota. Elaboración propia del tesista

3.3.2 Descripción del área para el desarrollo de la investigación

Las labores desarrolladas de la etapa de campo se realizaron en el Laboratorio de Suelos Concreto y Pavimento GEOSTUDIO J&M S.A.C. en Juliaca, donde se realizó una serie de pruebas que conllevaron a obtención de los datos para el procesamiento de estos para realizar los cálculos correspondientes.

Totalmente equipado con equipos calibrados y certificaciones para diversas pruebas.

Figura 11

Vista Del Laboratorio De Suelos Concreto y Pavimento GEOSTUDIO J&M S.A.C. Suelos Concreto y Pavimento GEOSTUDIO J&M S.A.C.



Nota. Elaboración propia del tesista



3.4 Materiales y métodos para la obtención de los datos

3.4.1 *Proceso de obtención del vidrio e insumos*

El proceso de reciclaje de botellas de vidrio proporcionó este equipo gratuitamente.

El laboratorio trituró el vidrio empleando los insumos de molienda a la mano.

La cantera "Cabanillas" suministró finos y gruesos agregados.

3.4.2 *Granulométrica evaluación del fino, grueso agregado y global*

Esta regla describe cómo tamizar materiales gruesos, finos y agregados para determinar la distribución granulométrica.

✓ **Materiales y equipos**

- Utilice una balanza calibrada, tamices, una tamizadora, un horno a 110 °C \pm 5 °C, agregados gruesos y finos, y una cuchara metálica.

✓ **Procedimiento:**

- Evalúe la humedad de los agregados. Determine las dimensiones del tamiz para extraer datos relevantes.
- Clasifique los tamices por tamaño de apertura.
- Coloque el espécimen en el tamiz límite.
- Mueva los tamices manual o automáticamente.
- Mida el tamaño total de cada tamiz.

Después de analizar los agregados gruesos y finos, analice los resultados.



3.4.3 *Ensayo normalizado para contenido de humedad*

Esta norma describe cómo medir la pérdida de humedad de muestras de áridos durante el secado.

✓ **Materiales y equipos**

- Báscula calibrada.
- Puente térmico en horno de aire circulante.
- Recipiente adecuado: Un recipiente resistente al calor que pueda contener la muestra sin fugas.

✓ **Procedimiento:**

- Se dimensiona la masa del espécimen de referencia.
- El recipiente con la fuente de temperatura deseca el espécimen.
- La muestra está seca cuando el calor agregado causa una pérdida de masa inferior al 0,1 %.
- Se utilizan fórmulas estándar para los cálculos.

$$P = \frac{100(W - D)}{D} \dots \dots Ec N^{\circ} 1$$

3.4.4 *Prueba para dar con el unitario peso del agregado*

Aquí describe cómo estimar la porosidad y la determinación del peso unitario de las partículas sueltas y compactados áridos. La regla se aplica a áridos de hasta 150 mm.

✓ **Materiales y equipos**

- Báscula.
- Viga de consolidación.
- Instrumento de medición.



- Pala manual.
- Instrumentos de calibración.
- Se coloca agua en el recipiente de medición y se coloca una placa de vidrio encima para eliminar las burbujas de aire y el exceso de agua.
- Se calcula el peso del agua medido.
- Se mide la temperatura del agua.
- Se mide la densidad.
- Se dimensiona la densidad. Separado el peso del agua requerida para llenar el recipiente medidor entre su densidad se obtiene su tamaño.

✓ **Procedimiento:**

- Se procede a llenar el recipiente medidor hasta $1/3$ de su capacidad y nivelarlo manualmente garantiza una superficie horizontal.
- Una barra de apisonamiento proporciona 25 golpes uniformemente distribuidos para comprimir la capa.
- Después de llenarlo hasta dos tercios de su capacidad, se ejecuta la aplicación de 25 golpes que logra comprimir el volumen del material a prueba.
- El recipiente está lleno hasta dos tercios y se llena con 25 golpes.
- Las barras de apisonamiento miden el exceso de material de las mezclas.
- El contenido del recipiente y el recipiente deben pesarse por separado.

✓ **Procedimiento de seguimiento:**

- El molde de medición se prueba tres veces.
- Colocar el recipiente con el árido sobre una plataforma resistente ayuda a lograr la compactación de las capas.



- Un recipiente inclinado eleva el borde superior 5 cm.
- Al dejar caer el recipiente deliberadamente, el material impacta con fuerza.
- El nivel de compactación deseado para cada capa se puede alcanzar bajando el recipiente 50 veces y golpeando cada extremo 25 veces.
- Con una regla se retira el exceso de material.
- La comparación del peso del recipiente de medición con y sin su contenido determina su peso.
- Finalmente, los cálculos siguen el reglamento.

$$M = \frac{G - T}{V} \dots \dots Ec N^{\circ} 2$$

$$M = (G - T) * F \dots \dots Ec N^{\circ} 3$$

3.4.5 Prueba de específico peso y absorción del grueso agregado

El seco, el saturado, el superficialmente seco, el aparente unitario peso y la porosidad de los áridos finos después de un día se determinan mediante esta regla.

✓ Materiales y equipos

- Herramienta de pesaje.
- Recipiente de malla metálica.
- Recipiente. Tamices.
- Horno.

✓ Procedimiento:

- Calentar la muestra a $110 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ para su secado.



- Sumergir la muestra durante 24 horas, más cuatro. Retire la muestra del agua y envuélvala en una toalla grande para absorber las gotas de agua.
- Corte cada pieza en cuadrados más grandes después de secarla.
- Determine el peso del espécimen después de sumergirla en agua, pero manteniéndola seca.
- Coloque el espécimen en una cesta de alambre, completamente sumergida y seca.
- Determine el peso del espécimen en agua a 23 °C con una desviación estándar de 1,7 °C.
- El espécimen se seca hasta alcanzar un peso estable.
- Después de una a tres horas a T° ambiente, el agregado se enfría a una T° palpable.
- La muestra se pesa después de enfriarse.
- Los cálculos necesarios se realizan según lo establecido en la norma, que recomienda la aplicación de ciertos artificios matemáticos.

3.4.6 El análisis del fino agregado en relación con su densidad relativa y absorción

Esta norma describe cómo medir la densidad relativa (gravedad específica), la porosidad y la densidad media de partículas del agregado fino, omitiendo los poros.

✓ Materiales y equipos

- Herramienta de pesaje.
- El método gravimétrico requiere un pirómetro.
- Matraz de densidad volumétrica.
- Barra de moldeo y compactación.
- Horno.



✓ Procedimiento gravimétrico:

- El picnómetro se llena de agua.
- El picnómetro recibe 500 gramos de material fino saturado y secado superficialmente antes de su uso.
- Aproximadamente el 90 % del agua está lleno.
- Se eliminan todos los espacios vacíos de aire antes de calibrar la T° del picnómetro.
- Verifique las masas del picnómetro, la muestra y el agua antes de continuar.
- El picnómetro no contiene partículas pequeñas.
- La muestra compuesta se deshidrata en el horno hasta obtener un peso homogéneo.
- Después de enfriar a temperatura ambiente, se mide la masa de la muestra.

✓ Procedimiento volumétrico:

- Vierta agua en el matraz hasta que alcance el punto de ebullición (0-1 mililitro). Se acepta esta primera evaluación.
- Compruebe el peso de 55 gramos de árido fino con una tolerancia de ± 5 gramos.
- Coloque el corcho en el matraz e inclínelo hasta que no queden espacios vacíos de burbujas de aire.
- El matraz se mantiene intacto para la medición final.
- Utilice $500 \text{ g} \pm 10 \text{ g}$ de material finamente triturado en un ambiente saturado, pero no demasiado húmedo, para medir la absorción.



Deshidrate el material hasta obtener una masa homogénea y pese el árido fino.

3.4.7 *Modelo de Combinaciones Método ACI 211:*

Según Villanueva (2016), el proceso descrito por este autor considera los aspectos siguientes:

- El diseño de la mezcla se realiza para el $f'c$ para el modelado.
- El $F'cr$ se opera mediante las fórmulas y se establece al máximo:
- El control del asentamiento del hormigón depende de su clasificación constructiva, donde se realiza la prueba de revenimiento, lo que es fundamental para alcanzar resistencias mecánicas esperadas.
- El asentamiento y el nominal tamaño máximo del grueso agregado definen la dimensión del líquido.
- La composición atmosférica se mide en porcentaje.
- Utilice el valor de $F'cr$ y la tabla correspondiente para calcular la relación agua-cemento (relación a/c). Cuando se requieren valores exactos, se realiza una interpolación.
- Divida el volumen de agua entre el nexo agua-cemento para obtener el FC.
- Utilizando una tabla de valores del módulo de finura y parámetros límite nominales, se calcula el volumen del grueso agregado.
- El cemento, el agua y el aire se miden con precisión.
- El contenido de agua de la combinación se analiza después del ajuste de humedad de los agregados.

Durante el diseño de mezclas se incorporó un 1.5 % de aditivo plastificante en relación con el peso del cemento. Este aditivo permitió mejorar la trabajabilidad del concreto y optimizar la relación agua/cemento sin modificar el contenido total de agua, obteniéndose



una mezcla más densa, uniforme y con mejores condiciones para el desarrollo de la resistencia mecánica.

3.4.8 Prueba para la preparación y el curado de probetas de concreto in situ

Esta regla detalla la preparación y el curado de muestras cilíndricas.

✓ Equipos e insumos

- Recipientes cilíndricos.
- Varilla de apisonamiento.
- Martillo.
- Pala y cubo.

✓ Proceso del moldeo de probetas:

Para ello a continuación se detalla el proceso para realizar el moldeo de los especímenes de concreto.

Proceso de colada en cilindro:

- El vaciado de las muestras sobre una superficie plana y robusta evita las vibraciones.
- Se elige una barra de compactación adecuada.
- Puede comenzar el proceso de consolidación.
- Para verter el hormigón en el molde, es necesario elegir el tamaño adecuado de la cubeta.
- Para distribuir el hormigón, es necesario mover la cubeta por toda la zona para asegurar una dispersión uniforme.



Consolidación (Apisonado):

- La barra de compactación comprime cada capa con los golpes deseados.
- Los efectos de la barra se distribuyen uniformemente.
- Al añadir la primaria capa, empuje la barra con fuerza para que llegue al fondo del molde sin dañarla.
- La barra debe sobresalir 25 mm de la capa anterior hacia los niveles superiores.
- Golpear la parte de las paredes del molde de 10 a 15 veces elimina los huecos y las bolsas de aire.
- El molde y el hormigón están nivelados.
- Rellene los moldes con poco relleno con hormigón ligero.
- Retire el exceso de hormigón del molde.

Curado:

- Tras realizar el proceso del moldeado y el proceso de acabado, almacene todas las muestras durante 48 horas para su curado. Protéjalas de la luz solar directa y de otros elementos que puedan alterarlas.
- El curado completo requiere que el molde se cure dentro el tiempo de los 30 minutos posteriores a su extracción. Donde se puede utilizar agua de tanques de almacenamiento o de entornos húmedos.



3.4.9 Prueba para el cálculo del asentamiento del concreto

Este reglamento describe el proceso de la medición del asentamiento del concreto, por una prueba válida para la determinación de la cantidad de agua efectiva que requiere un diseño de mezclas.

✓ **Equipos e insumos:**

- Recipientes.
- Viga compresora.
- Instrumento de medición.
- Recoger.

✓ **Procedimiento:**

- El molde necesita agua.
- Coloque el molde sobre un plano suelo, resistente, húmeda y no porosa.
- La presión sobre las aletas asegura el molde durante el llenado.
- El concreto se vacía en el molde (3) veces.
- La cubeta se mueve dentro del molde para verter el hormigón y obtener el resultado deseado.
- Cada capa de hormigón se pulveriza con 25 impactos de la barra de apisonamiento.
- La capa subyacente se comprime completamente.
- Las capas superiores se compactan densamente para asegurar que la barra alcance la siguiente capa inferior.
- Antes de comprimir la capa final, se compacta el molde.



- Este proceso es lineal y equidistante con respecto a la barra de apisonamiento.
- Eliminación del exceso de hormigón.
- El molde se retira cuidadosamente mediante un movimiento ascendente vigoroso.
- El asentamiento del hormigón es el desplazamiento vertical entre la colocación inicial y la final.

3.4.10 Empleo de la gravimétrica técnica para dar con el peso por unidad, el contenido de aire y la fluencia del concreto

Esta especifica el cálculo del peso por unidad del concreto fresco.

✓ Materiales y equipos

- Cuchara.
- Compactadora.
- Equipo de pesaje.
- Recipiente con dimensiones.

✓ Procedimiento:

- La selección del proceso de compactación del hormigón depende del asentamiento. En esta prueba se empleó el apisonamiento. La cuchara se emplea para verter el concreto en el recipiente medidor y moverlo por su perímetro interior para asegurar una distribución uniforme.
- El recipiente medidor tiene tres niveles de igual capacidad. Cada nivel recibe 25 golpes de la barra de apisonamiento. Para eliminar los



agujeros de la barra, las paredes del recipiente se golpean con un mazo de 10 a 15 veces.

- A continuación, el hormigón se nivela y pule con precisión.
- Se pesa el exceso de hormigón y la probeta exterior. Realice los cálculos a continuación.

$$D = \frac{Mc - Mm}{Vm} * 100 \dots \dots Ec N^{\circ} 9$$

3.4.11 Para analizar la T° de las combinaciones de concreto, se da lugar a la prueba (NTP 339.184, 2013)

Esta norma regula la medición de la T° del concreto recién mezclado.

✓ Materiales y recursos con instrumentos disponibles

- Equipos para el cálculo de la temperatura.

✓ Procedimiento para la determinación de la combinación:

- El termómetro debe estar enterrado al menos 75 milímetros al añadirse al hormigón recién mezclado.
- Seguidamente, se mete el termómetro en el hormigón durante 2 a 5 minutos. Se registra este registro de temperatura a largo plazo.

3.4.12 La estándar prueba para dar con la F'cr en cilíndricas probetas (NTP 339.034, 2008).

Esta norma detalla cómo ensayar la F'c de cilíndricas probetas de concreto.

✓ Materiales y equipos

- Instrumentos para experimentos y ensayos.



✓ Procedimiento:

- Tras el almacenamiento en humedad, las muestras deben examinarse inmediatamente.
- Ensayo de cilindros en condiciones húmedas.
- El bloque de límite de ruptura se encuentra arriba del cráneo.
- Debajo del pivote se encuentra el bloque de ruptura superior.
- Las superficies de contacto del bloque y la pieza de ensayo se limpian minuciosamente.
- Por encima del bloque inferior se encuentra el cilindro.
- Se comprueba el cero del manómetro.
- La parte ajustable se gira suavemente para un uniforme asentamiento.
- El peso no se detiene.

$$f_m = \frac{P}{A} \dots \dots E_c N^\circ 10$$

3.4.13 Determinación en peso de proporciones

El diseño habitual de la mezcla incluye un 5%, un 10% y un 15% de vidrio molido, según la densidad del cemento a comprimir.

En el diseño del concreto con una resistencia $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, se incluirá un 5%, un 10% y un 15% de vidrio molido triturado.



CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RESULTADO DE LAS CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE AGREGADOS

Las mecánicas propiedades de los materiales de la cantera de Cabanillas se utilizaron para elaborar la mezcla de hormigón estándar, que incluía un 5%, un 10% y un 15% de vidrio molido.

a) Granulométrico Análisis

La siguiente tabla muestra la dispersión granulométrica del árido fino:

Tabla 5

Granulométrica evaluación de fino agregado

Tamices ASTM	Abertura mm	P. retenido	% Reten.	%Ret. Acum.	% Que pasa
3/8"	9.53	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.35	0.00	0.00	0.00	100.00
No4	4.76	0.00	0.00	0.00	100.00
No8	2.38	96.66	19.33	19.33	80.67
No16	1.19	83.19	16.64	35.97	64.03
No30	0.59	115.9	23.18	59.15	40.85
No 50	0.30	133.52	26.70	85.85	14.15
No100	0.15	50.84	10.17	96.02	3.98
No200	0.074	11.64	2.33	98.35	1.65
Base		8.25	1.65	100	0.00
Total		500.00	100.00		
% de perdida		1.65			

Nota. Elaboración propia del tesista



Tabla 6

Granulométrica evaluación del material grueso agregado

Tamices ASTM	Abertura mm	P. reten	% Reten	%Ret. acum	% Que pasa
2 1/2"	63.5	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.6	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	252.34	7.21	7.21	92.79
1/2"	12.7	1207.45	34.50	41.71	58.29
3/8"	9.53	1041.23	29.75	71.46	28.54
1/4"	6.35	0.00	0.00	71.46	28.54
No4	4.76	998.98	28.54	100	0.00
Base		0.00	0.00	100	0.00
Final		3500	100		
% de perdida		0			

Nota. Elaboración propia del tesista

b) Propiedad del contenido de humedad

Tabla 7

% húmedo del material fino agregado

% húmedo en el fino agregado		
Peso- agua	gr	12.46
Humedad%	%	4.34
Peso-tarra	gr	39.01
Suelo-húmedo +tarra	gr	338.57
Peso-suelo seco	gr	287.1
Suelo-seco +tarra	gr	326.11

Nota. Elaboración propia del tesista

Tabla 8

% húmedo del grueso agregado

%húmedo en el grueso agregado		
Humedad%	%	3.34
Peso-agua	gr	24.78
Suelo-seco +tarra	gr	825.56
Suelo-húmedo +tarra	gr	850.34
Peso-tarra	gr	83.21
Peso-suelo seco	gr	742.35

Nota. Elaboración propia del tesista



Las tablas muestran la humedad del árido grueso y fino. El árido grueso tiene un 3,34% de humedad y el fino un 4,34%.

c) Absorción y peso específico

Los resultados obtenidos de las pruebas o ensayos de gravedad específica y % de absorción se muestran a continuación:

Tabla 9

Absorción y peso específico

ESPECÍMENES	Peso específico (gr/cm3)	Absorción (%)
Agregado grueso	2.62	1.93
Agregado fino	2.72	3.55

Nota. Elaboración propia del tesista

d) Peso no compactado por unidad

Los unitarios pesos sin compactar del árido fino y grueso se presentan en las siguientes tablas:

Tabla 10

Valoración del unitario peso del fino agregado suelto

Unitario Peso del fino agregado (suelto)			
Distribución de muestra a molde	CAIDA LIBRE		
Volumen-molde (cm3)	2078	2078	2078
Peso del molde + espécimen suelto (gr)	9391	9398	9386
Densidad mínima del espécimen seco (gr/cm3)	1.646	1.650	1.644
Peso- espécimen suelto (gr)	3421	3428	3416
Peso-molde (gr)	5970	5970	5970
Promedio	1.647 gr/cm3		

Nota. Elaboración propia del tesista



Tabla 11

Valoración del unitario peso del grueso agregado suelto

Unitario Peso del grueso agregado (suelto)			
Volumen-molde (cm ³)	3225	3225	3225
Densidad mínima del espécimen seco (gr/cm ³)	1.516	1.521	1.522
Colocación de muestra a molde	CAIDA LIBRE		
Peso- espécimen suelto (gr)	4890	4905	4909
Peso del molde + espécimen suelto (gr)	12877	12892	12896
Peso-molde (gr)	7987	7987	7987
Promedio	1.520gr/cm³		

Nota. Elaboración propia del tesista

e) Unitario Peso Consolidado

Los pesos unitarios comprimidos de los experimentos de preparación del diseño de la mezcla se muestran en los siguientes cuadros:

Tabla 12

Densidad del fino agregado compactado

Unitario Peso del fino agregado (varillado)			
Peso del molde+ espécimen compacto (gr)	9636	9632	9579
Volumen-molde (cm ³)	2078	2078	2078
Densidad máxima del espécimen seco (gr/cm ³)	1.764	1.762	1.737
Nº de golpes por capa	25		
Nº de capas	3		
Peso del espécimen compacto (gr)	3666	3662	3609
Peso-molde (gr)	5970	5970	5970
Media	1.753 gr/cm³		

Nota. Elaboración propia del tesista

Tabla 13

Densidad del grueso agregado consolidado

Unitario Peso del grueso agregado (varillado)			
Nº de golpes por capa	25		
Volumen-molde (cm ³)	3225	3225	3225
Densidad máxima del espécimen seco (gr/cm ³)	1.623	1.640	1.642
Nº de capas	3		
Peso del molde+ espécimen compacto (gr)	13221	13277	13281
Peso-molde (gr)	7987	7987	7987
Peso del espécimen compacto (gr)	5234	5290	5294
Promedio	1.635 gr/cm³		

Nota. Elaboración propia del tesista



4.2 Resultados obtenidos

Este capítulo se centra en el efecto del esmerilado vidrio en la F'_{cr} . Como se muestra en el modelo de ensayo, se examinará la adición de 5%, 10% y 15% de vidrio esmerilado al cemento. El Laboratorio Suelos Concreto y Pavimento GEOSTUDIO J&M S.A.C. estudió la cantidad óptima de vidrio esmerilado para añadir a las combinaciones de concreto con el fin de aumentar la F'_{c} . Los ensayos incluyeron grupos de 0%, 5%, 10% y 15%.

4.3 Productos conseguidos de la prueba F'_{C}

Para una $F'_{cr} = 210 \text{ kg/cm}^2$ (f'_{c}), tuvieron lugar pruebas de consolidación a la primera, segunda y cuarta semana luego del mezclado. Las pruebas tuvieron lugar conforme con la NTP 339.034.

En esta investigación, se recolectaron 48 especímenes.

Tabla 14

Productos conseguidos de la F'_{cr} patrón

Prueba de F'_{c} convencional		
N° de especímenes	Edad en días	Resistencia kg/cm^2
P12	28	303.39
P11	28	304.16
P10	28	303.27
P9	28	303.29
P8	14	2.39.87
P7	14	239.96
P6	14	239.19
P5	14	240.17
P4	7	189.27
P3	7	190.67
P2	7	189.37
P1	7	189.55

Nota. Elaboración propia del tesista

**Tabla 15***Productos de la F'c con 5% de molido vidrio*

Prueba de F'c con 5% de molido vidrio		
N° de especímenes	Edad en días	kg/cm ²
P12	28	326.61
P11	28	327.22
P10	28	323.38
P9	28	322.62
P8	14	240.57
P7	14	240.30
P6	14	240.37
P5	14	241.18
P4	7	189.12
P3	7	190.30
P2	7	190.32
P1	7	191.16

Nota. Elaboración propia del tesista

Por ende, después de siete días de exposición, el convencional hormigón y el con 5% de esmerilado vidrio presentan F'c similares.

Por lo tanto, después de 14 días, el ordinario hormigón y el con 5% de esmerilado vidrio presentaron resistencias a la compresión similares. Por lo tanto, el F'c al mes difiere significativamente entre el convencional concreto y el con un 5 % de molido vidrio.

**Tabla 16***Productos de la F'c del con 10% de molido vidrio*

Prueba de la F'c con 10% de molido vidrio		
N° de especímenes	Edad en días	kg/cm²
P12	28	311.19
P11	28	312.31
P10	28	311.42
P9	28	312.70
P8	14	239.51
P7	14	239.36
P6	14	238.30
P5	14	238.97
P4	7	189.88
P3	7	190.70
P2	7	190.30
P1	7	189.47

Nota. Elaboración propia del tesista

Por lo tanto, el F'c del hormigón regular no varía mucho a lo largo de siete días en comparación con el hormigón con un 10 % de molido vidrio.

Después de 14 días, el ordinario y el concreto con un 10 % de molido vidrio tienen un F'c similar.

A diferencia del concreto con un diez% de molido vidrio, el F'c del hormigón regular cambia significativamente después de 4 semanas.

Tabla 17*Productos conseguidos de la F'c del con 15% de molido vidrio*

Prueba de F'cr con 15% de molido vidrio		
N° de especímenes	Edad en días	kg/cm ²
P12	28	290.08
P11	28	290.38
P10	28	289.101
P9	28	290.28
P8	14	237.40
P7	14	236.78
P6	14	237.57
P5	14	235.31
P4	7	187.40
P3	7	187.95
P2	7	187.85
P1	7	188.18

Nota. Elaboración propia del tesista

Según este método, la F'c tanto del convencional hormigón como del con un 15 % de molido vidrio permanece prácticamente inalterada luego de 7 días. Esto ocurre con ambos tipos de hormigón.

Después de catorce días, la F'c del hormigón regular es significativamente diferente a la del concreto con un 15 % de molido vidrio. Esta diferencia es de magnitud extremadamente relevante.

Existe una diferencia significativa entre la F'cr estándar luego de 28 días y la F'cr con un 15 % de vidrio molido.

4.4 Discusión de resultados

Según las especificaciones de diseño, el hormigón estándar, luego de 28 días, es más resistente que el hormigón con un 15% de molido vidrio en peso de cemento. Esto aplica al hormigón normal. La distribución de datos demuestra que el hormigón con un 5% de vidrio



molido tiene mayor F'_{cr} con un 10% y un 15%. El hormigón normal se comprime menos que el hormigón con vidrio molido. A diferencia de la investigación de Nassar, que indicó beneficios con una concentración del 15% al 23% de vidrio en el hormigón, la combinación de concreto con un 20% de vidrio fue la más resistente.

Castillo descubrió que una concentración del 25% de vidrio subía la F'_{cr} . Hidalgo y Calderón añadieron entre un 15% y un 20% de vidrio a la F'_{cr} . Esta investigación determina la proporción óptima de vidrio molido para la f'_{c} , a diferencia de estudios anteriores.

Los componentes de silicato tricálcico y dicálcico del cemento Portland son fundamentales para el marco teórico. Para este estudio, el vidrio sódico incluye estos componentes. Ciertas concentraciones de vidrio pulverizado y minerales pueden reforzar el hormigón. La mezcla de hormigón típica alcanzó una F'_{c} de 304,16 kg/cm² luego de 28 días, según el estudio de 24 especímenes. El conteo de muestras lo demostró. Las muestras sintetizadas y mezcladas fueron del 0 %, 5 %, 10 % y 15 %. El hormigón con un cinco% de molido vidrio presentó una F'_{c} mayor, de 327,22 kg/cm², durante la prueba.

El concreto patrón a los 28 días alcanzó una resistencia promedio de 303 kg/cm², superando el valor de diseño establecido en 210 kg/cm². Este aumento se atribuye al uso del 1.5 % de aditivo plastificante, que favoreció la formación de una mezcla más compacta y con menor porosidad, así como al adecuado proceso de curado realizado en laboratorio.

El aumento en la resistencia a la compresión observado en las mezclas con 5% y 10% de vidrio molido confirma la reacción puzolánica que ocurre entre la sílice amorfa del vidrio y el hidróxido de calcio liberado durante la hidratación del cemento. Este resultado demuestra que el vidrio reciclado puede funcionar eficazmente como un material cementante complementario, contribuyendo al fortalecimiento del concreto.



CONCLUSIONES

1. Al mes, el hormigón con 15%, 10 % y 5% de molido vidrio presentó $F'c$ de 326,61 kg/cm², 311,19 kg/cm² y 290,08 kg/cm², de forma respectiva. En contraste con la resistencia de modelo del hormigón de referencia de 303,29 kg/cm², el hormigón con un cinco% de molido vidrio alcanzó la mayor resistencia, 326,61 kg/cm². En comparación con el hormigón de referencia (303,29 kg/cm²), el hormigón con un quince% de molido vidrio presentó una menor $F'c$.
2. Los experimentos con molido vidrio al 5 %, 10 % y 15 % mostraron que el 5 % de vidrio molido es el que más mejora la $F'cr$.
3. Los mecánicos rasgos de los áridos de modelo de la mezcla de hormigón, incluyendo el vidrio molido, muestran que los áridos de la cantera Cabanillas presentan una distribución granulométrica bien granulada. El húmedo contenido del árido grueso es del 3,34 %, por otro lado, el del fino es del 4,34 %. El árido grueso tiene una densidad relativa de 2,63 g/m³, mientras que el fino tiene 2,71 g/m³, cumpliendo con los estándares de diseño de la mezcla.
4. El uso del 1.5 % de aditivo plastificante ayudó a mejorar la densidad y la resistencia del concreto patrón, lo que confirma que un buen control en la preparación de la mezcla y en el proceso de curado influye de manera directa en el desempeño mecánico del material.



RECOMENDACIONES

1. Se debe caracterizar el vidrio roto, evaluar su impacto en la resistencia, durabilidad y trabajabilidad del hormigón, y evaluar su viabilidad económica y ambiental.
2. La investigación debe evaluar los rasgos mecano-físicos del triturado vidrio para encontrar materiales de fabricación de hormigón que cumplan con las especificaciones.
3. Continuar estudiando el empleo de reciclado vidrio triturado en el desarrollo de hormigón, incluyendo experimentos adicionales y una mayor variedad de proporciones, para obtener resultados más precisos y recomendar dosis más adecuadas.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ASTM C150/C150M-19a. (2000). Especificación estándar para cemento Portland. Obtenido de <http://www.astm.org/cgi-bin/resolver.cgi?C150C150M-19a>
- Boni, R., Britez, C., & Helene, P. (2018). Concrete strength control: ABNT, ACI and EN comparative procedures. Site. Revista ALCONPAT, 8(3), 333-346. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ralconpat/v8n3/2007-6835-ralconpat-8-03-333.pdf>
- BricoBlog. (28 de octubre de 2013). BricoBlog. Obtenido de <https://www.bricoblog.eu/todo-sobre-las-resinas-epoxi-o-poliepoxido/>
- Campoverde y Juárez (2019). Comparación del bloque de concreto tradicional con otro bloque de concreto añadiendo vidrio triturado para las edificaciones de la ciudad de Piura. (Tesis de pregrado). Universidad Cesa Vallejo. Piura.
- Chan Yam, J. L., Solis Carcaño, R., & Moreno, É. I. (2003). Influencia de los agregados pétreos en las características del concreto. Revista Académica Ingeniería, 7(2). Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46770203>
- Codina (2018). Resistencia a la compresión de un concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ con agregado fino sustituido en 5% y 10% por vidrio molido reciclado. (Tesis de pregrado). Universidad San Pedro. Huaraz – Perú.
- CivilGeeks. (2011). Civilgeeks.com Ingeniería y Construcción . Obtenido de <https://civilgeeks.com/2011/12/11/durabilidad-del-concreto/>
- Cementos Inka. (12 de Noviembre de 2018). Cementos Inka. Obtenido de <http://www.cementosinka.com.pe/blog/cuanto-tarda-en-fraguar-el-cemento-econstruccion/>
(Tesis de pregrado). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Chiclayo – Perú.
- Coelho, F. (26 de Octubre de 2020). Significados.com. Recuperado el 26 de Octubre de 2020, de <https://www.significados.com/tecnica/> CEMEX. (2018). CEMEX. Obtenido de <http://cemexparaindustriales.com/trabajabilidad-concreto-normal/>



Coelho, F. (26 de Octubre de 2020). Significados.com. Recuperado el 26 de Octubre de 2020, de <https://www.significados.com/tecnica/>

Construya Fácil. (2012). ConstruyaFacil.org. Obtenido de <http://www.construyafacil.org/2012/05/dosificaciones-por-volumen-en-mezclas.html>

García, S. (Mayo de 2002). La Validez y la Confiabilidad en la Evaluación del Aprendizaje desde la Perspectiva Hermenéutica. Revista de Pedagogía, 23. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922002000200006

Giraldo López, L. E., & Ramos Zúñiga, Y. A. (2015). Diseño de Mezcla y Caracterización Físico – Mecánica de un Concreto de Alta Resistencia Elaborado con Cemento. Diseño de Mezcla y Caracterización Físico – Mecánica de un Concreto de Alta Resistencia Elaborado con Cemento. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11522/8291>

Guevara, G. (2012). Tecnología en Marcha. Efecto de la variación agua/cemento en el concreto, 25(2). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4835626>

Hurtado (2018). Estudio de las propiedades físicas – mecánicas de pavesees elaborados con vidrio reciclado para pavimentos de tránsito ligero, Lima – 2018. (Tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo. Lima.

Kosmatka, S. H., Kerkhoff, B., Panarese, W. C., & Tanesi, J. (10 de Marzo de 2017). Diseño y Control de Mezclas de Concreto. Portland Cement Association.

Manterola, C., Grande, L., Otzen, T., García, N., Salazar, P., & Quiroz, G. (2018). confiabilidad, precisión o reproducibilidad de las mediciones. Métodos de valoración, utilidad y aplicaciones en la práctica clínica. Revista chilena de infectología, 35, 680-688.

Mecatrónica LATAM. (s.f.). Mecatrónica LATAM. Obtenido de <https://www.mecatronicalatam.com/es/tutoriales/instrumentos-de-medicion/>

Muñoz, A., Torres, N., & Guzman, A. (2019). Evaluación de un mortero preparado con agregados reciclados de un concreto mejorado por carbonatación: Una mirada a la.



Lobatón y Gaspar (2018). Influencia del vidrio triturado en la resistencia a la flexión del concreto estructural para pavimentos rígidos en la ciudad de Huancavelica. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Huancavelica.

Astm International Compresión. (2017). método de ensayo normalizado para resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto astm c39. Editorial Board.

Bellis, M. (2009). The history of concret and cement, recuperado de: <http://inventors.about.com/library/inventors/blconcrete.htm>, consultado el 16 de agosto de 2011.

C. Catalán. (2013). "Estudio de la Influencia del Vidrio Molido en Hormigones Grado H15, H20 y H30." Tesis de título, Ingeniero Civil en Obras Civiles, Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

Cembureau. (2009). Cembureau global cement report. Recuperado de: <https://cembureau.eu/>

Cementos Bio Bio. (2012). Cementos, fabricación y clasificación. Recuperado de: <http://www.humphreys.cl/resources/uploads/2016-06/informe-cementos-bio-bio-mayo-2016-anual-y-cambio-tendencia.pdf>

Castillo. M. (2010). Investigación de la Utilización del Vidrio Molido como Material de Construcción y Técnicas Constructivas. Isla Santa Cruz, Galápagos Ecuador. Editorial World Wildlife Fund (WWF)

Diario Uno. (2016). Suben precios de materiales de construcción. Recuperado de <http://diariouno.pe/2016/02/03/suben-precios-de-materiales-de-construccion/>

D. Hidalgo y R. Calderón. (2013) "Obtención de Pavesees Fabricados Con Vidrio Reciclado como Agregado." Tesis de Título, Ing. Mecánico, Facultad de Ingeniería Mecánica, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador.



García y Morales, (2014). Análisis de la Resistencia a la Compresión de un Concreto $F_c=250$ kgf/cm¹ Sustituyendo 20% de Cemento por Vidrio Molido, Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Rafael Urdaneta, Venezuela

Gutiérrez, L.L. (2003) El concreto y otros materiales para la construcción.



ANEXOS



ANEXOS 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: ANÁLISIS DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO EN LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA SU ELABORACIÓN EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025

LINEA DE INVESTIGACION: TECNOLOGÍA DE MATERIALES – P17

RESPONSABLE: Bach. JHONNY AJAHUANA TACURI

<u>PROBLEMA</u>	<u>OBJETIVOS</u>	<u>VARIABLES</u>	<u>INDICADORES</u>	<u>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</u>
<p><u>Problema general.</u></p> <p>¿Cómo será la influencia de la adición del vidrio molido en la resistencia a la compresión del concreto elaborado en la provincia de San Román?</p> <p><u>Problemas específicos</u></p> <p>¿Qué características mecánicas deberán tener los agregados para la elaboración del diseño de mezclas del concreto con la adición de vidrio molido?</p> <p>¿Cuánto será el porcentaje óptima de vidrio molido que se adicionará en el diseño de mezclas del concreto que permitirá mejorar la resistencia a la compresión?</p> <p>¿Cuál será la variación de la resistencia a la compresión del concreto elaborado con la adición de vidrio molido en proporciones diferentes?</p>	<p><u>Objetivo general</u></p> <p>Analizar la influencia de la adición de vidrio reciclado molido en la resistencia a la compresión del concreto elaborado en la provincia de San Román en el año 2025.</p> <p><u>Objetivos específicos</u></p> <p>Analizar las características mecánicas de los agregados para la elaboración del diseño de mezclas del concreto con la adición de vidrio molido.</p> <p>Determinar el porcentaje óptima de vidrio molido que se adicionará en el diseño de mezclas del concreto que mejorará la resistencia a la compresión.</p> <p>Analizar la variación de la resistencia a la compresión del concreto elaborado con la adición de vidrio molido en proporciones diferentes.</p>	<p><u>VARIABLES de caracterización</u></p> <p>Porcentaje de adición de Vidrio molido en el diseño de mezclas.</p> <p><u>VARIABLES de interés</u></p> <p>Variación de Resistencia a la compresión del concreto</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Peso (kg) - Características mecánicas de los agregados - % de vidrio molido - Esfuerzo (kgf/cm2) - Resistencia a la compresión - Periodos de prueba 	<p><u>Diseño de la investigación</u></p> <p>Cuasi experimental transversal</p> <p><u>Tipo de investigación</u></p> <p>Aplicada descriptiva</p> <p><u>Enfoque de la investigación</u></p> <p>Cuantitativo</p> <p><u>Instrumentos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> · Antecedentes. · Normas vigentes · Ensayos de laboratorio <p><u>Población</u></p> <p>Probetas de concreto elaboradas con la adición de vidrio molido en trabajos de investigación.</p> <p><u>Muestra</u></p> <p>48 probetas que fueron realizadas en grupo de 12 probetas por cada diseño de mezcla con la adición de 5%, 10% y 15%</p>

ANEXOS 2

PANEL FOTOGRAFICO

Fotografía 1. Prueba de resistencia a la compresión



Fotografía 2. Análisis granulométrico para el diseño de mezclas



Fotografía 3. Muestra llevada al horno



Fotografía 4. Balanza de precisión para los pesos retenidos



Fotografía 5. Muestra del agregado para diseño



Fotografía 6. Colocando la muestra para el tamizado



Fotografía 7. Procediendo a realizar el varillado del agregado grueso



Fotografía 8. Ensayo de compresión de la probeta





ANEXOS 3
ENSAYOS DE LABORATORIO



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMA: ASTM C 33

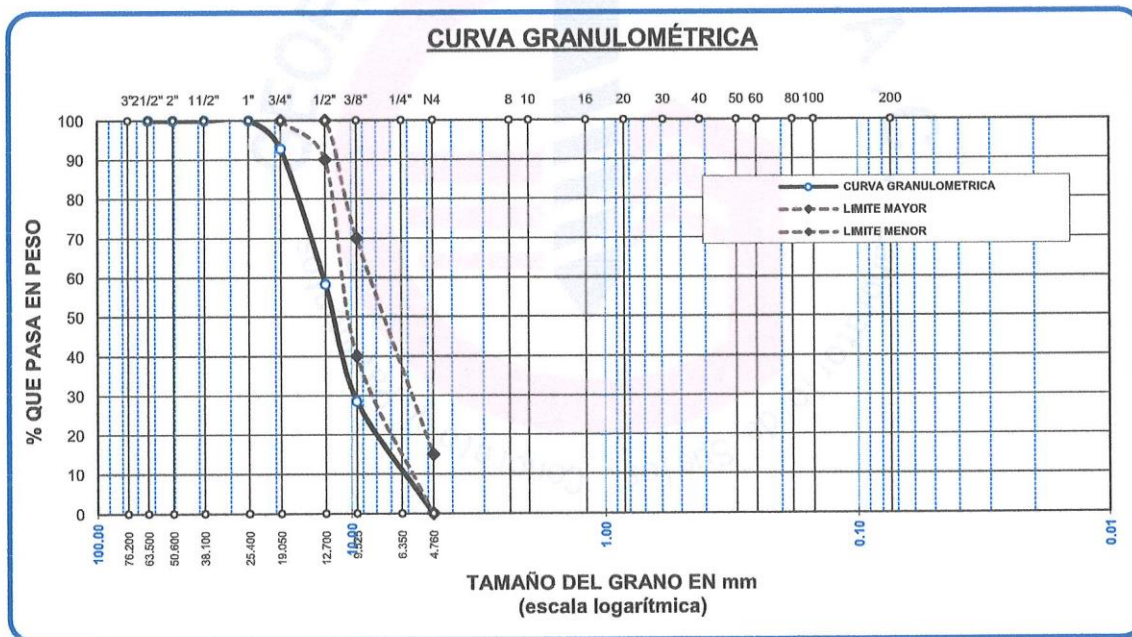
TESIS : ANÁLISIS DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO EN LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA SU ELABORACIÓN EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025

SOLICITANTE : Bach. JHONNY AJAHUANA TACURI

MUESTRA : GRAVA

FECHA : 03 DE MARZO DEL 2025

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						Peso Inicial = 3500 gr. Tamaño máx. nominal = 3/4 "
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/4"	19.050	252.34	7.21	7.21	92.79	100 %	
1/2"	12.700	1207.45	34.50	41.71	58.29	90 - 100 %	
3/8"	9.525	1041.23	29.75	71.46	28.54	40 - 70 %	
1/4"	6.350						
No4	4.760	998.98	28.54	100.00	0.00	0 - 15 %	
BASE		0.00		0.00	100.00		OBSERVACIONES:
TOTAL		3500.00	100.00				
% PERDIDA		0.00					



OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

Julio Ronaldo Yucra Quispe
 Julio Ronaldo Yucra Quispe
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 308059

GEOESTUDIO J&M S.A.C.
 RUC: 20613137921
Julio Ronaldo Yucra Quispe
 JULIO RONALDO YUCRA QUISPE
 GERENTE GENERAL



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMA: ASTM C 33

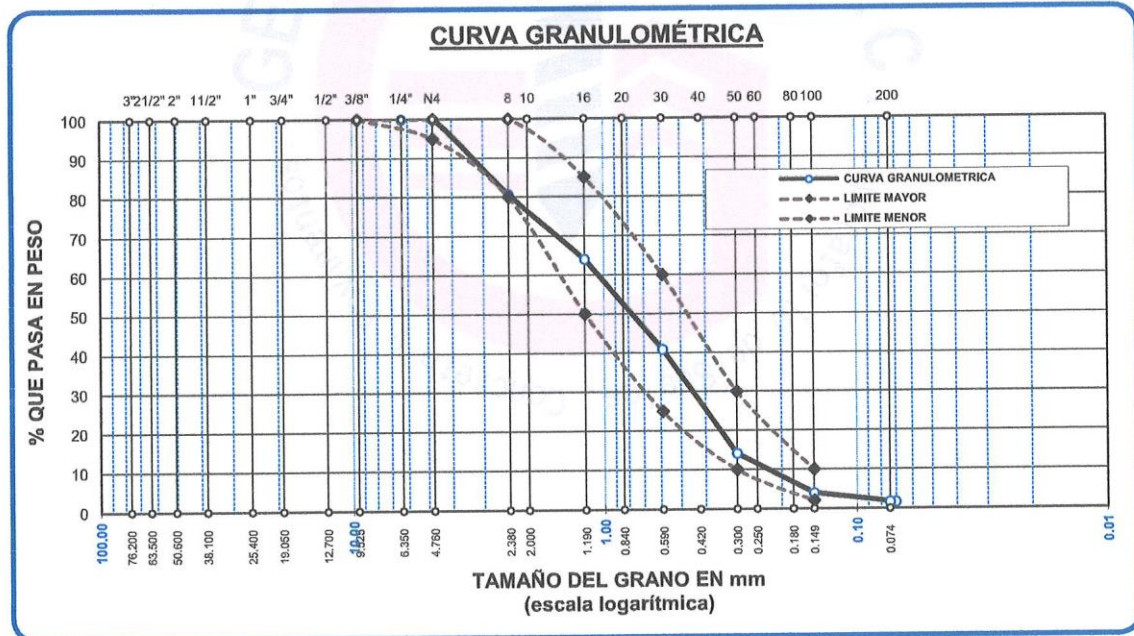
TESIS : ANÁLISIS DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO EN LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA SU ELABORACIÓN EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025

SOLICITANTE : Bach. JHONNY AJAHUANA TACURI

MUESTRA : ARENA

FECHA : 03 DE MARZO DEL 2025

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	% RETENIDO	%RET. ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	100%	Peso Inicial = 500 gr. Módulo de Fineza = 2.96 OBSERVACIONES:
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	95 - 100 %	
No4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00	80 - 100 %	
No8	2.380	96.66	19.33	19.33	80.67	50 - 85 %	
No10	2.000					25 - 60 %	
No16	1.190	83.19	16.64	35.97	64.03	10 - 30 %	
No20	0.840					2-10%	
No30	0.590	115.90	23.18	59.15	40.85		
No40	0.420						
No 50	0.300	133.52	26.70	85.85	14.15		
No60	0.250						
No80	0.180						
No100	0.149	50.84	10.17	96.02	3.98		
No200	0.074	11.64	2.33	98.35	1.65		
BASE		8.25	1.65	100	0.00		
TOTAL		500.00	100.00				
% PÉRDIDA		1.65					



OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

Julio Ronaldo Yucra Quispe
 Julio Ronaldo Yucra Quispe
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 308059

GEOESTUDIO J&M S.A.C.
 RUC: 20613137921
Julio Ronaldo Yucra Quispe
 Julio RONALDO YUCRA QUISPE
 GERENTE GENERAL



CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216 MTC E108-2000

TESIS : ANÁLISIS DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO EN LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA SU ELABORACIÓN EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025

SOLICITANTE : Bach. JHONNY AJAHUANA TACURI

MUESTRA : GRAVA - ARENA

FECHA : 03 DE MARZO DEL 2025

MUESTRA : ARENA	
N° DE TARRO	1
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA + TARRO (gr.)	338.57
PESO DE LA MUESTRA SECA + TARRO (gr.)	326.11
PESO DEL TARRO (gr.)	39.01
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA (gr.)	299.56
PESO DE LA MUESTRA SECA (gr.)	287.10
PESO DEL AGUA (gr.)	12.46
% HUMEDAD	4.34

MUESTRA : GRAVA	
N° DE TARRO	2
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA + TARRO (gr.)	850.34
PESO DE LA MUESTRA SECA + TARRO (gr.)	825.56
PESO DEL TARRO (gr.)	83.21
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA (gr.)	767.13
PESO DE LA MUESTRA SECA (gr.)	742.35
PESO DEL AGUA (gr.)	24.78
% HUMEDAD	3.34

OBSERVACIONES:

* LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.


 Julio Ronaldo Yucra Quispe
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 308039

GEOSTUDIO J&M S.A.C.
 RUC: 20610137921

 JULIO RONALDO YUCRA QUISPE
 GERENTE GENERAL



PESOS UNITARIOS

NTP 400.017 - ASTM C - 29 AASHTO T - 19

TESIS : ANÁLISIS DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO EN LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA SU ELABORACIÓN EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025

SOLICITANTE : Bach. JHONNY AJAHUANA TACURI

MUESTRA : ARENA

FECHA : 03 DE MARZO DEL 2025

DENSIDAD MINIMA AGREGADO (ARENA)

PESO DEL MOLDE	5970 gr	5970 gr	5970 gr
VOLUMEN DEL MOLDE	2099 cm3	2099 cm3	2099 cm3
COLOCACION DE MUESTRA A MOLDE	CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE
PESO DEL MOLDE + MUESTRA SUELTA	9391.00 gr	9398.00 gr	9386.00 gr
PESO DE LA MUESTRA SUELTA	3421.00 gr	3428.00 gr	3416.00 gr
DENSIDAD MINIMA DE LA MUESTRA SECA	1.629 gr/cm3	1.633 gr/cm3	1.627 gr/cm3
PROMEDIO	1.630 gr/cm3		

DENSIDAD MÁXIMA AGREGADO (ARENA)

PESO DEL MOLDE	5970 gr	5970 gr	5970 gr
VOLUMEN DEL MOLDE	2099 cm3	2099 cm3	2099 cm3
Nº DE CAPAS	3	3	3
Nº DE GOLPES POR CAPA	25	25	25
PESO DEL MOLDE + MUESTRA COMPACTADA	9636.00 gr	9632.00 gr	9579.00 gr
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA	3666.00 gr	3662.00 gr	3609.00 gr
DENSIDAD MAXIMA DE LA MUESTRA SECA	1.746 gr/cm3	1.744 gr/cm3	1.719 gr/cm3
PROMEDIO	1.736 gr/cm3		

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE


 Julio Ronaldo Yucra Quispe
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 308059

GEOESTUDIO J&M S.A.C.
 RUC: 20613197921

 JULIO RONALDO YUCRA QUISPE
 GERENTE GENERAL



PESOS UNITARIOS

NTP 400.017 - ASTM C - 29 AASHTO T - 19

TESIS : ANÁLISIS DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE VIDRIO MOLIDO REICLADO EN LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA SU ELABORACIÓN EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025

SOLICITANTE : Bach. JHONNY AJAHUANA TACURI

MUESTRA : GRAVA

FECHA : 03 DE MARZO DEL 2025

DENSIDAD MINIMA AGREGADO (GRAVA)

PESO DEL MOLDE	7987 gr	7987 gr	7987 gr
VOLUMEN DEL MOLDE	3249 cm3	3249 cm3	3249 cm3
COLOCACION DE MUESTRA A MOLDE	CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE
PESO DEL MOLDE + MUESTRA SUELTA	12877.00 gr	12892.00 gr	12896.00 gr
PESO DE LA MUESTRA SUELTA	4890.00 gr	4905.00 gr	4909.00 gr
DENSIDAD MINIMA DE LA MUESTRA SECA	1.505 gr/cm3	1.510 gr/cm3	1.511 gr/cm3
PROMEDIO	1.508 gr/cm3		

DENSIDAD MÁXIMA AGREGADO (GRAVA)

PESO DEL MOLDE	7987 gr	7987 gr	7987 gr
VOLUMEN DEL MOLDE	3249 cm3	3249 cm3	3249 cm3
Nº DE CAPAS	3	3	3
Nº DE GOLPES POR CAPA	25	25	25
PESO DEL MOLDE + MUESTRA COMPACTADA	13221.00 gr	13277.00 gr	13281.00 gr
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA	5234.00 gr	5290.00 gr	5294.00 gr
DENSIDAD MAXIMA DE LA MUESTRA SECA	1.611 gr/cm3	1.628 gr/cm3	1.629 gr/cm3
PROMEDIO	1.623 gr/cm3		

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE


 Julio Ronaldo Yucra Quispe
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 308059

GEOSTUDIO J&M S.A.C.
 RUC: 20613197921

 JULIO RONALDO YUCRA QUISPE
 GERENTE GENERAL



DISEÑO DE MEZCLA F'c = 210 Kg./cm.²

TESIS : ANÁLISIS DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE VIDRIO MOLIDO REICLADO EN LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA SU ELABORACIÓN EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025

SOLICITANTE : Bach. JHONNY AJAHUANA TACURI

CANTERA : ISLA

UBICACIÓN : CARRETERA JULIACA - ISLA km 17 - SECTOR ISLA

FECHA : 03 DE MARZO DEL 2025

PROCESO DE DISEÑO:

NORMAS: ACI 211.1.74
ACI 211.1.81

El requerimiento promedio de resistencia a la compresión F'c = 210 Kg./cm.² a los 28 días
entonces la resistencia promedio F'cr = 294 Kg./cm.²

Las condiciones de colocación permiten un asentamiento de 3" a 4" (76.2 mm. A 101.6 mm.).

Dado el uso del agregado grueso, se utilizará el único agregado de calidad satisfactoria y económicamente disponible, el cual cumple con las especificaciones. Cuya graduación para el diámetro máximo nominal es de: 3/4" (19.05mm)

Además se indica las pruebas de laboratorio para los agregados realizadas previamente:

RESULTADOS DE LABORATORIO

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	AGREGADO GRUESO (GRAVA)	AGREGADO FINO (ARENA)
P.e de Sólidos		
P.e SSS	2.62	2.72
P.e Bulk		
P.U. Varillado	1635	1754
P.U. Suelto	1520	1647
% de Absorción	1.93	3.55
% de Humedad Natural	3.34	4.34
Modulo de Fineza	-	2.96

Los cálculos aparecerán únicamente en forma esquemática:

- 1, El asentamiento dado es de 3" a 4" (76.2 mm. A 101.6 mm.).
- 2, Se usará el agregado disponible en la localidad, el cual posee un diámetro nominal 3/4" (19.05mm)
- 3, Puesto que no se utilizará incorporador de aire, pero la estructura estará expuesta a intemperismo severo, la cantidad aproximada de agua de mezclado que se empleará para producir el asentamiento indicado será de: 205 Lt/m³
- 4, Como el concreto estará sometido a intemperismo severo se considera un contenido de aire atrapado de: 2.0 %
- 5, Como se prevee que el concreto no será atacado por sulfatos, entonces las relación agua/cemento (a/c) será de: 0.56
- 6, De acuerdo a la información obtenida en los ítems 3 y 4 el requerimiento de cemento será de:

$$(205 \text{ Lt/m}^3) / (0.56) = 367 \text{ Kg/m}^3$$


Julio Ronaldo Yucra Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP. 308059

GEOSTUDIO J&M S.A.C.
RUC: 20043187921

JULIO RONALDO YUCRA QUISPE
GERENTE GENERAL



TESIS : ANÁLISIS DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO EN LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA SU ELABORACIÓN EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025

SOLICITANTE : Bach. JHONNY AJAHUANA TACURI

CANTERA : ISLA

LUGAR : CARRETERA JULIACA - ISLA km 17 - SECTOR ISLA

FECHA : 03 DE MARZO DEL 2025

ANÁLISIS MECÁNICO Y PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

ARENA

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Peso Específico y Absorción Método del Picnómetro	
3/8"	0	0.00	0.00	100.00	A	-Peso de muestra secada al horno <u>482.85</u>
N° 4	0.00	0.00	0.00	100.00	B	-Peso de muestra saturada seca (SSS) <u>500.00</u>
N° 8	96.66	19.33	19.33	80.67	Wc	-Peso del picnómetro con agua <u>1313.40</u>
N° 16	83.19	16.64	35.97	64.03	W	-Peso del Pic. + muestra + agua <u>1629.65</u>
N° 30	115.90	23.18	59.15	40.85	PESO ESPECÍFICO	
N° 50	133.52	26.70	85.85	14.15	Wc+B =	<u>1813</u> Wc+B-W = <u>184</u>
N° 100	50.84	10.17	96.02	3.98	Pe =	$\frac{B}{Wc+B-W} = \frac{500.00}{1629.65 - 1813} = 2.72$ gr/cm ³
N° 200	11.64	2.33	98.35	1.65	ABSORCIÓN	
FONDO	8.25	1.65	100.00	0.00	B =	<u>500.00</u> B-A = <u>17.15</u>
SUMA	500.00	100.00			Abs =	$\frac{(B-A) \times 100}{A} = \frac{17.15 \times 100}{500.00} = 3.55$ %
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico						
Mf = MÓDULO DE FINEZA					2.96	

GRAVA

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Peso Específico y Absorción Método del Picnómetro	
2"	0	0.00	0.00	100.00	A	-Peso de muestra secada al horno <u>784.85</u>
1 1/2"	0	0.00	0.00	100.00	B	-Peso de muestra saturada seca (SSS) <u>800.00</u>
1"	0	0.00	0.00	100.00	Wc	-Peso del picnómetro con agua <u>1313.40</u>
3/4"	252	6.31	6.31	93.69	W	-Peso del Pic. + muestra + agua <u>1807.95</u>
1/2"	1207	30.19	36.49	63.51	PESO ESPECÍFICO	
3/8"	1041	26.03	62.53	37.47	Wc+B =	<u>2113</u> Wc+B-W = <u>305</u>
1/4"					Pe =	$\frac{B}{Wc+B-W} = \frac{800.00}{1807.95 - 2113} = 2.62$ gr/cm ³
N° 4	999	24.97	87.50	12.50	ABSORCIÓN	
FONDO	0.00	0.00	87.50	12.50	B =	<u>800.00</u> B-A = <u>15.15</u>
SUMA	3500.00	87.50			Abs =	$\frac{(B-A) \times 100}{A} = \frac{15.15 \times 100}{800.00} = 1.93$ %
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico						

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.


 Julio Ronaldo Yucra Quispe
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 308059

GEOSTUDIO J&M S.A.C.
 RUC: 20613137921

 JULIO RONALDO YUCRA QUISPE
 GERENTE GENERAL



- 7, De acuerdo al módulo de fineza del agregado fino = 2.96 el peso específico unitario del agregado grueso varillado-compactado de 1635 Kg/m³ y un agregado grueso con tamaño máximo nominal de 3/4" (19.05mm) se recomienda el uso de 0.604 m³ de agregado grueso por m³ de concreto. Por tanto el peso seco del agregado grueso será de:

$$(0.6037) * (1635) = 987 \text{ Kg/m}^3$$

- 8, Una vez determinadas las cantidades de agua, cemento y agregado grueso, los materiales resultantes para completar un m³ de concreto consistirán en arena y aire atrapado. La cantidad de arena requerida se puede determinar en base al volumen absoluto como se muestra a continuación.

Con las cantidades de agua, cemento y agregado grueso ya determinadas y considerando el contenido aproximado de aire atrapado, se puede calcular el contenido de arena como sigue:

Volúmen absoluto de agua	= (205) / (1000)	= 0.205
Volúmen absoluto de cemento	= (367) / (2.88 * 1000)	= 0.128
Volúmen absoluto de agregado grueso	= (987) / (2.62 * 1000)	= 0.377
Volúmen de aire atrapado	= (2.0) / (100)	= 0.020
Volúmen sub total	=	0.729

Volúmen absoluto de arena

Por tanto el peso requerido de arena seca será de: = (1.000 - 0.729) = 0.271 m³

$$(0.271) * (2.72) * 1000 = 736 \text{ Kg/m}^3$$

- 9, De acuerdo a las pruebas de laboratorio se tienen % de humedad, por las que se tiene que ser corregidas los pesos de los agregados:

Agregado grueso húmedo (987) * (1.03338) = 1020 Kg.
 Agregado Fino húmedo (736) * (1.0434) = 768 Kg.

- 10, El agua de absorción no forma parte del agua de mezclado y debe excluirse y ajustarse por adición de agua. De esta manera la cantidad de agua efectiva es:

$$205 - 987 * (\frac{3.34 - 1.93}{100}) - 736 (\frac{4.34 - 3.55}{100}) = 185$$

DOSIFICACIÓN

AGREGADO	DOSIFICACIÓN EN PESO SECO (Kg/m ³)	PROPORCIÓN EN VOLUMEN PESO SECO	DOSIFICACIÓN EN PESO HÚMEDO (Kg/m ³)	PROPORCIÓN EN VOLUMEN PESO HÚMEDO
Cemento	367	1.00	367	1.00
Agua	205	0.558	185	0.50
Agreg. Grueso	987	2.69	1020	2.78
Agreg. Fino	736	2.00	768	2.09
Aire	2.0 %		2.0 %	

8.64 BOLSAS / m³ DE CEMENTO

DOSIFICACIÓN POR PESO:

Cemento	:	42.50 Kg.
Agregado fino húmedo	:	88.88 Kg.
Agregado grueso húmedo	:	117.99 Kg.
Agua efectiva	:	21.44 Kg.

GEOESTUDIO J&M S.A.C.
RUC: 20643137921

(Firma)
JULIO RONALDO YUCRA QUISPE
GERENTE GENERAL

(Firma)
Julio Ronaldo Yucra Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP. 308059



DOSIFICACIÓN POR TANDAS:

Para Mezcladora de 9 pies³

1.0 Bolsa de Cemento:	Redondeo
- 1.91 p3 de Arena	1.9 p3 de Arena
- 2.74 p3 de Grava	2.7 p3 de Grava
- 21 Lt de Agua	21 Lt de Agua

RECOMENDACIONES

Debido a las características de los agregados, se recomienda que la dosificación tanto de la arena como de la grava se realice en forma separada, tal como se indica en el ítem DOSIFICACION POR TANDAS.

* Se debera de hacer las correcciones del W% del A.F. y A.G.

OBSERVACIONES:

* LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.




Julio Ronaldo Yucra Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP. 308059

GEOESTUDIO J&M S.A.C.
RUC: 2061313792

JULIO RONALDO YUCRA QUISPE
GERENTE GENERAL



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

PROYECTO:	ANÁLISIS DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO EN LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA SU ELABORACIÓN EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025
SOLICITA :	Bach. JHONNY AJAHUANA TACURI
FECHA :	31 DE MARZO DEL 2025
UBICACIÓN :	CIUDAD DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN
LABORATORIO :	GEOESTUDIO J&M S.A.C.
JEFE DE LAB. :	ING. JULIO RONALDO YUCRA QUISPE

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO
ASTM C-39/NTP 339.034

RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO A LOS- 7 DIAS

DATOS-IDENTIFICACIÓN	M-1 MUESTRA PATRÓN	M-2 MUESTRA PATRÓN	M-3 MUESTRA PATRÓN	M-4 MUESTRA PATRÓN	OBSERVACIONES
Fecha de extracion de muestra	03/03/2025	03/03/2025	03/03/2025	03/03/2025	DISEÑO DE MEZCLA ESPECIFICADO SEGÚN EXPEDIENTE TÉCNICO - NINGUNA PROBETA DEBE SER MENOR AL 75% DE F _C , Y EL PROMEDIO DEBE SER AL MENOS EL 85% DEL F _C
Fecha de rotura	10/03/2025	10/03/2025	10/03/2025	10/03/2025	
Edad en dias	7.00	7.00	7.00	7.00	
Diametro (cm)	15.02	15.06	15.08	15.02	
Altura (cm)	30.00	30.00	30.00	30.00	
Area (CM2)	177.19	178.13	178.60	177.19	
Carga Aplicada en KN.	329.37	330.80	333.95	328.88	
Carga Aplicada en kg-f.	33,586.36	33,732.48	34,053.66	33,536.75	
Esfuerzo (kg/cm2)	189.55	189.37	190.67	189.27	
Relacion: Altura / Diametro	2.00	1.99	1.99	2.00	
Factor de Correccion	1.000	1.000	1.000	1.000	
Peso de especimen (kgf)	-	-	-	-	
Tipo de Falla	E	C	C	D	
RESISTENCIA FINAL	189.55	189.37	190.67	189.27	

RESULTADO DE ESPECIMEN

NRO.	f _c - kgf/cm ²	EDAD	f _c Esperado - kgf/cm ²	% ALCANZADO	% PROMEDIO ALCANZADO	OBSERVACIONES
1	189.55	7	210.00	90.26%	90.341%	CUMPLE
2	189.37	7	210.00	90.18%		CUMPLE
3	190.67	7	210.00	90.79%	189.72 Kg/cm2	CUMPLE
4	189.27	7	210.00	90.13%		CUMPLE

Según el art 5.6.4 de la norma E060 indica que para probetas curadas en obra el límite mínimo aceptable para la resistencia a compresion del concreto no debe ser menor al 85% de las probetas curadas en laboratorio o las establecidas según el expediente técnico, por lo que en todos los casos antes indicados cumplen con la normativa vigente.

RESULTADO OBTENIDO: Todos los resultados cumplen con la normativa E060 de concreto.

TIPOS DE FALLA:



CÓNICO



CONO Y SEPARACIÓN



CORTE



CORTE CÓNICO



COLUMNAR

** OBSERVACIONES:

Las muestras de briquetas de concreto fueron entregadas en el laboratorio por el tesista. En tal sentido, se deja constancia que la veracidad y representatividad de los resultados obtenidos dependen directamente de la autenticidad, manejo y correcta identificación de dichas muestras, presumiendo que estas han sido elaboradas, curadas y extraídas de manera adecuada y fiel a las condiciones reales de la obra. El laboratorio no se responsabiliza por resultados derivados de muestras no representativas o manipuladas previamente.

GEOESTUDIO J&M S.A.C.
RUC: 20613137921



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

PROYECTO:	ANÁLISIS DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO EN LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA SU ELABORACIÓN EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025
SOLICITA :	Bach. JHONNY AJAHUANA TACURI
FECHA :	31 DE MARZO DEL 2025
UBICACIÓN :	CIUDAD DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN
LABORATORIO :	GEOESTUDIO J&M S.A.C.
JEFE DE LAB. :	ING. JULIO RONALDO YUCRA QUISPE

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO
ASTM C-39/NTP 339.034

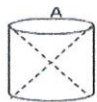
RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO A LOS- 14 DIAS					
DATOS-IDENTIFICACIÓN	M-1 MUESTRA PATRÓN	M-2 MUESTRA PATRÓN	M-3 MUESTRA PATRÓN	M-4 MUESTRA PATRÓN	OBSERVACIONES
Fecha de extracion de muestra	03/03/2025	03/03/2025	03/03/2025	03/03/2025	DISEÑO DE MEZCLA ESPECIFICADO SEGÚN EXPEDIENTE TÉCNICO - NINGUNA PROBETA DEBE SER MENOR AL 75% DE F _C , Y EL PROMEDIO DEBE SER AL MENOS EL 85% DEL F _C
Fecha de rotura	17/03/2025	17/03/2025	17/03/2025	17/03/2025	
Edad en días	14.00	14.00	14.00	14.00	
Diametro (cm)	15.05	15.02	15.07	15.01	
Altura (cm)	30.00	30.00	30.00	30.00	
Area (CM2)	177.89	177.19	178.37	176.95	
Carga Aplicada en KN.	418.98	415.63	419.74	416.24	
Carga Aplicada en kg-f.	42,723.84	42,382.08	42,801.67	42,445.00	
Esfuerzo (kg/cm2)	240.16	239.20	239.96	239.87	
Relacion: Altura / Diametro	1.99	2.00	1.99	2.00	
Factor de Correccion	1.000	1.000	1.000	1.000	
Peso de especimen (kgf)	-	-	-	-	
Tipo de Falla	A	B	D	D	
RESISTENCIA FINAL	240.16	239.20	239.96	239.87	

RESULTADO DE ESPECIMEN						
NRO.	f _c - kgf/cm ²	EDAD	f _c Esperado - kgf/cm ²	% ALCANZADO	% PROMEDIO ALCANZADO	OBSERVACIONES
1	240.16	14	210.00	114.36%	114.189%	CUMPLE
2	239.20	14	210.00	113.90%		CUMPLE
3	239.96	14	210.00	114.27%		CUMPLE
4	239.87	14	210.00	114.22%		CUMPLE

Según el art 5.6.4 de la norma E060 indica que para probetas curadas en obra el límite mínimo aceptable para la resistencia a compresion del concreto no debe ser menor al 85% de las probetas curadas en laboratorio o las establecidas según el expediente técnico, por lo que en todos los casos antes indicados cumplen con la normativa vigente.

RESULTADO OBTENIDO: Todos los resultados cumplen con la normativa E060 de concreto.

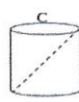
TIPOS DE FALLA:



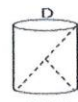
CÓNICO



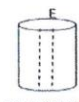
CONO Y SEPARACIÓN



CORTE



CORTE CÓNICO



COLUMNAR

**** OBSERVACIONES:**

Las muestras de briquetas de concreto fueron entregadas en el laboratorio por el tesista. En tal sentido, se deja constancia que la veracidad y representatividad de los resultados obtenidos dependen directamente de la autenticidad, manejo y correcta identificación de dichas muestras, presumiendo que estas han sido elaboradas, curadas y extraídas de manera adecuada y fiel a las condiciones reales de la obra. El laboratorio no se responsabiliza por resultados derivados de muestras no representativas o manipuladas previamente.

GEOESTUDIO J&M S.A.C.
RUC: 20613137921



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

PROYECTO:	ANÁLISIS DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO EN LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA SU ELABORACIÓN EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025
SOLICITA :	Bach. JHONNY AJAHUANA TACURI
FECHA :	31 DE MARZO DEL 2025
UBICACIÓN :	CIUDAD DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN
LABORATORIO :	GEOESTUDIO J&M S.A.C.
JEFE DE LAB. :	ING. JULIO RONALDO YUCRA QUISPE

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO
ASTM C-39/NTP 339.034

RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO A LOS- 28 DIAS

DATOS-IDENTIFICACIÓN	M-1 MUESTRA PATRÓN	M-2 MUESTRA PATRÓN	M-3 MUESTRA PATRÓN	M-4 MUESTRA PATRÓN	OBSERVACIONES
Fecha de extracion de muestra	03/03/2025	03/03/2025	03/03/2025	03/03/2025	DISEÑO DE MEZCLA ESPECIFICADO SEGÚN EXPEDIENTE TÉCNICO - NINGUNA PROBETA DEBE SER MENOR AL 75% DE F _C , Y EL PROMEDIO DEBE SER AL MENOS EL 85% DEL F _C
Fecha de rotura	31/03/2025	31/03/2025	31/03/2025	31/03/2025	
Edad en dias	28.00	28.00	28.00	28.00	
Diametro (cm)	15.03	15.05	15.05	15.02	
Altura (cm)	30.00	30.00	30.00	30.00	
Area (CM2)	177.42	177.89	177.89	177.19	
Carga Aplicada en KN.	527.69	529.06	530.61	527.18	
Carga Aplicada en kg-f.	53,809.71	53,948.70	54,107.02	53,757.67	
Esfuerzo (kg/cm2)	303.29	303.26	304.15	303.40	
Relacion: Altura / Diametro	2.00	1.99	1.99	2.00	
Factor de Correccion	1.000	1.000	1.000	1.000	
Peso de especimen (kgf)	-	-	-	-	
Tipo de Falla	C	A	B	D	
RESISTENCIA FINAL	303.29	303.26	304.15	303.40	

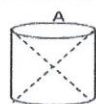
RESULTADO DE ESPECIMEN

NRO.	f _c - kgf/cm ²	EDAD	f _c Esperado - kgf/cm ²	% ALCANZADO	% PROMEDIO ALCANZADO	OBSERVACIONES
1	303.29	28	210.00	144.42%	144.535%	CUMPLE
2	303.26	28	210.00	144.41%		CUMPLE
3	304.15	28	210.00	144.83%	303.52 Kg/cm2	CUMPLE
4	303.40	28	210.00	144.47%		CUMPLE

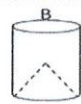
Según el art 5.6.4 de la norma E060 indica que para probetas curadas en obra el límite mínimo aceptable para la resistencia a compresion del concreto no debe ser menor al 85% de las probetas curadas en laboratorio o las establecidas según el expediente técnico, por lo que en todos los casos antes indicados cumplen con la normativa vigente.

RESULTADO OBTENIDO: Todos los resultados cumplen con la normativa E060 de concreto.

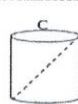
TIPOS DE FALLA:



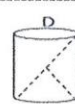
CÓNICO



CONO Y SEPARACIÓN



CORTE



CORTE CONICO



COLUMNAR

** OBSERVACIONES:

Las muestras de briquetas de concreto fueron entregadas en el laboratorio por el testista. En tal sentido, se deja constancia que la veracidad y representatividad de los resultados obtenidos dependen directamente de la autenticidad, manejo y correcta identificación de dichas muestras, presumiendo que estas han sido elaboradas, curadas y extraídas de manera adecuada y fiel a las condiciones reales de la obra. El laboratorio no se responsabiliza por resultados derivados de muestras no representativas o manipuladas previamente.

[Handwritten Signature]

GEOESTUDIO J&M S.A.C.
RUC: 20613137921



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

PROYECTO:	ANÁLISIS DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO EN LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA SU ELABORACIÓN EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025
SOLICITA :	Bach. JHONNY AJAHUANA TACURI
FECHA :	31 DE MARZO DEL 2025
UBICACIÓN :	CIUDAD DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN
LABORATORIO :	GEOESTUDIO J&M S.A.C.
JEFE DE LAB. :	ING. JULIO RONALDO YUCRA QUISPE

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO
ASTM C-39/NTP 339.034

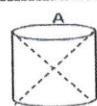
RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO A LOS- 7 DIAS					
DATOS-IDENTIFICACIÓN	M-1 MUESTRA CON 5% DE VIDRIO MOLIDO	M-2 MUESTRA CON 5% DE VIDRIO MOLIDO	M-3 MUESTRA CON 5% DE VIDRIO MOLIDO	M-4 MUESTRA CON 5% DE VIDRIO MOLIDO	OBSERVACIONES
Fecha de extracion de muestra	03/03/2025	03/03/2025	03/03/2025	03/03/2025	DISEÑO DE MEZCLA ESPECIFICADO SEGÚN EXPEDIENTE TÉCNICO - NINGUNA PROBETA DEBE SER MENOR AL 75% DE F _c , Y EL PROMEDIO DEBE SER AL MENOS EL 85% DEL F _c
Fecha de rotura	10/03/2025	10/03/2025	10/03/2025	10/03/2025	
Edad en días	7.00	7.00	7.00	7.00	
Diametro (cm)	15.06	15.04	15.02	15.05	
Altura (cm)	30.00	30.00	30.00	30.00	
Area (CM2)	178.13	177.66	177.19	177.89	
Carga Aplicada en KN.	333.93	331.58	330.67	329.92	
Carga Aplicada en kg-f.	34,051.33	33,812.25	33,719.26	33,642.56	
Esfuerzo (kg/cm2)	191.16	190.32	190.30	189.12	
Relacion: Altura / Diametro	1.99	1.99	2.00	1.99	
Factor de Correccion	1.000	1.000	1.000	1.000	
Peso de especimen (kgf)	-	-	-	-	
Tipo de Falla	A	C	B	D	
RESISTENCIA FINAL	191.16	190.32	190.30	189.12	

RESULTADO DE ESPECIMEN						
NRO.	f _c - kgf/cm ²	EDAD	f _c Esperado - kgf/cm ²	% ALCANZADO	% PROMEDIO ALCANZADO	OBSERVACIONES
1	191.16	7	210.00	91.03%	90.583%	CUMPLE
2	190.32	7	210.00	90.63%		CUMPLE
3	190.30	7	210.00	90.62%	190.22 Kg/cm ²	CUMPLE
4	189.12	7	210.00	90.05%		CUMPLE

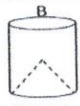
Según el art 5.6.4 de la norma E060 indica que para probetas curadas en obra el límite mínimo aceptable para la resistencia a compresion del concreto no debe ser menor al 85% de las probetas curadas en laboratorio o las establecidas según el expediente técnico, por lo que en todos los casos antes indicados cumplen con la normativa vigente.

RESULTADO OBTENIDO: Todos los resultados cumplen con la normativa E060 de concreto.

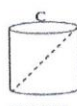
TIPOS DE FALLA:



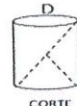
CÓNICO



CONO Y SEPARACIÓN



CORTE



CORTE CÓNICO



COLUMNAR

**** OBSERVACIONES:**

Las muestras de briquetas de concreto fueron entregadas en el laboratorio por el tesista. En tal sentido, se deja constancia que la veracidad y representatividad de los resultados obtenidos dependen directamente de la autenticidad, manejo y correcta identificación de dichas muestras, presumiendo que estas han sido elaboradas, curadas y extraídas de manera adecuada y fiel a las condiciones reales de la obra. El laboratorio no se responsabiliza por resultados derivados de muestras no representativas o manipuladas previamente.

[Firma]

GEOESTUDIO J&M S.A.C.
RUC: 2061313721



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

PROYECTO:	ANÁLISIS DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO EN LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA SU ELABORACIÓN EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025
SOLICITA :	Bach. JHONNY AJAHUANA TACURI
FECHA :	31 DE MARZO DEL 2025
UBICACIÓN :	CIUDAD DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN
LABORATORIO :	GEOESTUDIO J&M S.A.C.
JEFE DE LAB. :	ING. JULIO RONALDO YUCRA QUISPE

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO
ASTM C-39/NTP 339.034

RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO A LOS- 14 DIAS

DATOS-IDENTIFICACIÓN	M-1 MUESTRA CON 5% DE VIDRIO MOLIDO	M-2 MUESTRA CON 5% DE VIDRIO MOLIDO	M-3 MUESTRA CON 5% DE VIDRIO MOLIDO	M-4 MUESTRA CON 5% DE VIDRIO MOLIDO	OBSERVACIONES
Fecha de extracion de muestra	03/03/2025	03/03/2025	03/03/2025	03/03/2025	DISEÑO DE MEZCLA ESPECIFICADO SEGÚN EXPEDIENTE TÉCNICO - NINGUNA PROBETA DEBE SER MENOR AL 75% DE F'C, Y EL PROMEDIO DEBE SER AL MENOS EL 85% DEL F'C
Fecha de rotura	17/03/2025	17/03/2025	17/03/2025	17/03/2025	
Edad en días	14.00	14.00	14.00	14.00	
Diametro (cm)	15.03	15.05	15.02	15.04	
Altura (cm)	30.00	30.00	30.00	30.00	
Area (CM2)	177.42	177.89	177.19	177.66	
Carga Aplicada en KN.	419.63	419.33	417.55	419.13	
Carga Aplicada en kg-f.	42,790.16	42,759.42	42,578.76	42,739.67	
Esfuerzo (kg/cm2)	241.18	240.36	240.31	240.57	
Relacion: Altura / Diametro	2.00	1.99	2.00	1.99	
Factor de Correccion	1.000	1.000	1.000	1.000	
Peso de especimen (kgf)	-	-	-	-	
Tipo de Falla	B	C	C	D	
RESISTENCIA FINAL	241.18	240.36	240.31	240.57	

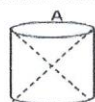
RESULTADO DE ESPECIMEN

NRO.	f'c - kgf/cm ²	EDAD	f'c Esperado - kgf/cm ²	% ALCANZADO	% PROMEDIO ALCANZADO	OBSERVACIONES
1	241.18	14	210.00	114.85%	114.574%	CUMPLE
2	240.36	14	210.00	114.46%		CUMPLE
3	240.31	14	210.00	114.43%	240.6 Kg/cm2	CUMPLE
4	240.57	14	210.00	114.56%		CUMPLE

Según el art 5.6.4 de la norma E060 indica que para probetas curadas en obra el límite mínimo aceptable para la resistencia a compresion del concreto no debe ser menor al 85% de las probetas curadas en laboratorio o las establecidas según el expediente técnico, por lo que en todos los casos antes indicados cumplen con la normativa vigente.

RESULTADO OBTENIDO: Todos los resultados cumplen con la normativa E060 de concreto.

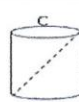
TIPOS DE FALLA:



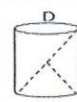
CÓNICO



CONO Y SEPARACIÓN



CORTE



CORTE CONICO



COLUMNAR

** OBSERVACIONES:

Las muestras de briquetas de concreto fueron entregadas en el laboratorio por el tesista. En tal sentido, se deja constancia que la veracidad y representatividad de los resultados obtenidos dependen directamente de la autenticidad, manejo y correcta identificación de dichas muestras, presumiendo que estas han sido elaboradas, curadas y extraídas de manera adecuada y fiel a las condiciones reales de la obra. El laboratorio no se responsabiliza por resultados derivados de muestras no representativas o manipuladas previamente.

[Handwritten signature]

GEOESTUDIO J&M S.A.C.
RUC: 20613137921



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

PROYECTO:	ANÁLISIS DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO EN LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA SU ELABORACIÓN EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025
SOLICITA :	Bach. JHONNY AJAHUANA TACURI
FECHA :	31 DE MARZO DEL 2025
UBICACIÓN :	CIUDAD DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN
LABORATORIO :	GEOESTUDIO J&M S.A.C.
JEFE DE LAB. :	ING. JULIO RONALDO YUCRA QUISPE

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO
ASTM C-39/NTP 339.034**

RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO A LOS- 28 DIAS

DATOS-IDENTIFICACIÓN	M-1 MUESTRA CON 5% DE VIDRIO MOLIDO	M-2 MUESTRA CON 5% DE VIDRIO MOLIDO	M-3 MUESTRA CON 5% DE VIDRIO MOLIDO	M-4 MUESTRA CON 5% DE VIDRIO MOLIDO	OBSERVACIONES
Fecha de extracion de muestra	03/03/2025	03/03/2025	03/03/2025	03/03/2025	DISEÑO DE MEZCLA ESPECIFICADO SEGÚN EXPEDIENTE TÉCNICO - NINGUNA PROBETA DEBE SER MENOR AL 75% DEL F _c , Y EL PROMEDIO DEBE SER AL MENOS EL 85% DEL F _c
Fecha de rotura	31/03/2025	31/03/2025	31/03/2025	31/03/2025	
Edad en días	28.00	28.00	28.00	28.00	
Diametro (cm)	15.01	15.03	15.05	15.04	
Altura (cm)	30.00	30.00	30.00	30.00	
Area (CM2)	176.95	177.42	177.89	177.66	
Carga Aplicada en KN.	559.84	562.65	570.84	569.04	
Carga Aplicada en kg-f.	57,087.61	57,374.08	58,209.17	58,025.53	
Esfuerzo (kg/cm2)	322.62	323.38	327.21	326.61	
Relacion: Altura / Diametro	2.00	2.00	1.99	1.99	
Factor de Correccion	1.000	1.000	1.000	1.000	
Peso de especimen (kgf)	-	-	-	-	
Tipo de Falla	C	B	D	B	
RESISTENCIA FINAL	322.62	323.38	327.21	326.61	

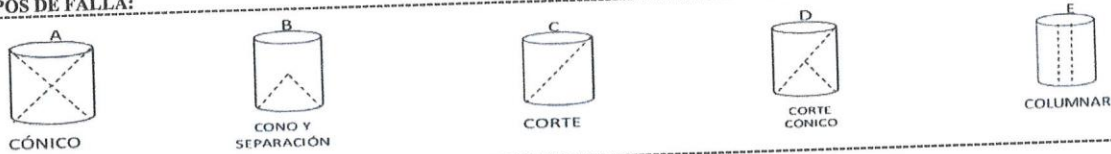
RESULTADO DE ESPECIMEN

NRO.	f _c - kgf/cm ²	EDAD	f _c Esperado - kgf/cm ²	% ALCANZADO	% PROMEDIO ALCANZADO	OBSERVACIONES
1	322.62	28	210.00	153.63%	154.740%	CUMPLE
2	323.38	28	210.00	153.99%		CUMPLE
3	327.21	28	210.00	155.81%		CUMPLE
4	326.61	28	210.00	155.53%		CUMPLE

Según el art 5.6.4 de la norma E060 indica que para probetas curadas en obra el límite mínimo aceptable para la resistencia a compresion del concreto no debe ser menor al 85% de las probetas curadas en laboratorio o las establecidas según el expediente técnico, por lo que en todos los casos antes indicados cumplen con la normativa vigente.

RESULTADO OBTENIDO: Todos los resultados cumplen con la normativa E060 de concreto.

TIPOS DE FALLA:



**** OBSERVACIONES:**

Las muestras de briquetas de concreto fueron entregadas en el laboratorio por el tesista. En tal sentido, se deja constancia que la veracidad y representatividad de los resultados obtenidos dependen directamente de la autenticidad, manejo y correcta identificación de dichas muestras, presumiendo que estas han sido elaboradas, curadas y extraídas de manera adecuada y fiel a las condiciones reales de la obra. El laboratorio no se responsabiliza por resultados derivados de muestras no representativas o manipuladas previamente.

GEOESTUDIO J&M S.A.C.
RUC: 20613157921



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

PROYECTO:	ANÁLISIS DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO EN LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA SU ELABORACIÓN EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025
SOLICITA :	Bach. JHONNY AJAHUANA TACURI
FECHA :	31 DE MARZO DEL 2025
UBICACIÓN :	CIUDAD DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN
LABORATORIO :	GEOESTUDIO J&M S.A.C.
JEFE DE LAB. :	ING. JULIO RONALDO YUCRA QUISPE

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO
ASTM C-39/NTP 339.034

RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO A LOS- 7 DIAS

DATOS-IDENTIFICACIÓN	M-1 MUESTRA CON 10% DE VIDRIO MOLIDO	M-2 MUESTRA CON 10% DE VIDRIO MOLIDO	M-3 MUESTRA CON 10% DE VIDRIO MOLIDO	M-4 MUESTRA CON 10% DE VIDRIO MOLIDO	OBSERVACIONES
Fecha de extracion de muestra	03/03/2025	03/03/2025	03/03/2025	03/03/2025	DISEÑO DE MEZCLA ESPECIFICADO SEGÚN EXPEDIENTE TÉCNICO - NINGUNA PROBETA DEBE SER MENOR AL 75% DE F'C, Y EL PROMEDIO DEBE SER AL MENOS EL 85% DEL F'C
Fecha de rotura	10/03/2025	10/03/2025	10/03/2025	10/03/2025	
Edad en días	7.00	7.00	7.00	7.00	
Diametro (cm)	15.01	15.03	15.04	15.02	
Altura (cm)	30.00	30.00	30.00	30.00	
Area (CM2)	176.95	177.42	177.66	177.19	
Carga Aplicada en KN.	328.78	331.10	332.25	329.94	
Carga Aplicada en kg-f.	33,526.72	33,763.03	33,879.76	33,644.84	
Esfuerzo (kg/cm2)	189.47	190.30	190.70	189.88	
Relacion: Altura / Diametro	2.00	2.00	1.99	2.00	
Factor de Correccion	1.000	1.000	1.000	1.000	
Peso de especimen (kgf)	-	-	-	-	
Tipo de Falla	C	D	C	B	
RESISTENCIA FINAL	189.47	190.30	190.70	189.88	

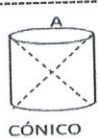
RESULTADO DE ESPECIMEN

NRO.	f'c - kgf/cm ²	EDAD	f'c Esperado - kgf/cm ²	% ALCANZADO	% PROMEDIO ALCANZADO	OBSERVACIONES
1	189.47	7	210.00	90.22%	90.518%	CUMPLE
2	190.30	7	210.00	90.62%		CUMPLE
3	190.70	7	210.00	90.81%		CUMPLE
4	189.88	7	210.00	90.42%		CUMPLE

Según el art 5.6.4 de la norma E060 indica que para probetas curadas en obra el límite mínimo aceptable para la resistencia a compresion del concreto no debe ser menor al 85% de las probetas curadas en laboratorio o las establecidas según el expediente técnico, por lo que en todos los casos antes indicados cumplen con la normativa vigente.

RESULTADO OBTENIDO: Todos los resultados cumplen con la normativa E060 de concreto.

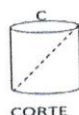
TIPOS DE FALLA:



CÓNICO



CONO Y SEPARACIÓN



CORTE



CORTE CÓNICO



COLUMNAR

** OBSERVACIONES:

Las muestras de briquetas de concreto fueron entregadas en el laboratorio por el tesista. En tal sentido, se deja constancia que la veracidad y representatividad de los resultados obtenidos dependen directamente de la autenticidad, manejo y correcta identificación de dichas muestras, presumiendo que estas han sido elaboradas, curadas y extraídas de manera adecuada y fiel a las condiciones reales de la obra. El laboratorio no se responsabiliza por resultados derivados de muestras no representativas o manipuladas previamente.

GEOESTUDIO J&M S.A.C.
RUC: 2061313722



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

PROYECTO:	ANÁLISIS DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO EN LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA SU ELABORACIÓN EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025
SOLICITA :	Bach. JHONNY AJAHUANA TACURI
FECHA :	31 DE MARZO DEL 2025
UBICACIÓN :	CIUDAD DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN
LABORATORIO :	GEOESTUDIO J&M S.A.C.
JEFE DE LAB. :	ING. JULIO RONALDO YUCRA QUISPÉ

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBTAS DE CONCRETO ASTM C-39/NTP 339.034

RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO A LOS- 14 DIAS

DATOS-IDENTIFICACIÓN	M-1 MUESTRA CON 10% DE VIDRIO MOLIDO	M-2 MUESTRA CON 10% DE VIDRIO MOLIDO	M-3 MUESTRA CON 10% DE VIDRIO MOLIDO	M-4 MUESTRA CON 10% DE VIDRIO MOLIDO	OBSERVACIONES
Fecha de extracion de muestra	03/03/2025	03/03/2025	03/03/2025	03/03/2025	DISEÑO DE MEZCLA ESPECIFICADO SEGÚN EXPEDIENTE TÉCNICO - NINGUNA PROBETA DEBE SER MENOR AL 75% DEL DE F.C. Y EL PROMEDIO DEBE SER AL MENOS EL 85% DEL DE F.C.
Fecha de rotura	17/03/2025	17/03/2025	17/03/2025	17/03/2025	
Edad en días	14.00	14.00	14.00	14.00	
Diametro (cm)	15.01	15.03	15.07	15.05	
Altura (cm)	30.00	30.00	30.00	30.00	
Area (CM2)	176.95	177.42	178.37	177.89	
Carga Aplicada en KN.	414.68	414.62	418.69	417.83	
Carga Aplicada en kg-f.	42,285.74	42,279.19	42,694.64	42,606.43	
Esfuerzo (kg/cm2)	238.97	238.30	239.36	239.50	
Relacion: Altura / Diametro	2.00	2.00	1.99	1.99	
Factor de Correccion	1.000	1.000	1.000	1.000	
Peso de especimen (kgf)	-	-	-	-	
Tipo de Falla	B	C	D	C	
RESISTENCIA FINAL	238.97	238.30	239.36	239.50	

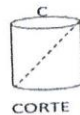
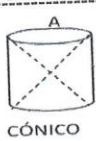
RESULTADO DE ESPECIMEN

NRO.	f _c - kgf/cm ²	EDAD	f _c Esperado - kgf/cm ²	% ALCANZADO	% PROMEDIO ALCANZADO	OBSERVACIONES
1	238.97	14	210.00	113.80%	113.825%	CUMPLE
2	238.30	14	210.00	113.47%		CUMPLE
3	239.36	14	210.00	113.98%		CUMPLE
4	239.50	14	210.00	114.05%		CUMPLE

Según el art 5.6.4 de la norma E060 indica que para probetas curadas en obra el límite mínimo aceptable para la resistencia a compresion del concreto no debe ser menor al 85% de las probetas curadas en laboratorio o las establecidas según el expediente técnico, por lo que en todos los casos antes indicados cumplen con la normativa vigente.

RESULTADO OBTENIDO: Todos los resultados cumplen con la normativa E060 de concreto.

TIPOS DE FALLA:



** OBSERVACIONES:

Las muestras de briquetas de concreto fueron entregadas en el laboratorio por el tesista. En tal sentido, se deja constancia que la veracidad y representatividad de los resultados obtenidos dependen directamente de la autenticidad, manejo y correcta identificación de dichas muestras, presumiendo que estas han sido elaboradas, curadas y extraídas de manera adecuada y fiel a las condiciones reales de la obra. El laboratorio no se responsabiliza por resultados derivados de muestras no representativas o manipuladas previamente.

GEOESTUDIO J&M S.A.C.
RUC: 20613137921



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

PROYECTO:	ANÁLISIS DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO EN LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA SU ELABORACIÓN EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025
SOLICITA :	Bach. JHONNY AJAHUANA TACURI
FECHA :	31 DE MARZO DEL 2025
UBICACIÓN :	CIUDAD DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN
LABORATORIO :	GEOESTUDIO J&M S.A.C.
JEFE DE LAB. :	ING. JULIO RONALDO YUCRA QUISPE

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO ASTM C-39/NTP 339.034

RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO A LOS- 28 DIAS

DATOS-IDENTIFICACIÓN	M-1 MUESTRA CON 10% DE VIDRIO MOLIDO	M-2 MUESTRA CON 10% DE VIDRIO MOLIDO	M-3 MUESTRA CON 10% DE VIDRIO MOLIDO	M-4 MUESTRA CON 10% DE VIDRIO MOLIDO	OBSERVACIONES
Fecha de extracion de muestra	03/03/2025	03/03/2025	03/03/2025	03/03/2025	DISEÑO DE MEZCLA ESPECIFICADO SEGÚN EXPEDIENTE TÉCNICO - NINGUNA PROBETA DEBE SER MENOR AL 75% DE F _C Y EL PROMEDIO DEBE SER AL MENOS EL 85% DEL F _C
Fecha de rotura	31/03/2025	31/03/2025	31/03/2025	31/03/2025	
Edad en días	28.00	28.00	28.00	28.00	
Diametro (cm)	15.03	15.08	15.03	15.02	
Altura (cm)	30.00	30.00	30.00	30.00	
Area (CM2)	177.42	178.60	177.42	177.19	
Carga Aplicada en KN.	544.07	545.44	543.39	540.74	
Carga Aplicada en kg-f.	55,479.23	55,619.61	55,410.04	55,139.76	
Esfuerzo (kg/cm2)	312.70	311.41	312.31	311.20	
Relacion: Altura / Diametro	2.00	1.99	2.00	2.00	
Factor de Correccion	1.000	1.000	1.000	1.000	
Peso de especimen (kgf)	-	-	-	-	
Tipo de Falla	C	D	D	D	
RESISTENCIA FINAL	312.70	311.41	312.31	311.20	

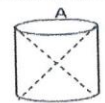
RESULTADO DE ESPECIMEN

NRO.	f _c - kgf/cm ²	EDAD	f _c Esperado - kgf/cm ²	% ALCANZADO	% PROMEDIO ALCANZADO	OBSERVACIONES
1	312.70	28	210.00	148.90%	148.525%	CUMPLE
2	311.41	28	210.00	148.29%		CUMPLE
3	312.31	28	210.00	148.72%		CUMPLE
4	311.20	28	210.00	148.19%		CUMPLE

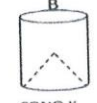
Según el art 5.6.4 de la norma E060 indica que para probetas curadas en obra el límite mínimo aceptable para la resistencia a compresion del concreto no debe ser menor al 85% de las probetas curadas en laboratorio o las establecidas según el expediente técnico, por lo que en todos los casos antes indicados cumplen con la normativa vigente.

RESULTADO OBTENIDO: Todos los resultados cumplen con la normativa E060 de concreto.


TIPOS DE FALLA:



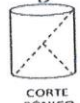
A
CÓNICO




B
CONO Y SEPARACIÓN



C
CORTE



D
CORTE CÓNICO



E
COLUMNAR

**** OBSERVACIONES:**
Las muestras de briquetas de concreto fueron entregadas en el laboratorio por el tesista. En tal sentido, se deja constancia que la veracidad y representatividad de los resultados obtenidos dependen directamente de la autenticidad, manejo y correcta identificación de dichas muestras, presumiendo que estas han sido elaboradas, curadas y extraídas de manera adecuada y fiel a las condiciones reales de la obra. El laboratorio no se responsabiliza por resultados derivados de muestras no representativas o manipuladas previamente.

Julio Ronaldo Yucra Quispe
Julio Ronaldo Yucra Quispe

GEOESTUDIO J&M S.A.C.
RUC: 20513137921



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

PROYECTO:	ANÁLISIS DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE VIDRIO MOLIDO REICLADO EN LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA SU ELABORACIÓN EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025
SOLICITA :	Bach. JHONNY AJAHUANA TACURI
FECHA :	31 DE MARZO DEL 2025
UBICACIÓN :	CIUDAD DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN
LABORATORIO :	GEOESTUDIO J&M S.A.C.
JEFE DE LAB. :	ING. JULIO RONALDO YUCRA QUISPE

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO
ASTM C-39/NTP 339.034

RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO A LOS- 7 DIAS

DATOS-IDENTIFICACIÓN	M-1 MUESTRA CON 15% DE VIDRIO MOLIDO	M-2 MUESTRA CON 15% DE VIDRIO MOLIDO	M-3 MUESTRA CON 15% DE VIDRIO MOLIDO	M-4 MUESTRA CON 15% DE VIDRIO MOLIDO	OBSERVACIONES
Fecha de extracion de muestra	03/03/2025	03/03/2025	03/03/2025	03/03/2025	DISEÑO DE MEZCLA ESPECIFICADO SEGÚN EXPEDIENTE TÉCNICO - NINGUNA PROBETA DEBE SER MENOR AL 75% DE F _C , Y EL PROMEDIO DEBE SER AL MENOS EL 85% DEL F _C
Fecha de rotura	10/03/2025	10/03/2025	10/03/2025	10/03/2025	
Edad en dias	7.00	7.00	7.00	7.00	
Diametro (cm)	15.04	15.06	15.06	15.03	
Altura (cm)	30.00	30.00	30.00	30.00	
Area (CM2)	177.66	178.13	178.13	177.42	
Carga Aplicada en KN.	327.86	328.15	328.32	326.06	
Carga Aplicada en kg-f.	33,432.06	33,461.72	33,479.53	33,248.51	
Esfuerzo (kg/cm2)	188.18	187.85	187.95	187.40	
Relacion: Altura / Diametro	1.99	1.99	1.99	2.00	
Factor de Correccion	1.000	1.000	1.000	1.000	
Peso de especimen (kgf)	-	-	-	-	
Tipo de Falla	C	C	C	D	
RESISTENCIA FINAL	188.18	187.85	187.95	187.40	

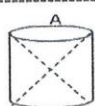
RESULTADO DE ESPECIMEN

NRO.	f _c - kgf/cm ²	EDAD	f _c Esperado - kgf/cm ²	% ALCANZADO	% PROMEDIO ALCANZADO	OBSERVACIONES
1	188.18	7	210.00	89.61%	89.450%	CUMPLE
2	187.85	7	210.00	89.45%		CUMPLE
3	187.95	7	210.00	89.50%		CUMPLE
4	187.40	7	210.00	89.24%		CUMPLE

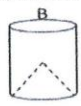
Según el art 5.6.4 de la norma E060 indica que para probetas curadas en obra el límite mínimo aceptable para la resistencia a compresion del concreto no debe ser menor al 85% de las probetas curadas en laboratorio o las establecidas según el expediente técnico, por lo que en todos los casos antes indicados cumplen con la normativa vigente.

RESULTADO OBTENIDO: Todos los resultados cumplen con la normativa E060 de concreto.

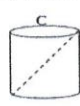
TIPOS DE FALLA:



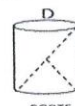
CÓNICO



CONO Y SEPARACIÓN



CORTE



CORTE CÓNICO



COLUMNAR

** OBSERVACIONES:

Las muestras de briquetas de concreto fueron entregadas en el laboratorio por el testista. En tal sentido, se deja constancia que la veracidad y representatividad de los resultados obtenidos dependen directamente de la autenticidad, manejo y correcta identificación de dichas muestras, presumiendo que estas han sido elaboradas, curadas y extraídas de manera adecuada y fiel a las condiciones reales de la obra. El laboratorio no se responsabiliza por resultados derivados de muestras no representativas o manipuladas previamente.

[Handwritten signature]

GEOESTUDIO J&M S.A.C.
RUC: 20613137921



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

PROYECTO:	ANÁLISIS DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO EN LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA SU ELABORACIÓN EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025
SOLICITA :	Bach. JHONNY AJAHUANA TACURI
FECHA :	31 DE MARZO DEL 2025
UBICACIÓN :	CIUDAD DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN
LABORATORIO :	GEOESTUDIO J&M S.A.C.
JEFE DE LAB. :	ING. JULIO RONALDO YUCRA QUISPE

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBTAS DE CONCRETO ASTM C-39/NTP 339.034

RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO A LOS- 14 DIAS

DATOS-IDENTIFICACIÓN	M-1 MUESTRA CON 15% DE VIDRIO MOLIDO	M-2 MUESTRA CON 15% DE VIDRIO MOLIDO	M-3 MUESTRA CON 15% DE VIDRIO MOLIDO	M-4 MUESTRA CON 15% DE VIDRIO MOLIDO	OBSERVACIONES
Fecha de extracion de muestra	03/03/2025	03/03/2025	03/03/2025	03/03/2025	DISEÑO DE MEZCLA ESPECIFICADO SEGÚN EXPEDIENTE TÉCNICO - NINGUNA PROBETA DEBE SER MENOR AL 75% DEL DE F.C. Y EL PROMEDIO DEBE SER AL MENOS EL 85% DEL F.C
Fecha de rotura	17/03/2025	17/03/2025	17/03/2025	17/03/2025	
Edad en dias	14.00	14.00	14.00	14.00	
Diametro (cm)	15.03	15.05	15.02	15.04	
Altura (cm)	30.00	30.00	30.00	30.00	
Area (CM2)	177.42	177.89	177.19	177.66	
Carga Aplicada en KN.	409.41	414.44	411.44	413.61	
Carga Aplicada en kg-f.	41,748.70	42,261.33	41,955.05	42,176.48	
Esfuerzo (kg/cm2)	235.31	237.56	236.79	237.40	
Relacion: Altura / Diametro	2.00	1.99	2.00	1.99	
Factor de Correccion	1.000	1.000	1.000	1.000	
Peso de especimen (kgf)	-	-	-	-	
Tipo de Falla	B	C	C	D	
RESISTENCIA FINAL	235.31	237.56	236.79	237.40	

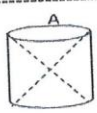
RESULTADO DE ESPECIMEN

NRO.	f _c - kgf/cm ²	EDAD	f _c Esperado - kgf/cm ²	% ALCANZADO	% PROMEDIO ALCANZADO	OBSERVACIONES
1	235.31	14	210.00	112.05%	112.745%	CUMPLE
2	237.56	14	210.00	113.13%		CUMPLE
3	236.79	14	210.00	112.75%	236.76 Kg/cm ²	CUMPLE
4	237.40	14	210.00	113.05%		CUMPLE

Según el art 5.6.4 de la norma E060 indica que para probetas curadas en obra el límite mínimo aceptable para la resistencia a compresion del concreto no debe ser menor al 85% de las probetas curadas en laboratorio o las establecidas según el expediente técnico, por lo que en todos los casos antes indicados cumplen con la normativa vigente.

RESULTADO OBTENIDO: Todos los resultados cumplen con la normativa E060 de concreto.

TIPOS DE FALLA:



CÓNICO



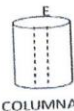
CONO Y SEPARACIÓN



CORTE



CORTE CÓNICO



COLUMNAR

** OBSERVACIONES:

Las muestras de briquetas de concreto fueron entregadas en el laboratorio por el tesista. En tal sentido, se deja constancia que la veracidad y representatividad de los resultados obtenidos dependen directamente de la autenticidad, manejo y correcta identificación de dichas muestras, presumiendo que estas han sido elaboradas, curadas y extraídas de manera adecuada y fiel a las condiciones reales de la obra. El laboratorio no se responsabiliza por resultados derivados de muestras no representativas o manipuladas previamente.

[Firma]
Julio Ronaldo Yucra Quispe

GEOESTUDIO J&M S.A.C.
RUC: 20613137921

[Firma]



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

PROYECTO:	ANÁLISIS DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO EN LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA SU ELABORACIÓN EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025
SOLICITA :	Bach. JHONNY AJAHUANA TACURI
FECHA :	31 DE MARZO DEL 2025
UBICACIÓN :	CIUDAD DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN
LABORATORIO :	GEOESTUDIO J&M S.A.C.
JEFE DE LAB. :	ING. JULIO RONALDO YUCRA QUISPE

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBTAS DE CONCRETO ASTM C-39/NTP 339.034

RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO A LOS- 28 DIAS

DATOS-IDENTIFICACIÓN	M-1 MUESTRA CON 15% DE VIDRIO MOLIDO	M-2 MUESTRA CON 15% DE VIDRIO MOLIDO	M-3 MUESTRA CON 15% DE VIDRIO MOLIDO	M-4 MUESTRA CON 15% DE VIDRIO MOLIDO	OBSERVACIONES
Fecha de extracion de muestra	03/03/2025	03/03/2025	03/03/2025	03/03/2025	DISEÑO DE MEZCLA ESPECIFICADO SEGÚN EXPEDIENTE TÉCNICO - NINGUNA PROBETA DEBE SER MENOR AL 75% DEL F _C , Y EL PROMEDIO DEBE SER AL MENOS EL 85% DEL F _C
Fecha de rotura	31/03/2025	31/03/2025	31/03/2025	31/03/2025	
Edad en días	28.00	28.00	28.00	28.00	
Diametro (cm)	15.02	15.04	15.01	15.05	
Altura (cm)	30.00	30.00	30.00	30.00	
Area (CM2)	177.19	177.66	176.95	177.89	
Carga Aplicada en KN.	504.40	503.68	503.89	506.05	
Carga Aplicada en kg-f.	51,434.71	51,361.51	51,382.74	51,602.33	
Esfuerzo (kg/cm2)	290.29	289.10	290.38	290.07	
Relacion: Altura / Diametro	2.00	1.99	2.00	1.99	
Factor de Correccion	1.000	1.000	1.000	1.000	
Peso de especimen (kgf)	-	-	-	-	
Tipo de Falla	D	C	B	D	
RESISTENCIA FINAL	290.29	289.10	290.38	290.07	

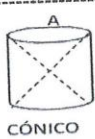
RESULTADO DE ESPECIMEN

NRO.	f _c - kgf/cm ²	EDAD	f _c Esperado - kgf/cm ²	% ALCANZADO	% PROMEDIO ALCANZADO	OBSERVACIONES
1	290.29	28	210.00	138.23%	138.076%	CUMPLE
2	289.10	28	210.00	137.67%		CUMPLE
3	290.38	28	210.00	138.28%		CUMPLE
4	290.07	28	210.00	138.13%		CUMPLE

Según el art 5.6.4 de la norma E060 indica que para probetas curadas en obra el límite mínimo aceptable para la resistencia a compresion del concreto no debe ser menor al 85% de las probetas curadas en laboratorio o las establecidas según el expediente técnico, por lo que en todos los casos antes indicados cumplen con la normativa vigente.

RESULTADO OBTENIDO: Todos los resultados cumplen con la normativa E060 de concreto.

TIPOS DE FALLA:



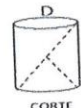
CÓNICO



CONO Y SEPARACIÓN



CORTE



CORTE CÓNICO



COLUMNAR

** OBSERVACIONES:

Las muestras de briquetas de concreto fueron entregadas en el laboratorio por el testista. En tal sentido, se deja constancia que la veracidad y representatividad de los resultados obtenidos dependen directamente de la autenticidad, manejo y correcta identificación de dichas muestras, presumiendo que estas han sido elaboradas, curadas y extraídas de manera adecuada y fiel a las condiciones reales de la obra. El laboratorio no se responsabiliza por resultados derivados de muestras no representativas o manipuladas previamente.

[Firma]

GEOESTUDIO J&M S.A.C.
RUC: 20613137921



UNIDAD EJECUTORA: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CONIMA

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN LA CONSTRUCCION DE PISTAS Y VEREDAS EN EL CONTORNO A LA PLAZA DE ARMAS DEL CENTRO POBLADO DE MALLCO DEL DISTRITO DE CONIMA DE LA PROVINCIA DE MOHO DEL DEPARTAMENTO DE PUNO"

UBICACIÓN: CONIMA

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

GEOSTUDIO J&M S.A.C.
RUC/20613137921

.....
JULIO RONALDO YUCRA QUISPE
GERENTE GENERAL


.....
Julio Ronaldo Yucra Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP. 308059



CALIBRACION DE SISTEMA CELDA DE CARGA

1. GENERALIDADES.

PYS EQUIPOS E.I.R.L. solicitó al Laboratorio de Estructuras de la Pontificia Universidad Católica del Perú efectuar la calibración de un sistema de medición de carga comprendido por una celda de carga y un indicador digital.

Esta operación fue efectuada por personal del Laboratorio de Estructuras el 30 de noviembre de 2023.

2. EQUIPO CALIBRADO.

Celda de carga:

- Marca : KELI
- N° serie : 5V51168
- Capacidad : 10 t (nominal)

Indicador Digital:

- Marca : HIGH WEIGHT
- Modelo : 315-X5
- N° serie : 0215533
- Capacidad : 10000 kg
- Resolución: 0.1 kg

3 EQUIPO EMPLEADO.

- Marco de reacción de perfiles mecano.
- Celda de carga, HBM, U1, N° 95857, 200 KN, con última calibración de 20 de octubre de 2023.
- Amplificador, HBM-MGCplus1 ch3
- Celda de carga, HBM, C3H, N° 6727, 50 KN, con última calibración de 23 de noviembre de 2023.
- Amplificador, HBM-MGCplus1 ch6
- Gata hidráulica, LUKAS, 200 t HP 200/200 FNr.: 300
- Bomba hidráulica manual, LUKAS 841200425

4. PROCEDIMIENTO SEGUIDO.

Para la realización de la calibración se tomó como referencia la norma ASTM E74-18 y de acuerdo con el cliente se procedió a aplicar los valores de carga indicado en la página 3/3.

El proceso de calibración consistió en la aplicación de tres series de carga a la celda mediante una gata hidráulica en serie con la celda patrón.

5. RESULTADOS.

En la página 3/3 se presentan los resultados de la calibración efectuada

INF-LE 331-23 B





Laboratorio de Estructuras Antisísmicas - LEDI



Celda calibrada: KELI
 N° serie: 5V51168
 Indicador Digital: HIGH WEIGHT
 Número serie: 0215533
Celda patrón: HBM #serie: 95857 Capacidad: 200 kN
 Amplificador usado: MGCplus1 ch3
 Informe de Calibración N° 2023-1 95857 de 20 de octubre de 2023
Celda patrón: HBM #serie: 6727 Capacidad: 50 kN
 Amplificador usado: MGCplus1 ch6
 Informe de Calibración N° 2023-1 6727 de 23 de noviembre de 2023
 Celdas patrones calibradas en LEDI-PUCP con patrones trazables al
 HOTTINGER BALDWIN MESSTECHNIK GmbH - Alemania
 Norma de referencia: ASTM E74-18
 Fecha calibración: 2023-11-30
 Ejecutores: S.Llanos I. - M. Huamancayo P.

Capacidad: 10 t
 Tipo: -
 Modelo: 315-X5
 Resolución: 0.1 kg

PATRON (kg)			INDICADOR DIGITAL HIGH WEIGHT (kg)		
999.0	999.0	999.1	997.3	998.1	997.9
1968.0	1968.0	1968.2	1970.4	1971.1	1968.0
2987.9	2987.9	2988.2	2992.0	2994.4	2988.3
4007.8	4007.8	4008.3	4015.8	4017.6	4015.4
4976.8	4976.8	4977.3	4989.7	4985.7	4981.9
6003.2	6002.4	6002.7	6021.5	6020.7	6020.6
7020.9	7020.0	7020.3	7041.8	7040.5	7039.7
8038.6	8037.5	8038.0	8065.5	8059.3	8059.1
9056.3	9055.1	9055.6	9084.1	9080.4	9085.1
9962.1	9960.8	9961.3	9993.8	9994.9	9987.4

La ecuación de ajuste por el método de mínimos cuadrados según la norma citada es:

$$\text{DEFLEXIÓN} = A + B (\text{CARGA}) + C (\text{CARGA})^2$$

Siendo los coeficientes:

A = -4.9268076349
 B = 1.0030527274
 C = 0.0000000580

Obteniéndose como resultado:

Desviación Standard S = 2.53 kg
 LLF = 6.1 kg
 U = 34 kg

Nota: DEFLEXIÓN es la lectura directa del indicador digital HIGH WEIGHT
 La Incertidumbre expandida, para k=2, ha sido calculada para 9900 kg

Este informe contiene 3 páginas.
 Prohibida la reproducción parcial de este Informe sin la autorización escrita del Laboratorio de Estructuras Antisísmicas
 INF-LE: 331-23 B





INFORME TÉCNICO

EXPEDIENTE : INF- LE 331 – 23 B

SOLICITANTE : **PYS EQUIPOS E.I.R.L.**
Calle 4 Mz F1 Lt. 05, Urb. Virgen del Rosario,
San Martín de Porres, Lima
Att.: Sr. Antonio Pozo Solís

TITULO : CALIBRACION DE SISTEMA DE CELDA
DE CARGA
Celda de Carga: KELI
Capacidad: 10 t
N° serie: 5V51168
INDICADOR DIGITAL: HIGH WEIGHT
Modelo: 315-X5
N° serie: 0215533
Resolución: 0.1 kg

FECHA : San Miguel, 30 de noviembre de 2023.



Ing. Daniel Torrealva D.
Jefe del Laboratorio de
Estructuras Antisísmicas



CALIBRACION DE SISTEMA CELDA DE CARGA

1. GENERALIDADES.

PYS EQUIPOS E.I.R.L. solicitó al Laboratorio de Estructuras de la Pontificia Universidad Católica del Perú efectuar la calibración de un sistema de medición de carga comprendido por una celda de carga y un indicador digital.

Esta operación fue efectuada por personal del Laboratorio de Estructuras el 30 de noviembre de 2023.

2. EQUIPO CALIBRADO.

Celda de carga:

- Marca : KELI
- N° serie : MH20231130
- Capacidad : 200 t (nominal)

Indicador Digital:

- Marca : HIWEIGHT
- Modelo : 315-X10
- N° serie : 3011231
- Capacidad : 200000 kg
- Resolución : 10 kg

3 EQUIPO EMPLEADO.

- Marco de reacción de perfiles mecano.
- Celda de carga, HBM, C3H, N° 87747, 1000 KN, con última calibración de 18 de octubre de 2023.
- Amplificador, HBM-MGCplus1 ch6
- Gata hidráulica, LUKAS, 200 t HP 200/200 FNr.: 300
- Bomba hidráulica manual, LUKAS 841200425

4. PROCEDIMIENTO SEGUIDO.

Para la realización de la calibración se tomó como referencia la norma ASTM E74-18 y de acuerdo con el cliente se procedió a aplicar los valores de carga indicado en la página 3/3.

El proceso de calibración consistió en la aplicación de tres series de carga a la celda mediante una gata hidráulica en serie con la celda patrón.

5. RESULTADOS.

En la página 3/3 se presentan los resultados de la calibración efectuada.

INF-LE 331-23 A





INFORME TÉCNICO


EXPEDIENTE : INF- LE 331 – 23 A

SOLICITANTE : **PYS EQUIPOS E.I.R.L.**
Calle 4 Mz F1 Lt. 05, Urb. Virgen del Rosario,
San Martín de Porres, Lima
Att.: Sr. Antonio Pozo Solís

TITULO : CALIBRACION DE SISTEMA DE CELDA
DE CARGA
Celda de Carga: KELI
Capacidad: 200 t
N° serie: MH20231130
INDICADOR DIGITAL: HIWEIGHT
Modelo: 315-X10
N° serie: 3011231
Resolución: 10 kg

FECHA : San Miguel, 30 de noviembre de 2023.




Ing. Daniel Torrealva D.
Jefe del Laboratorio de
Estructuras Antisísmicas



EQUIPOS

SERVICIOS DE CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE LABORATORIO

LABORATORIO DE FUERZA

Página 1 de 3

LM-1647-2024

Solicitante	: GEOESTUDIO J & M S.A.C.
Dirección	: JR. VILCANOTA NRO. K-4A URB. MARIANO MELGAR PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
Equipo	: PRENSA DE CONCRETO
Marca	: PYS EQUIPOS
Modelo	: STYE-2000
Serie	: 230494
Capacidad Máxima	: 2000 kN
Identificación	: No indica
Procedencia	: China
Tipo de Indicación	: Digital
Marca	: No indica
Modelo	: RFP-03
N° serie	: No indica
Div. De escala	: 0.01 kN
Fecha de calibración	: 2024-10-09
Lugar	: LABORATORIO DE PYS EQUIPOS CALLE 4 , MZ. F1 LT.05 URB. VIRGEN DEL ROSARIO - LIMA
Método utilizado	: La calibración se efectuó siguiendo los lineamientos en el documento de referencia de la norma UNE - EN ISO 7500-1 "Verificación de máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza - Julio 2006

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

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

P Y S EQUIPOS E.I.R.L. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

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

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.



Revisado y firmado digitalmente por:
Eler Pozo S.
Dpto. Metrología

Calibrado y firmado digitalmente por:
Amed Castillo E.
Dpto. Metrología



Condiciones ambientales:

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	20.5	20.2
Humedad Relativa (%)	60	60

Patrones de referencia:

Trazabilidad	Patrones de calibración	Numero de certificado
Patron trazables al HOTTINGER BALDWIN MESSTECKNIK GmbH - Alemania	Celda de carga calibrada a 1000 kN con incertidumbre del orden de 0.6%	LEDI - PUCP INF-LE 331 -23A

Resultados de medición:

Condiciones en que se entrega el equipo:

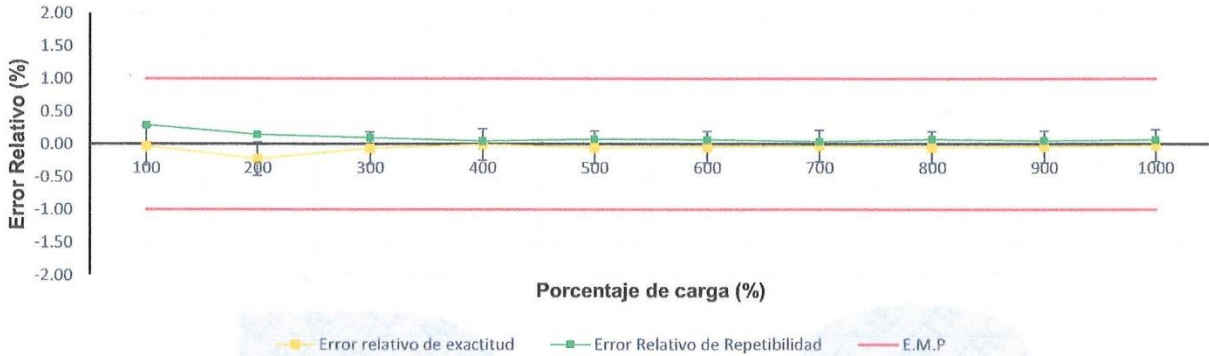
Tabla de indicaciones registradas del equipo patrón de 10%carga a 100%carga después del ajuste correspondiente

Indicación de la maquina (Fi)			Indicación del equipo patrón (ascendente)			
%	kNF	kgF	F1 (KgF)	F2 (kgF)	F3 (kgF)	Fpromedio
10	100	10197	10180	10200	10210	10200
20	200	20394	20420	20440	20450	20440
30	300	30591	30590	30610	30620	30610
40	400	40788	40780	40800	40790	40790
50	500	50985	50970	51010	51010	51010
60	600	61182	61200	61210	61240	61210
70	700	71379	71390	71400	71420	71400
80	800	81576	81580	81620	81640	81620
90	900	91773	91780	91810	91830	91810
100	1000	101970	101970	101990	102040	101990
Error relativo (Fo)			0	0	0	

Indicación de la maquina (Fi)			Errores Relativos		Resolución Relativa	Incertidumbre Expandida
%	kNF	kgF	Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	a(%)	U(%)
10	100	10197	-0.03	0.29	0.010	0.30
20	200	20394	-0.23	0.15	0.005	0.26
30	300	30591	-0.06	0.10	0.003	0.25
40	400	40788	0.00	0.05	0.002	0.24
50	500	50985	-0.05	0.08	0.002	0.25
60	600	61182	-0.05	0.07	0.002	0.24
70	700	71379	-0.03	0.04	0.001	0.24
80	800	81576	-0.05	0.07	0.001	0.24
90	900	91773	-0.04	0.05	0.001	0.24
100	1000	101970	-0.02	0.07	0.001	0.24



Gráfica de errores



Incertidumbre:

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

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

Observaciones:

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- El equipo no indica clase, sin embargo, cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase 1.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.

FIN DEL DOCUMENTO



CERTIFICADO DE CALIDAD

El equipo identificado en el presente documento ha sido inspeccionado, y revisado de acuerdo con procedimientos estándar, se establece y se encuentra que está dentro de las tolerancias prescritas.

NOMBRE DEL PRODUCTO: PRENSA DE CONCRETO.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO: *La máquina de prueba de compresión hidráulica se utiliza para la prueba de compresión de hormigón y otros materiales de construcción, carga manual, visualización digital del valor de la presión y la relación de carga.*

CARACTERÍSTICAS:

Carga manual, Cubierta protectora

Capacidad de carga máxima: 2000 kN

Espacio de compresión: 360 mm

Carrera del pistón: 120 mm

Tamaño de las placas de compresión superiores: 300 mm

Tamaño de las placas de compresión inferiores: 300 mm

Dimensión (marco de carga: 900×400×1250 mm

Energía: 220V, 50Hz /60Hz, 1.3kW

MODELO: STYE-2000

SERIE: 230494

FECHA: 09/10/2024

Aprobado: Amed Castillo
Control de Calidad



CERTIFICADO DE CALIDAD

El material identificado en el presente documento ha sido inspeccionado, y revisado de acuerdo con procedimientos estándar, se establece y se encuentra que está dentro de las tolerancias prescritas.

ESPECIFICACIONES DE LAS NORMAS:

Norma de ensayo: ASTM C- 1231

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:

Plato de retención maquinado: 6" diámetro.
Incluye un juego de almohadillas: 60 durómetros.
Marca de la almohadilla: FORNEY – USA.

NOMBRE DEL PRODUCTO: EQUIPO DE ECONOCAP DE 6"

MARCA DEL PRODUCTO: PYS EQUIPOS.

CODIGO DEL PRODUCTO: PYS311

SERIE DEL PRODUCTO: 145

FECHA: 09/10/2024

Aprobado: Amed Castillo
Control de Calidad





Product Certification

This is to Certify

that the material herein identified has been inspected and calibrated (when applicable) in accordance with standard procedures set forth and is found to be within the prescribed tolerances.

PRODUCT MANUFACTURE: FORNEY, LLC

MANUFACTURING SPECIFICATIONS: ASTM C1231 D2000
AASHTO T22
EN 933-8

PRODUCT DESCRIPTION: PAD CAP, 6 IN (15.2 CM), 60 DUROMETERS

MODEL: LA-0149

DIAMETER: 6 IN

DATE: 09/10/2024

FORNEY REPRESENTATIVE

This Certificate is issued as a statement of the fact that on this date the above instrument(s) had an accuracy as indicated. It should not be construed or regarded as a Guarantee or Warranty of any kind (in favor of the client, the client's customers, or the public at large) that the instrument(s) will continue to retain the same percentage (%) of accuracy or efficiency as determined on the date, when the calibration, and adjustments if required was performed and reported by "FORNEY INCORPORATED", since the calibrator has absolutely no control over the future operation, damage, maintenance repairs and overall condition of the instrument(s) and hereby expressly disclaims any and all liability for damage or loss sustained by all parties arising or resulting from deterioration, obsolescence, malfunction, or sub-standard performance of said instrument(s) which shall be deemed to be and which shall remain the sole responsibility of the machines regular custodian, owner and/or manufacturer.



WORLD EXPERTS IN MATERIAL TESTING
1565 Broadway Ave., Hermitage, PA 16148
Phone 724-346-7400 Fax: 724-346-7408
email – sales@forneyonline.com



UNIDAD EJECUTORA: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CONIMA
NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN LA CONSTRUCCION DE PISTAS Y VEREDAS EN EL CONTORNO A LA PLAZA DE ARMAS DEL CENTRO POBLADO DE MALLCO DEL DISTRITO DE CONIMA DE LA PROVINCIA DE MOHO DEL DEPARTAMENTO DE PUNO"
UBICACIÓN: CONIMA

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

GEOSTUDIO J&M S.A.C.
 RUC: 20613137921

 JULIO RONALDO YUCRA QUISPE
 GERENTE GENERAL


 Julio Ronaldo Yucra Quispe
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 308059



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V01561

Expediente : N° 0397-2024
Fecha de Emisión : 2024-10-16

1. SOLICITANTE
GEOESTUDIO J & M S.A.C.

Dirección
JR. VILCANOTA NRO. K-4A URB. MARIANO MELGAR PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

HORNO

Marca : PALIO
Modelo : PE5043.2□
Nro. Serie : 015600001
Espacio de Trabajo : 85 LITROS
Ventilación : NATURAL
Estructura : METÁLICA
Acabado : PINTADO
Procedencia : PERÚ
Identificación : 15600001

3. FECHA, LUGAR Y UBICACIÓN DE CALIBRACIÓN

Fecha : 2024-10-10
Lugar : Laboratorio de CALITEST S.A.C.
Ubicación : Instalaciones de CALITEST S.A.C.

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La Calibración se realizó por comparación directa utilizando el procedimiento PC-018 "Procedimiento para la calibración de medios isotermos con aire como medio termostático" de SNM-INDECOPI (2da Edición, 2009).

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperaturas (°C)	21,1	21,5
Humedad Relativa (%)	68	65

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	Certificado de Calibración
PESATEC PERÚ S.A.C.	TERMOHIGRÓMETRO	0119-TPES-C-2024
PESATEC PERÚ S.A.C.	ERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL	0114-TPES-C-2024
METROIL S.A.C.	FLÉXOMETRO (WINCHA)	1AD-0619-2024

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

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 "Gula 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 sólo están relacionados con los ítems calibrados y son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

CALITEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado de calibración 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.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

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

FEI-011

Rev. 02

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: GAMP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel: 01 226 7240 Cel: 934 292 886 / E-mail: servicios@calitestsac.com / Web: calitestsac.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V01561

7. RESULTADO DE MEDICIÓN

Página 2 de 3

TABLA N° 01 - Datos Característicos del Equipo

Espacio de Trabajo	85 Litros
Ventilación	Natural
Indicador de Temperatura	Digital
Marca	Autonics
Modelo	TCN4S
Nro. Serie	No indica
Temperatura de Trabajo	110 °C ± 5 °C
Condición de Calibración	Volumen interior parcialmente cargado al 35%

TABLA N° 02 - Mediciones

Tiempo (min)	Pirómetro (°C)	INDICACIONES CORREGIDAS DE CADA TERMOCUPLA (° C)										T° Prom. (°C)	Tmax - Tmin (°C)
		Nivel Inferior					Nivel Superior						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0	110,0	110,1	110,5	110,7	110,1	110,4	110,3	110,5	110,7	110,5	110,1	110,4	0,6
2	110,0	110,1	110,8	110,7	110,8	110,9	110,8	110,4	110,6	110,6	110,3	110,6	0,8
4	110,0	110,8	110,3	110,0	110,2	110,8	110,8	110,1	110,7	110,2	110,8	110,5	0,8
6	110,0	111,0	110,1	110,7	110,4	110,4	110,5	110,5	110,5	110,3	110,2	110,5	0,9
8	110,0	110,4	110,9	110,3	110,6	110,5	110,7	110,7	110,4	110,3	110,7	110,6	0,6
10	110,0	110,6	110,0	110,4	110,0	110,1	110,9	110,6	110,7	110,4	110,1	110,4	0,9
12	110,0	110,1	110,1	110,3	110,1	110,1	110,9	110,1	110,4	110,3	110,5	110,3	0,8
14	110,0	110,2	110,3	110,5	110,8	110,1	110,2	110,3	110,3	110,3	110,9	110,4	0,8
16	110,0	110,4	110,4	110,8	110,5	110,3	110,7	110,6	110,5	110,6	110,5	110,5	0,5
18	110,0	110,7	110,3	110,3	110,6	110,1	110,9	110,8	110,1	110,1	110,2	110,4	0,8
20	110,0	110,9	110,4	110,9	111,0	110,3	110,1	110,9	110,7	110,5	110,4	110,6	0,9
22	110,0	111,0	110,8	110,8	110,0	110,6	110,2	110,4	110,9	110,4	110,7	110,6	1,0
24	110,0	110,1	110,9	110,1	110,4	110,6	110,5	110,0	110,8	110,6	110,5	110,5	0,9
26	110,0	110,6	110,6	110,1	110,3	110,1	110,8	110,7	110,1	110,8	110,9	110,5	0,8
28	110,0	110,2	110,8	110,5	110,5	110,9	110,8	110,9	110,4	110,1	110,5	110,6	0,8
30	110,0	110,5	110,9	110,7	110,1	110,8	110,4	110,4	110,9	110,5	110,4	110,6	0,8
32	110,0	110,5	110,3	110,3	110,9	110,5	110,5	110,6	110,1	110,5	110,8	110,5	0,8
34	110,0	110,8	110,1	110,7	111,0	110,6	110,8	110,4	110,5	110,3	110,3	110,6	0,9
36	110,0	110,3	110,3	110,6	110,0	110,7	110,1	110,8	110,3	110,9	110,4	110,4	0,9
38	110,0	110,3	110,8	110,5	111,0	110,1	110,5	110,4	110,9	110,9	110,8	110,6	0,9
40	110,0	110,7	110,9	110,5	110,5	110,5	110,4	110,8	110,1	110,9	110,2	110,6	0,8
42	110,0	110,1	111,0	110,1	110,5	110,3	110,3	110,8	110,4	110,0	110,5	110,4	1,0
44	110,0	110,2	110,8	110,5	110,2	110,5	110,2	110,2	110,3	110,4	110,3	110,4	0,6
46	110,0	110,2	110,3	110,8	110,3	110,5	110,9	110,4	110,6	110,5	111,0	110,6	0,8
48	110,0	110,8	110,8	110,1	110,9	110,1	111,0	110,2	110,4	110,4	110,2	110,5	0,9
50	110,0	110,8	110,2	110,7	110,7	110,8	110,3	110,7	110,1	110,2	110,7	110,5	0,7
52	110,0	110,9	110,7	110,1	110,4	110,7	110,5	111,0	110,4	110,6	110,4	110,6	0,9
54	110,0	110,2	110,9	110,6	110,9	110,3	110,0	110,7	110,7	110,4	110,6	110,5	0,9
56	110,0	110,7	110,8	111,0	110,8	110,4	110,4	110,4	110,1	110,3	110,3	110,5	0,9
58	110,0	110,3	110,6	110,3	110,2	110,6	110,3	110,4	110,2	110,1	110,1	110,3	0,5
60	110,0	110,0	110,9	110,4	110,4	110,0	110,1	110,4	111,0	110,8	110,6	110,5	1,0
T. PROM	110,0	110,5	110,6	110,5	110,5	110,4	110,5	110,5	110,5	110,4	110,5	110,5	
T. MAX.	110,0	111,0	111,0	111,0	111,0	110,9	111,0	111,0	111,0	110,9	111,0	111,0	
T. MIN.	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,1	110,0	110,1	110,1	
DTT	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	

Nomenclatura:

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

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Ing. GIANMARCO ANDRE MESTAS PIZANGO
CIP: 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-011

Rev. 02

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: GAMP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA – LIMA – LIMA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V01561

Página 3 de 3

7. RESULTADO DE MEDICIÓN

TABLA N° 03 - Datos Característicos del Equipo

Parámetro	Valor (°C)	U (°C)
Máxima Temperatura Medida	109,9	1,53
Mínima Temperatura Medida	108,4	1,54
DTT	1,3	0,08
DTE	0,1	0,23
Estabilidad Media (±)	0,7	0,04
Uniformidad Media	1,5	0,25

U = Incertidumbre Expandida

GRÁFICA N° 01 - Posición

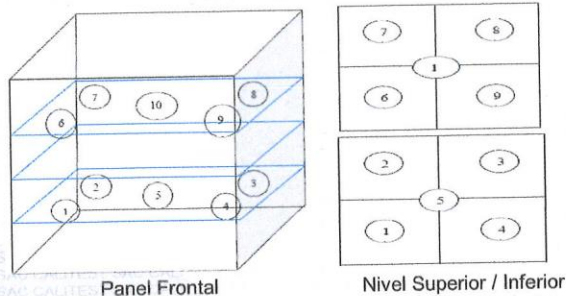
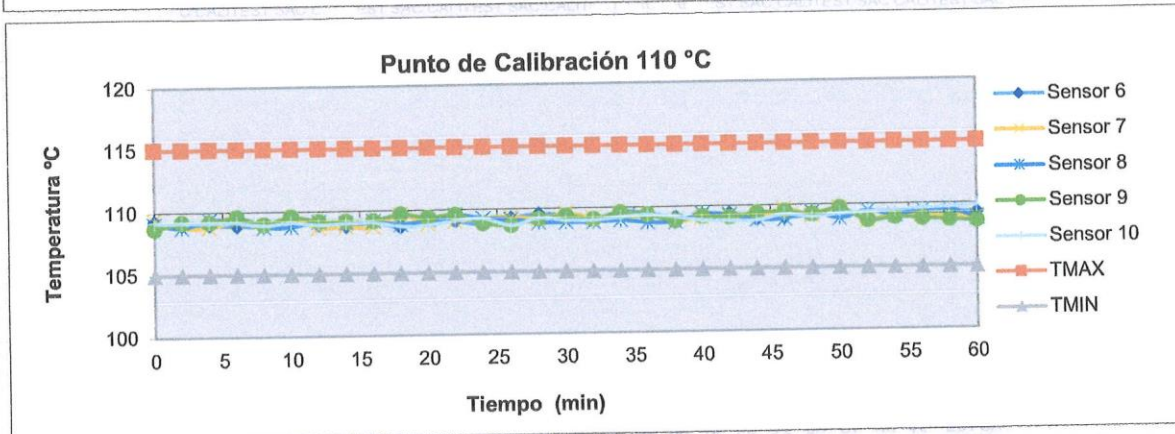
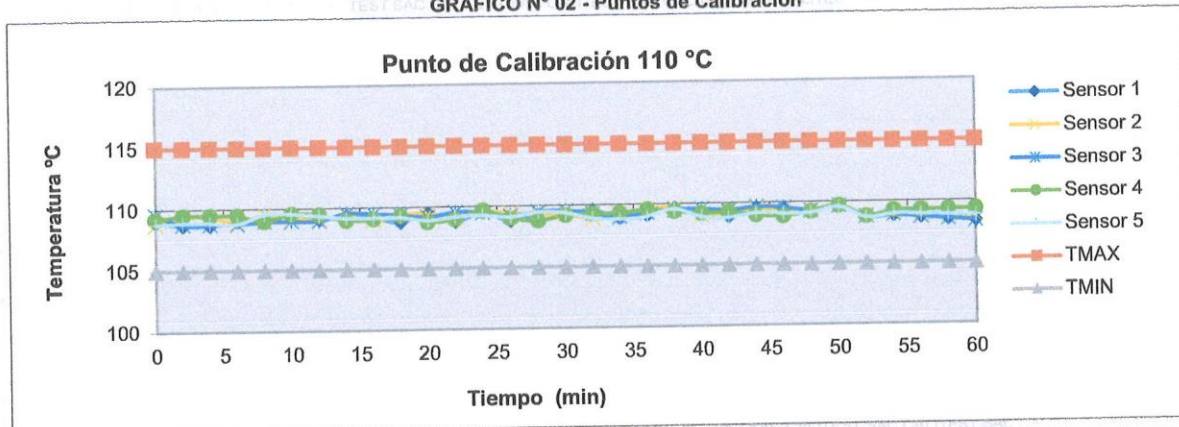


GRÁFICO N° 02 - Puntos de Calibración



8. OBSERVACIONES

- Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "Calibrado".

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

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

FEI-011

Rev. 02

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: GAMP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel: 051 985 721061 - 051 985 286 / E-mail: conijior@calitestsac.com / Web: calitestsac.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V00611

Expediente : N° 0400-2024

Página 1 de 3

Fecha de Emisión : 2024-10-17

1. SOLICITANTE
GEOESTUDIO J & M S.A.C.

DIRECCIÓN
JR. VILCANOTA NRO. K-4A URB. MARIANO MELGAR PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

BALANZA

Marca	: POCKET SCALE	Unidad	: Gramos
N° de serie	: 006100001	Capacidad Máxima (g)	: 500
Modelo	: PE5004.1	Divis. De Escala (d)	: 0.1
Clase	: II	Divis. De Verificación (e)	: 0.1
Tipo	: Electrónica	Plataforma	: Rectangular
Procedencia	: No indica		
Identificación	: 006100001		

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 "Gula 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 sólo están relacionados con los ítems calibrados y son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

3. FECHA, LUGAR Y UBICACIÓN DE CALIBRACIÓN

Fecha : 2024-10-09
Lugar : Laboratorio de CALITEST S.A.C.
Ubicación : Instalaciones de CALITEST S.A.C.

CALITEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado de calibración 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.

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La Calibración se realizó por comparación directa utilizando el procedimiento PC-011 "Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II" de INACAL (4ta Edición Abril 2010).

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Mínima	Máxima
Temperatura (°C)	19,1	19,6
Humedad Relativa (%)	74	70

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	Certificado de Calibración
PESATEC PERU S.A.C.	TERMOHIGRÓMETRO	0119-TPES-C-2024
PESATEC PERU S.A.C.	Pesa 1g a 1 kg (Exactitud M2)	0627-MPES-C-2024

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Ing. GIAN MARCO ANDRE
MESTAS PIZANGO
CIP/256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-010

Rev. 02

Elaborado: PFSF

Revisado: GAMP

Aprobado: GAMP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA – LIMA – LIMA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V00611

Página 2 de 3

7. RESULTADO DE MEDICIÓN

INSPECCIÓN VISUAL

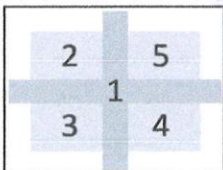
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	NIVELACIÓN	TIENE
SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	INDICACIÓN	DIGITAL

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura (°C) Inicial:		19,1		Temperatura (°C) Final:		19,2	
Medición N°	Carga L1 (g) = 250			Carga L2 (g) = 500			
	l (g)	Δ L (g)	E (g)	l (g)	Δ L (g)	E (g)	
1	250,0	0,07	-0,02	500,0	0,05	0,00	
2	250,0	0,07	-0,02	500,0	0,05	0,00	
3	250,0	0,07	-0,02	500,0	0,05	0,00	
4	250,1	0,06	0,09	500,0	0,04	0,01	
5	250,0	0,07	-0,02	500,0	0,05	0,00	
6	250,0	0,07	-0,02	500,0	0,05	0,00	
7	250,0	0,07	-0,02	500,0	0,06	-0,01	
8	250,0	0,06	-0,01	500,0	0,05	0,00	
9	250,0	0,06	-0,01	500,0	0,05	0,00	
10	250,0	0,07	-0,02	500,0	0,05	0,00	
Diferencia Máxima			0,11	Diferencia Máxima			0,02
Error máximo		±	0,5 g	Error máximo		±	1,0 g

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Temperatura (°C) Inicial:		0		Temperatura (°C) Final:		0			
Posición de la Carga	Determinación de E ₀			Determinación de Error corregido					
	Carga Mínima (g)	l (g)	Δ L (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	l (g)	Δ L (g)	E (g)	E _c (g)
1	1,0	1,0	0,07	-0,02	200,0	200,0	0,06	-0,01	0,01
2		1,0	0,07	-0,02		200,0	0,06	-0,01	0,01
3		1,0	0,07	-0,02		200,0	0,05	0,00	0,02
4		1,0	0,07	-0,02		200,0	0,05	0,00	0,02
5		1,0	0,07	-0,02		200,0	0,05	0,00	0,02
(*) valor entre 0 y 10 e					Error máximo permitido: ± 0,5 g				



Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Ing. **GIANMARCO ANDRÉ**
MESTAS PIZANGO
CIP: 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-54

Rev00 Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJPM

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA – LIMA – LIMA



ENSAYO DE PESAJE									
Temperatura (°C) Inicial: 19,5					Temperatura (°C) Final: 19,6				
Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp (***) (± g)
	l (g)	Δ L (g)	E (g)	Ec (g)	l (g)	Δ L (g)	E (g)	Ec (g)	
1	1,0	0,08	-0,03						
10	10,0	0,08	-0,03	0,00	10,0	0,08	-0,03	0,00	0,5
20	20,0	0,08	-0,03	0,00	20,0	0,07	-0,02	0,01	0,5
50	50,0	0,06	-0,01	0,02	50,1	0,08	0,07	0,10	0,5
100	100,0	0,07	-0,02	0,01	100,0	0,08	-0,03	0,00	0,5
150	150,1	0,08	0,07	0,10	150,0	0,07	-0,02	0,01	0,5
200	200,0	0,08	-0,03	0,00	200,0	0,07	-0,02	0,01	0,5
250	250,0	0,07	-0,02	0,01	250,0	0,07	-0,02	0,01	0,5
300	300,0	0,07	-0,02	0,01	300,0	0,07	-0,02	0,01	0,5
350	350,1	0,05	0,10	0,13	350,0	0,06	-0,01	0,02	0,5
400	400,0	0,08	-0,03	0,00	400,0	0,07	-0,02	0,01	1,0
450	450,0	0,05	0,00	0,03	450,0	0,06	-0,01	0,02	1,0
500	500,0	0,05	0,00	0,03	500,0	0,05	0,00	0,03	1,0

(***) error máximo permitido

LECTURA CORREGIDA E INCERTIDUMBRE DE LA BALANZA

Lectura Corregida = $R + (1,12E-04) \times R$

Incertidumbre Expandida = $2 \times \sqrt{4,25E-03 g^2 + 1,47E-11 R^2}$

Donde el símbolo E-xx significa potencia de 10. Ejemplo E-03 = 10^{-3}

l; R : Indicación de la balanza E: Error encontrado Ec: Error corregido
Δ L: Carga Incrementada Eo: Error en cero

8. OBSERVACIONES

- Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "Calibrado".
- (*) Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponde a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metroológica Peruana 003-2009. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "Calibrado".

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Ing. **GIANMARCO ANDRE MESTAS PIZANGO**
CIP: 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-010

Rev. 02

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: GAMP



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V00682

Expediente : N° 0400-2024

Página 1 de 3

Fecha de Emisión : 2024-10-17

1. SOLICITANTE
GEOESTUDIO J & M S.A.C.

DIRECCIÓN
JR. VILCANOTA NRO. K-4A URB. MARIANO MELGAR PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

BALANZA

Marca	: PATRICK'S	Unidad	: Gramos
N° de serie	: 006800002	Capacidad Máxima (g)	: 30000
Modelo	: PE5135,2	Divis. De Escala (d)	: 1
Clase	: III	Divis. De Verificación (e)	: 1
Tipo	: Electrónica	Plataforma	: Rectangular
Procedencia	: China		
Identificación	: 006800002		

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 "Gula 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 sólo están relacionados con los items calibrados y son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

3. FECHA, LUGAR Y UBICACIÓN DE CALIBRACIÓN

Fecha : 2024-10-09
Lugar : Laboratorio de CALITEST S.A.C.
Ubicación : Instalaciones de CALITEST S.A.C.

CALITEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado de calibración 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.

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La Calibración se realizó por comparación directa utilizando el procedimiento PC-001 "Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII" de INACAL., 1ra Edición, Mayo 2019.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Mínima	Máxima
Temperatura (°C)	19,1	19,6
Humedad Relativa (%)	74	70

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	Certificado de Calibración
PESATEC PERU S.A.C.	TERMOHIGRÓMETRO	0119-TPES-C-2024
PESATEC PERU S.A.C.	Pesa 1g a 1 kg (Exactitud M2)	0627-MPES-C-2024
PESATEC PERU S.A.C.	Pesa 5 kg (Exactitud M2)	0629-MPES-C-2024
PESATEC PERU S.A.C.	Pesa 10 kg (Exactitud M2)	0628-MPES-C-2024
PESATEC PERU S.A.C.	Pesa 20 kg (Exactitud M2)	0630-MPES-C-2024

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

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

FEI-010

Rev. 02

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: GAMP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA – LIMA – LIMA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V00682

Página 2 de 3

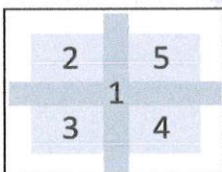
7. RESULTADO DE MEDICIÓN

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	NIVELACIÓN	TIENE
SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	INDICACIÓN	DIGITAL

ENSAYO DE REPETIBILIDAD						
Temperatura (°C) Inicial:		19,1		Temperatura (°C) Final:		19,2
Medición N°	Carga L1 (g) = 15000			Carga L2 (g) = 30000		
	l (g)	Δ L (g)	E (g)	l (g)	Δ L (g)	E (g)
1	15000	0,5	0,0	30000	0,5	0,000
2	15000	0,6	-0,1	30000	0,6	-0,100
3	15001	0,7	0,8	30000	0,7	-0,200
4	15000	0,8	-0,3	30000	0,8	-0,300
5	15000	0,5	0,0	30000	0,5	0,000
6	15000	0,6	-0,1	30000	0,6	-0,100
7	15000	0,7	-0,2	30001	0,7	0,800
8	15000	0,6	-0,1	30001	0,6	0,900
9	15000	0,8	-0,3	30001	0,5	1,000
10	15000	0,5	0,0	30001	0,6	0,900
Diferencia Máxima			1,1		1,3	
Error máximo ±		20 g		±		30 g

ENSAYO DE EXCENRICIDAD									
Temperatura (°C) Inicial:		0		Temperatura (°C) Final:		0			
Posición de la Carga	Carga Mínima (g)	Determinación de Eo			Determinación de Error corregido				
		l (g)	Δ L (g)	Eo (g)	Carga L (g)	l (g)	Δ L (g)	E (g)	Ec (g)
1	10	10	0,5	0,0	10000	10001	0,5	1,0	1,0
2		10	0,6	-0,1		10000	0,6	-0,1	0,0
3		10	0,7	-0,2		10000	0,7	-0,2	0,0
4		10	0,8	-0,3		10001	0,8	0,7	1,0
5		10	0,5	0,0		10000	0,5	0,0	0,0
(*) valor entre 0 y 10 e						Error máximo permitido: ± 20 g			



Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

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

FEI-010

Rev. 02

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: GAMP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA - LIMA



ENSAYO DE PESAJE									
Temperatura (°C) Inicial: 19,5					Temperatura (°C) Final: 19,6				
Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp (***) (± g)
	l (g)	Δ L (g)	E (g)	Ec (g)	l (g)	Δ L (g)	E (g)	Ec (g)	
10	10	0,5	0,0						
200	200	0,6	-0,1	-0,1	200	0,8	-0,3	-0,3	10
500	500	0,8	-0,3	-0,3	500	0,7	-0,2	-0,2	10
1000	1000	0,6	-0,1	-0,1	999	0,8	-1,3	-1,3	10
1500	1497	0,7	-3,2	-3,2	1499	0,8	-1,3	-1,3	10
2000	1999	0,8	-1,3	-1,3	1999	0,7	-1,2	-1,2	10
5000	5001	0,8	0,7	0,7	5000	0,5	0,0	0,0	10
6000	6001	0,7	0,8	0,8	6000	0,7	-0,2	-0,2	20
10000	10000	0,7	-0,2	-0,2	10000	0,6	-0,1	-0,1	20
15000	15000	0,5	0,0	0,0	15000	0,6	-0,1	-0,1	20
20000	20000	0,8	-0,3	-0,3	20001	0,7	0,8	0,8	20
25000	25000	0,5	0,0	0,0	25000	0,6	-0,1	-0,1	30
30000	30000	0,5	0,0	0,0	30000	0,5	0,0	0,0	30

(***) error máximo permitido

LECTURA CORREGIDA E INCERTIDUMBRE DE LA BALANZA

Lectura Corregida = $R + (-3,33E-06) \times R$

Incertidumbre Expandida = $2 \times \sqrt{3,18E-01 g^2 + 1,09E-12 R^2}$

Donde el símbolo E-xx significa potencia de 10. Ejemplo E-03 = 10^{-3}

I; R : Indicación de la balanza E: Error encontrado Ec: Error corregido
Δ L: Carga Incrementada Eo: Error en cero

8. OBSERVACIONES

- Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "Calibrado".
- (*) Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponde a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metroológica Peruana 003-2009. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "Calibrado".

Sello



Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.
Ing. GIANMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP: 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-010

Rev. 02

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: GAMP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA - LIMA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V03309

Página 1 de 2

Expediente : N° 0400-2024
Fecha de Emisión : 2024-10-17

1. SOLICITANTE
GEOESTUDIO J & M S.A.C.

Dirección
JR. VILCANOTA NRO. K-4A URB. MARIANO MELGAR PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

TAMIZ DE 3"
Marca : PALIO
Modelo : NO INDICA
Nro. Serie : 60224004
Bastidor Estándar : SI, Redondo de 8 pulg. de Diámetro
Estructura : ACERO INOXIDABLE
Acabado : PULIDO
Procedencia : PERÚ
Identificación : 60224004

3. FECHA, LUGAR Y UBICACIÓN DE CALIBRACIÓN

Fecha : 2024-10-09
Lugar : Laboratorio de CALITEST S.A.C.
Ubicación : Instalaciones de CALITEST S.A.C.

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La Calibración se realizó por comparación directa utilizando el procedimiento PIC-001 "Procedimiento Interno para la Calibración de Medidores de Tamices", tomando como referencia la norma ASTM E-11.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperaturas (°C)	19,1	19,6
Humedad Relativa (%)	74	70

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	Certificado de Calibración
PESATEC PERÚ S.A.C.	TERMOHIGRÓMETRO	0119-TPES-C-2024
METROSYSTEMS S.R.L.	PIE DE REY (VERNIER)	MS-0202-2024

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

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 "Gula 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 sólo están relacionados con los items calibrados y son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

CALITEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado de calibración 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.

Laboratorio de Metrología

Sello



CALITEST S.A.C.

Ing. GIANMARCÓ ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP: 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-001

Rev. 02

Elaborado: PFSF

Revisado: GAMP

Aprovado: GAMP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA - LIMA
www.calitestsac.com



7. RESULTADO DE MEDICIÓN

TABLA N° 01 - Datos Normados

Tamiz	3"
Luz	75 mm
Error Mínimo Permitido	72,8 mm
Error Máximo Permitido	77,2 mm

* Datos según norma ASTM E-11

TABLA N° 02 - Características del Tamiz

Tipo de Bastidor	Redondo
Diámetro	8 pulg.
Altura del Bastidor	Altura completa
Tipo de Abertura	Cuadrado
Tipo de Malla	Alambre
Tipo de Tejido	Zaranda

TABLA N° 03 - Medida de la Abertura Vertical (mm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.	Desvesta	Desvesta Máxima
75,23	-0,23	0,021	75	± 2,2	0,034	No aplica

TABLA N° 04 - Medida de la Abertura Horizontal (mm)

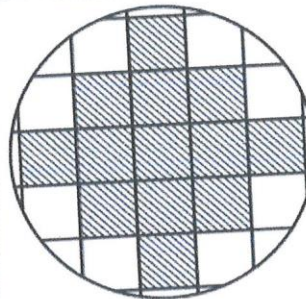
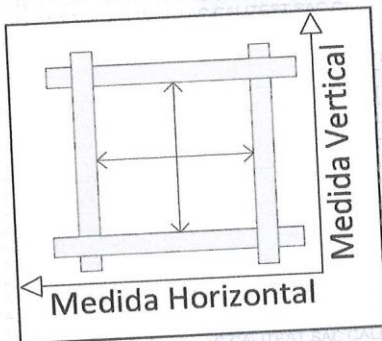
VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.	Desvesta	Desvesta Máxima
76,03	-1,03	0,014	75	± 2,2	0,016	No aplica

TABLA N° 05 - Medidas Respecto del Bastidor (mm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	Tolerancia	
203,24	-0,03	0,013	203,2	+ 0,76	Diámetro
50,81	-0,01	0,015	50,8	No aplica	Altura

TABLA N° 06 - Medida del Diámetro del Alambre (mm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.
6,37	-0,07	0,012	6,3	± 0,9



8. OBSERVACIONES

- Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "Calibrado".
- Los valores de medición se encuentran dentro de las tolerancias indicadas en las especificaciones técnicas de la norma indicada.
- VCV = Valor Convencionalmente Verdadero.
- Desvesta = Desviación Estándar / E.M.P. = Error Máximo Permissible.

Laboratorio de Metrología

Sello



CALITEST S.A.C.

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

FEI-001

Rev. 02

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprovado: GAMP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 01 906-7240 Cel.: 934 292 886 / E-mail: servicios@calitestsac.com / Web: calitestsac.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V03328

Expediente : N° 0400-2024
Fecha de Emisión : 2024-10-17

1. SOLICITANTE
GEOESTUDIO J & M S.A.C.

Dirección
JR. VILCANOTA NRO. K-4A URB. MARIANO MELGAR PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

TAMIZ DE 2 1/2"
 Marca : PALIO
 Modelo : NO INDICA
 Nro. Serie : 23B027
 Bastidor Estándar : SI, Redondo de 8 pulg. de Diámetro
 Estructura : ACERO INOXIDABLE
 Acabado : PULIDO
 Procedencia : PERÚ
 Identificación : 23B027

3. FECHA, LUGAR Y UBICACIÓN DE CALIBRACIÓN

Fecha : 2024-10-09
Lugar : Laboratorio de CALITEST S.A.C.
Ubicación : Instalaciones de CALITEST S.A.C.

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La Calibración se realizó por comparación directa utilizando el procedimiento PIC-001 "Procedimiento Interno para la Calibración de Medidores de Tamices", tomando como referencia la norma ASTM E-11.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperaturas (°C)	19,1	19,6
Humedad Relativa (%)	74	70

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	Certificado de Calibración
PESATEC PERÚ S.A.C.	TERMOHIGRÓMETRO	0119-TPES-C-2024
METROSYSTEMS S.R.L.	PIE DE REY (VERNIER)	MS-0202-2024

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

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 "Gula 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 sólo están relacionados con los ítems calibrados y son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

CALITEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado de calibración 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.

Laboratorio de Metrología

Sello



CALITEST S.A.C.

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

FEI-001

Rev. 02

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprovado: GAMP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA - LIMA
Tel: 011 222 292 886 / E-mail: servicios@calitestsac.com / Web: calitestsac.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V03328

Página 2 de 2

7. RESULTADO DE MEDICIÓN

TABLA N° 01 - Datos Normados

Tamiz	2 1/2"
Luz	63 mm
Error Mínimo Permitido	61,1 mm
Error Máximo Permitido	64,9 mm

* Datos según norma ASTM E-11

TABLA N° 02 - Características del Tamiz

Tipo de Bastidor	Redondo
Diámetro	8 pulg.
Altura del Bastidor	Altura completa
Tipo de Abertura	Cuadrado
Tipo de Malla	Alambre
Tipo de Tejido	Zaranda

TABLA N° 03 - Medida de la Abertura Vertical (mm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.	Desvesta	Desvesta Máxima
61,33	1,67	0,073	63	± 1,9	0,139	No aplica

TABLA N° 04 - Medida de la Abertura Horizontal (mm)

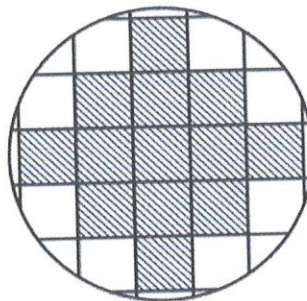
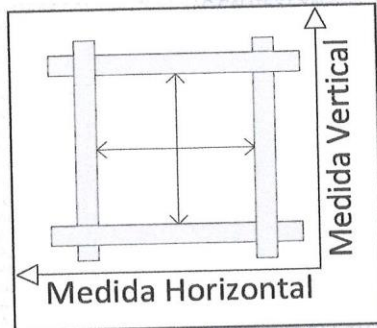
VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.	Desvesta	Desvesta Máxima
63,27	-0,27	0,072	63	± 1,9	0,138	No aplica

TABLA N° 05 - Medidas Respecto del Bastidor (mm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	Tolerancia	
203,24	-0,04	0,014	203,2	+ 0,76	Diámetro
50,81	-0,01	0,016	50,8	No aplica	Altura

TABLA N° 06 - Medida del Diámetro del Alambre (mm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.
6,37	-0,77	0,012	5,6	± 0,8



8. OBSERVACIONES

- Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "Calibrado".
- Los valores de medición se encuentran dentro de las tolerancias indicadas en las especificaciones técnicas de la norma indicada.
- VCV = Valor Convencionalmente Verdadero.
- Desvesta = Desviación Estándar / E.M.P. = Error Máximo Permissible.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Ing. **GIANMARCO ANDRE MESTAS PIZANGO**
 CIP: 256285
 JEFE DE LABORATORIO

FEI-001

Rev. 02

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: GAMP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel: 011-422-886 / E-mail: servicios@calitestsac.com / Web: calitestsac.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

N° V03349

Página 1 de 2

Expediente : N° 0400-2024
Fecha de Emisión : 2024-10-17

1. SOLICITANTE
GEOESTUDIO J & M S.A.C.

Dirección
JR. VILCANOTA NRO. K-4A URB. MARIANO MELGAR PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

TAMIZ DE 1 1/2"

Marca : PALIO

Modelo : NO INDICA

Nro. Serie : 60524007

Bastidor Estándar : SI, Redondo de 8 pulg. de Diámetro

Estructura : ACERO INOXIDABLE

Acabado : PULIDO

Procedencia : PERÚ

Identificación : 60524007

3. FECHA, LUGAR Y UBICACIÓN DE CALIBRACIÓN

Fecha : 2024-10-09

Lugar : Laboratorio de CALITEST S.A.C.

Ubicación : Instalaciones de CALITEST S.A.C.

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La Calibración se realizó por comparación directa utilizando el procedimiento PIC-001 "Procedimiento Interno para la Calibración de Medidores de Tamices", tomando como referencia la norma ASTM E-11.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

Temperaturas (°C)

Humedad Relativa (%)

Inicial	Final
19,1	19,6
74	70

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	Certificado de Calibración
PYP INGEMET S.A.C.	TERMOHIGRÓMETRO	LT-001240001
METROSYSTEMS S.R.L.	PIE DE REY (VERNIER)	MS-0202-2024

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

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 "Gula 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 sólo están relacionados con los items calibrados y son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

CALITEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado de calibración 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.

Laboratorio de Metrología

Sello



CALITEST S.A.C.

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

FEI-001

Rev. 02

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprovado: GAMP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA - LIMA

Correo electrónico: servicios@calitestsac.com / Web: calitestsac.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V03349

Página 2 de 2

7. RESULTADO DE MEDICIÓN

TABLA N° 01 - Datos Normados

Tamiz	1 1/2"
Luz	37,5 mm
Error Mínimo Permitido	36,4 mm
Error Máximo Permitido	38,6 mm

* Datos según norma ASTM E-11

TABLA N° 02 - Características del Tamiz

Tipo de Bastidor	Redondo
Diámetro	8 pulg.
Altura del Bastidor	Altura completa
Tipo de Abertura	Cuadrado
Tipo de Malla	Alambre
Tipo de Tejido	Zaranda

TABLA N° 03 - Medida de la Abertura Vertical (mm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.	Desvesta	Desvesta Máxima
36,67	0,83	0,120	37,5	± 1,1	0,230	No aplica

TABLA N° 04 - Medida de la Abertura Horizontal (mm)

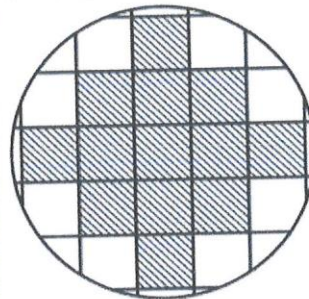
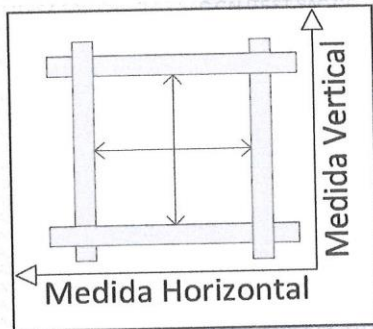
VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.	Desvesta	Desvesta Máxima
38,38	-0,88	0,092	37,5	± 1,1	0,177	No aplica

TABLA N° 05 - Medidas Respecto del Bastidor (mm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	Tolerancia	
203,24	-0,04	0,014	203,2	+ 0,76	Diámetro
50,81	-0,01	0,017	50,8	No aplica	Altura

TABLA N° 06 - Medida del Diámetro del Alambre (mm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.
6,37	-1,87	0,012	4,5	± 0,7



8. OBSERVACIONES

- Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "Calibrado".
- Los valores de medición se encuentran dentro de las tolerancias indicadas en las especificaciones técnicas de la norma indicada.
- VCV = Valor Convencionalmente Verdadero.
- Desvesta = Desviación Estándar / E.M.P. = Error Máximo Permisible.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Ing. GIANMARCO ANDRE
MESTAS PIZANGO
CIP: 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-001

Rev. 02

Elaborado: PFSF

Revisado: GAMP

Aprovado: GAMP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel: 01 606 7340 Cel: 934 292 886 / E-mail: servicios@calitestsac.com / Web: calitestsac.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V03357

Página 1 de 2

Expediente : N° 0400-2024
Fecha de Emisión : 2024-10-17

1. SOLICITANTE
GEOESTUDIO J & M S.A.C.

Dirección
JR. VILCANOTA NRO. K-4A URB. MARIANO MELGAR PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

TAMIZ DE 1"

Marca : PALIO
Modelo : NO INDICA
Nro. Serie : 60624009
Bastidor Estándar : SI, Redondo de 8 pulg. de Diámetro
Estructura : ACERO INOXIDABLE
Acabado : PULIDO
Procedencia : PERÚ
Identificación : 60624009

3. FECHA, LUGAR Y UBICACIÓN DE CALIBRACIÓN

Fecha : 2024-10-09
Lugar : Laboratorio de CALITEST S.A.C.
Ubicación : Instalaciones de CALITEST S.A.C.

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La Calibración se realizó por comparación directa utilizando el procedimiento PIC-001 "Procedimiento Interno para la Calibración de Medidores de Tamices", tomando como referencia la norma ASTM E-11.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperaturas (°C)	19.1	19.6
Humedad Relativa (%)	74	70

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	Certificado de Calibración
PYP INGEMET S.A.C.	TERMOHIGRÓMETRO	LT-001240001
METROSYSTEMS S.R.L.	PIE DE REY (VERNIER)	MS-0202-2024

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

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 "Gula 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 sólo están relacionados con los items calibrados y son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

CALITEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado de calibración 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.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

ing. GIANMARCÓ ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP: 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-001

Rev. 02

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: GAMP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA – LIMA – LIMA

Tel: 01 906 7240 Cel: 934 292 886 / E-mail: servicios@calitestsac.com / Web: calitestsac.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V03357

Página 2 de 2

7. RESULTADO DE MEDICIÓN

TABLA N° 01 - Datos Normados

Tamiz	1"
Luz	25 mm
Error Mínimo Permitido	24,2 mm
Error Máximo Permitido	25,8 mm

* Datos según norma ASTM E-11

TABLA N° 02 - Características del Tamiz

Tipo de Bastidor	Redondo
Diámetro	8 pulg.
Altura del Bastidor	Altura completa
Tipo de Abertura	Cuadrado
Tipo de Malla	Alambre
Tipo de Tejido	Zaranda

TABLA N° 03 - Medida de la Abertura Vertical (mm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.	Desvesta	Desvesta Máxima
24,45	0,55	0,099	25	± 0,8	0,190	No aplica

TABLA N° 04 - Medida de la Abertura Horizontal (mm)

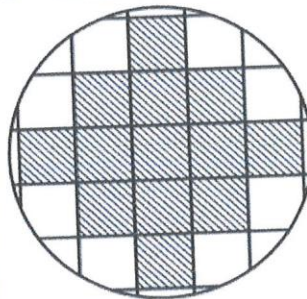
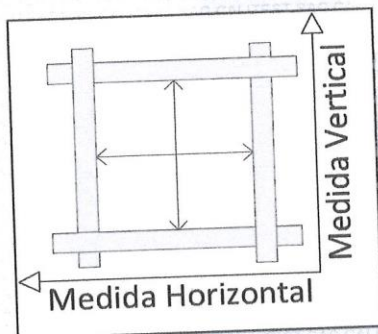
VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.	Desvesta	Desvesta Máxima
25,20	-0,20	0,150	25	± 0,8	0,290	No aplica

TABLA N° 05 - Medidas Respecto del Bastidor (mm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	Tolerancia	
203,24	-0,04	0,014	203,2	+ 0,76	Diámetro
50,81	-0,01	0,016	50,8	No aplica	Altura

TABLA N° 06 - Medida del Diámetro del Alambre (mm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.
6,37	-2,82	0,012	3,55	± 0,55



8. OBSERVACIONES

- Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "Calibrado".
- Los valores de medición se encuentran dentro de las tolerancias indicadas en las especificaciones técnicas de la norma indicada.
- VCV = Valor Convencionalmente Verdadero.
- Desvesta = Desviación Estándar / E.M.P. = Error Máximo Permissible.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Ing. GIANMARCO ANDRE
MESTAS PIZANGO
CIP: 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-001

Rev. 02

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: GAMP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel: 01 896 7240 Cel: 934 292 886 / E-mail: servicios@calitestsac.com / Web: calitestsac.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V03405

Página 1 de 2

Expediente : N° 0400-2024
Fecha de Emisión : 2024-10-17

1. SOLICITANTE
GEOESTUDIO J & M S.A.C.

Dirección

JR. VILCANOTA NRO. K-4A URB. MARIANO MELGAR PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

TAMIZ DE 1/4"

Marca : PALIO

Modelo : NO INDICA

Nro. Serie : 231031

Bastidor Estándar : SI, Redondo de 8 pulg. de Diámetro

Estructura : ACERO INOXIDABLE

Acabado : PULIDO

Procedencia : PERÚ

Identificación : 231031

3. FECHA, LUGAR Y UBICACIÓN DE CALIBRACIÓN

Fecha : 2024-10-09

Lugar : Laboratorio de CALITEST S.A.C.

Ubicación : Instalaciones de CALITEST S.A.C.

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La Calibración se realizó por comparación directa utilizando el procedimiento PIC-001 "Procedimiento Interno para la Calibración de Medidores de Tamices", tomando como referencia la norma ASTM E-11.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperaturas (°C)	19,1	19,6
Humedad Relativa (%)	74	70

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	Certificado de Calibración
PESATEC PERÚ S.A.C.	TERMOHIGRÓMETRO	0119-TPES-C-2024
METROSYSTEMS S.R.L.	PIE DE REY (VERNIER)	MS-0202-2024

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

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 "Gula 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 sólo están relacionados con los items calibrados y son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

CALITEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado de calibración 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.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Ing. GIANMARCO ANDRE
MESTAS PIZANGO
CIP: 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-001

Rev. 02

Elaborado: PFSF

Revisado: GAMP

Aprovado: GAMP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel: 0051 1 422 896 / E-mail: servicios@calitestsac.com / Web: calitestsac.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V03405

Página 2 de 2

7. RESULTADO DE MEDICIÓN

TABLA N° 01 - Datos Normados

Tamiz	1/4"
Luz	6,3 mm
Error Mínimo Permitido	6,1 mm
Error Máximo Permitido	6,5 mm

* Datos según norma ASTM E-11

TABLA N° 02 - Características del Tamiz

Tipo de Bastidor	Redondo
Diámetro	8 pulg.
Altura del Bastidor	Altura completa
Tipo de Abertura	Cuadrado
Tipo de Malla	Alambre
Tipo de Tejido	Zaranda

TABLA N° 03 - Medida de la Abertura Vertical (mm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.	Desvesta	Desvesta Máxima
6,26	0,04	0,084	6,3	± 0,2	0,161	0,149

TABLA N° 04 - Medida de la Abertura Horizontal (mm)

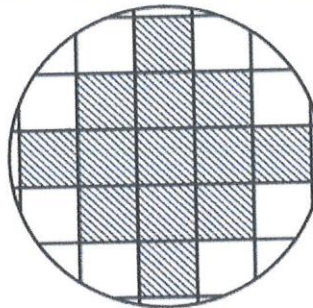
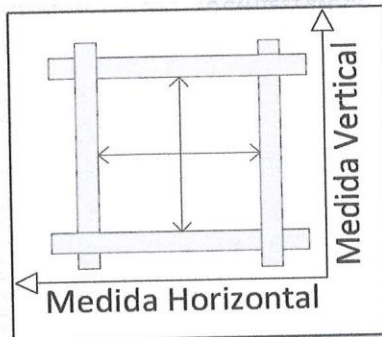
VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.	Desvesta	Desvesta Máxima
6,42	-0,12	0,054	6,3	± 0,2	0,101	0,149

TABLA N° 05 - Medidas Respecto del Bastidor (mm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	Tolerancia	
203,24	-0,04	0,014	203,2	+ 0,76	Diámetro
50,82	-0,02	0,019	50,8	No aplica	Altura

TABLA N° 06 - Medida del Diámetro del Alambre (mm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.
6,37	-4,57	0,012	1,8	± 0,3



8. OBSERVACIONES

- Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "Calibrado".
- Los valores de medición se encuentran dentro de las tolerancias indicadas en las especificaciones técnicas de la norma indicada.
- VCV = Valor Convencionalmente Verdadero.
- Desvesta = Desviación Estándar / E.M.P. = Error Máximo Permisible.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Ing. GIANMARCO ANDRE
MESTAS PIZANGO
CIP: 256285
JEFE DE LABORATORIO



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V033310

Expediente : N° 04000-2024
Fecha de Emisión : 2024-10-17

1. SOLICITANTE
GEOESTUDIO J & M S.A.C.

Dirección
JR. VILCANOTA NRO. K-4A URB. MARIANO MELGAR PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

TAMIZ DE 2"
Marca : PALIO
Modelo : NO INDICA
Nro. Serie : 23C038
Bastidor Estándar : SI, Redondo de 8 pulg. de Diámetro
Estructura : ACERO INOXIDABLE
Acabado : PULIDO
Procedencia : PERÚ
Identificación : 23C038

3. FECHA, LUGAR Y UBICACIÓN DE CALIBRACIÓN

Fecha : 2024-10-09
Lugar : Laboratorio de CALITEST S.A.C.
Ubicación : Instalaciones de CALITEST S.A.C.

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La Calibración se realizó por comparación directa utilizando el procedimiento PIC-001 "Procedimiento Interno para la Calibración de Medidores de Tamices", tomando como referencia la norma ASTM E-11.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperaturas (°C)	19,1	19,6
Humedad Relativa (%)	74	70

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	Certificado de Calibración
PYP INGEMET S.A.C.	TERMOHIGRÓMETRO	LT-001240001
METROSYSTEMS S.R.L.	PIE DE REY (VERNIER)	MS-0202-2024

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

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 "Gula 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 sólo están relacionados con los ítems calibrados y son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

CALITEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado de calibración 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.

Laboratorio de Metrología

Sello



CALITEST S.A.C.

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

FEI-001

Rev. 02

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: GAMP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel: 011-202-286 / E-mail: servicios@calitestsac.com / Web: calitestsac.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V033310

Página 2 de 2

7. RESULTADO DE MEDICIÓN

TABLA N° 01 - Datos Normados

Tamiz	2"
Luz	50 mm
Error Mínimo Permitido	48,5 mm
Error Máximo Permitido	51,5 mm

* Datos según norma ASTM E-11

TABLA N° 02 - Características del Tamiz

Tipo de Bastidor	Redondo
Diámetro	8 pulg.
Altura del Bastidor	Altura completa
Tipo de Abertura	Cuadrado
Tipo de Malla	Alambre
Tipo de Tejido	Zaranda

TABLA N° 03 - Medida de la Abertura Vertical (mm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.	Desvesta	Desvesta Máxima
50,49	-0,49	3,541	50	± 1,5	6,858	No aplica

TABLA N° 04 - Medida de la Abertura Horizontal (mm)

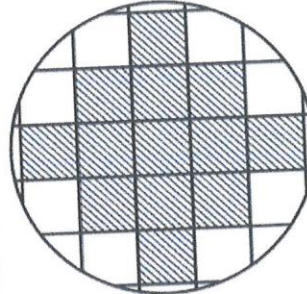
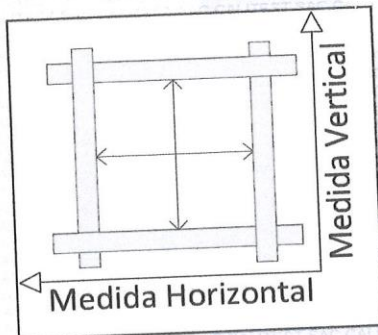
VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.	Desvesta	Desvesta Máxima
50,50	-0,50	0,129	50	± 1,5	0,249	No aplica

TABLA N° 05 - Medidas Respecto del Bastidor (mm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	Tolerancia	
203,24	-0,04	0,014	203,2	+ 0,76	Diámetro
50,81	-0,01	0,015	50,8	No aplica	Altura

TABLA N° 06 - Medida del Diámetro del Alambre (mm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.
6,37	-1,37	0,012	5	± 0,7



8. OBSERVACIONES

- Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "Calibrado".
- Los valores de medición se encuentran dentro de las tolerancias indicadas en las especificaciones técnicas de la norma indicada.
- VCV = Valor Convencionalmente Verdadero.
- Desvesta = Desviación Estándar / E.M.P. = Error Máximo Permisible.

Laboratorio de Metrología

Sello



CALITEST S.A.C.

Ing. **GIANMARCO ANDRE MESTAS PIZANGO**
CIP: 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-001

Rev. 02

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: GAMP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 01 906 7240 Cel.: 934 292 886 / E-mail: servicios@calitestsac.com / Web: calitestsac.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V033614

Expediente : N° 0385-2024
Fecha de Emisión : 2024-10-05

1. SOLICITANTE
ASENJO GARCIA LUIGGI ALEX

Dirección
AV. BETANCOURT MZ C LT 31 - LOS OLIVOS

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

TAMIZ DE 3/4"

Marca : PALIO

Modelo : NO INDICA

Nro. Serie : 70324003

Bastidor Estándar : SI, Redondo de 8 pulg. de Diámetro

Estructura : ACERO INOXIDABLE

Acabado : PULIDO

Procedencia : PERÚ

Identificación : 70324003

3. FECHA, LUGAR Y UBICACIÓN DE CALIBRACIÓN

Fecha : 2024-09-30

Lugar : Laboratorio de CALITEST S.A.C.

Ubicación : Instalaciones de CALITEST S.A.C.

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La Calibración se realizó por comparación directa utilizando el procedimiento PIC-001 "Procedimiento Interno para la Calibración de Medidores de Tamices", tomando como referencia la norma ASTM E-11.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

Temperaturas (°C)

Humedad Relativa (%)

Inicial	Final
19.1	19.5
72	70

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	Certificado de Calibración
PESATEC PERÚ S.A.C.	TERMOHIGRÓMETRO	0119-TPES-C-2024
METROSYSTEMS S.R.L.	PIE DE REY (VERNIER)	MS-0202-2024

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

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 "Gula 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 sólo están relacionados con los items calibrados y son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

CALITEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado de calibración 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.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Ing. GIANMARCO ANDRE MESTAS PIZANGO
CIP: 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-001

Rev. 02

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprovado: GAMP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel: 021 292 886 / E-mail: servicios@calitestsac.com / Web: calitestsac.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V033614

Página 2 de 2

7. RESULTADO DE MEDICIÓN

TABLA N° 01 - Datos Normados

Tamiz	3/4"
Luz	19 mm
Error Mínimo Permitido	18,4 mm
Error Máximo Permitido	19,6 mm

* Datos según norma ASTM E-11

TABLA N° 02 - Características del Tamiz

Tipo de Bastidor	Redondo
Diámetro	8 pulg.
Altura del Bastidor	Altura completa
Tipo de Abertura	Cuadrado
Tipo de Malla	Alambre
Tipo de Tejido	Zaranda

TABLA N° 03 - Medida de la Abertura Vertical (mm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.	Desvesta	Desvesta Máxima
18,57	0,43	0,094	19	± 0,6	0,180	0,393

TABLA N° 04 - Medida de la Abertura Horizontal (mm)

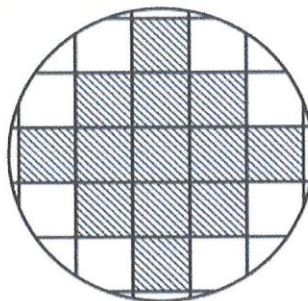
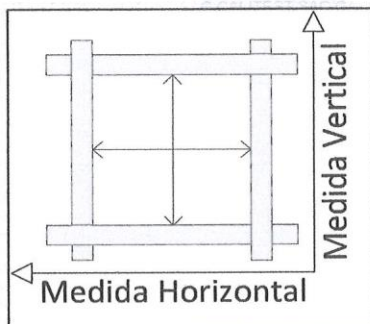
VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.	Desvesta	Desvesta Máxima
19,34	-0,34	0,103	19	± 0,6	0,199	0,393

TABLA N° 05 - Medidas Respecto del Bastidor (mm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	Tolerancia	
203,24	-0,04	0,014	203,2	+ 0,76	Diámetro
50,82	-0,02	0,017	50,8	No aplica	Altura

TABLA N° 06 - Medida del Diámetro del Alambre (mm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.
6,37	-3,22	0,012	3,15	± 0,45



8. OBSERVACIONES

- Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "Calibrado".
- Los valores de medición se encuentran dentro de las tolerancias indicadas en las especificaciones técnicas de la norma indicada.
- VCV = Valor Convencionalmente Verdadero.
- Desvesta = Desviación Estándar / E.M.P. = Error Máximo Permisible.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Ing. **GIANMARCO ANDRÉ**
MESTAS PIZANGO
CIP: 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-001

Rev. 02

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprovado: GAMP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA - LIMA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V034119

Expediente : N° 0400-2024
Fecha de Emisión : 2024-10-17

1. SOLICITANTE
GEOESTUDIO J & M S.A.C.

Dirección
JR. VILCANOTA NRO. K-4A URB. MARIANO MELGAR PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

TAMIZ N° 4
Marca : PALIO
Modelo : NO INDICA
Nro. Serie : 61224028
Bastidor Estándar : SI, Redondo de 8 pulg. de Diámetro
Estructura : ACERO INOXIDABLE
Acabado : PULIDO
Procedencia : PERÚ
Identificación : 61224028

3. FECHA, LUGAR Y UBICACIÓN DE CALIBRACIÓN

Fecha : 2024-10-09
Lugar : Laboratorio de CALITEST S.A.C.
Ubicación : Instalaciones de CALITEST S.A.C.

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La Calibración se realizó por comparación directa utilizando el procedimiento PIC-001 "Procedimiento Interno para la Calibración de Medidores de Tamices", tomando como referencia la norma ASTM E-11.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperaturas (°C)	19.1	19.6
Humedad Relativa (%)	74	70

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	Certificado de Calibración
PESATEC PERÚ S.A.C.	TERMOHIGRÓMETRO	0119-TPES-C-2024
METROSYSTEMS S.R.L.	PIE DE REY (VERNIER)	MS-0202-2024
INACAL	RETÍCULA (MICROSCOPIO)	LLA-572-2023

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

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 "Gula 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 sólo están relacionados con los items calibrados y son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

CALITEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado de calibración 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.

Laboratorio de Metrología

Sello



CALITEST S.A.C.

Ing. GIANMARCO ANDRE
MESTAS PIZANGO
CIP: 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-001

Rev. 02

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprovado: GAMP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA - LIMA

TEL: 0051 1 422 0965 / E-mail: servicios@calitestsac.com / Web: calitestsac.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V034119

Página 2 de 2

7. RESULTADO DE MEDICIÓN

TABLA N° 01 - Datos Normados

Tamiz	N° 4
Luz	4,75 mm
Error Mínimo Permitido	4,6 mm
Error Máximo Permitido	4,9 mm

* Datos según norma ASTM E-11

TABLA N° 02 - Características del Tamiz

Tipo de Bastidor	Redondo
Diámetro	8 pulg.
Altura del Bastidor	Altura completa
Tipo de Abertura	Cuadrado
Tipo de Malla	Alambre
Tipo de Tejido	Zaranda

TABLA N° 03 - Medida de la Abertura Vertical (mm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.	Desvesta	Desvesta Máxima
4,79	-0,04	0,052	4,75	± 0,15	0,101	0,118

TABLA N° 04 - Medida de la Abertura Horizontal (mm)

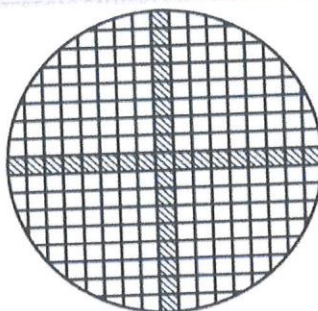
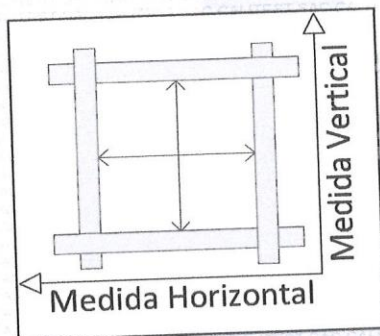
VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.	Desvesta	Desvesta Máxima
4,89	-0,14	0,032	4,75	± 0,15	0,061	0,118

TABLA N° 05 - Medidas Respecto del Bastidor (mm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	Tolerancia	
203,24	-0,04	0,008	203,2	+ 0,76	Diámetro
50,81	-0,01	0,011	50,8	No aplica	Altura

TABLA N° 06 - Medida del Diámetro del Alambre (mm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.
6,37	-4,77	0,004	1,6	± 0,3



8. OBSERVACIONES

- Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "Calibrado".
- Los valores de medición se encuentran dentro de las tolerancias indicadas en las especificaciones técnicas de la norma indicada.
- VCV = Valor Convencionalmente Verdadero.
- Desvesta = Desviación Estándar / E.M.P. = Error Máximo Permisible.

Laboratorio de Metrología

Sello



CALITEST S.A.C.

Ing. **GIANMARCO ANDRE MESTAS PIZANGO**
CIP: 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-001

Rev. 02

Elaborado: PFSF

Revisado: GAMP

Aprobado: GAMP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA - LIMA
E-mail: servicios@calitestsac.com / Web: calitestsac.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V034523

Página 1 de 2

Expediente : N° 0400-2024
Fecha de Emisión : 2024-10-17

1. SOLICITANTE
GEOESTUDIO J & M S.A.C.

Dirección
JR. VILCANOTA NRO. K-4A URB. MARIANO MELGAR PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

TAMIZ N° 10

Marca : PALIO
Modelo : NO INDICA
Nro. Serie : 034500003
Bastidor Estándar : SI, Redondo de 8 pulg. de Diámetro
Estructura : ACERO INOXIDABLE
Acabado : PULIDO
Procedencia : PERÚ
Identificación : 034500003

3. FECHA, LUGAR Y UBICACIÓN DE CALIBRACIÓN

Fecha : 2024-10-09
Lugar : Laboratorio de CALITEST S.A.C.
Ubicación : Instalaciones de CALITEST S.A.C.

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La Calibración se realizó por comparación directa utilizando el procedimiento PIC-001 "Procedimiento Interno para la Calibración de Medidores de Tamices", tomando como referencia la norma ASTM E-11.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperaturas (°C)	19,1	19,6
Humedad Relativa (%)	74	70

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	Certificado de Calibración
PESATEC PERÚ S.A.C.	TERMOHIGRÓMETRO	0119-TPES-C-2024
METROSYSTEMS S.R.L.	PIE DE REY (VERNIER)	MS-0202-2024
INACAL	RETÍCULA (MICROSCOPIO)	LLA-572-2023

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

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 "Gula 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 sólo están relacionados con los ítems calibrados y son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

CALITEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado de calibración 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.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Ing. GIANMARCÓ ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP: 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-001

Rev. 02

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: GAMP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA - LIMA
Email: info@calitestsac.com / Web: calitestsac.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V034523

Página 2 de 2

7. RESULTADO DE MEDICIÓN

TABLA N° 01 - Datos Normados

Tamiz	N° 10
Luz	2 mm
Error Mínimo Permitido	1,93 mm
Error Máximo Permitido	2,07 mm

* Datos según norma ASTM E-11

TABLA N° 02 - Características del Tamiz

Tipo de Bastidor	Redondo
Diámetro	8 pulg.
Altura del Bastidor	Altura completa
Tipo de Abertura	Cuadrado
Tipo de Malla	Alambre
Tipo de Tejido	Zaranda

TABLA N° 03 - Medida de la Abertura Vertical (mm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.	Desvesta	Desvesta Máxima
1,95	0,05	0,010	2	± 0,07	0,018	0,064

TABLA N° 04 - Medida de la Abertura Horizontal (mm)

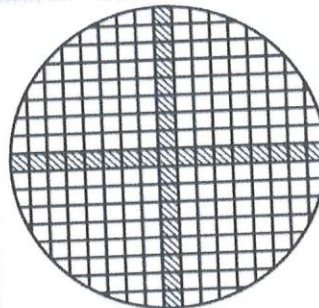
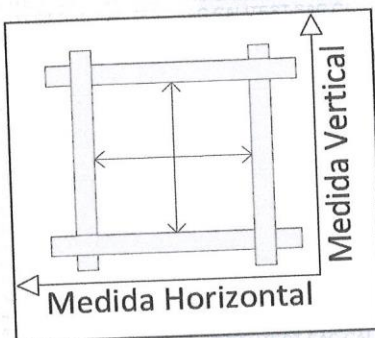
VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.	Desvesta	Desvesta Máxima
2,01	-0,01	0,019	2	± 0,07	0,036	0,064

TABLA N° 05 - Medidas Respecto del Bastidor (mm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	Tolerancia	
203,24	-0,04	0,010	203,2	+ 0,76	Diámetro
50,82	-0,02	0,012	50,8	No aplica	Altura

TABLA N° 06 - Medida del Diámetro del Alambre (mm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.
6,37	-5,47	0,004	0,9	± 0,13



8. OBSERVACIONES

- Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "Calibrado".
- Los valores de medición se encuentran dentro de las tolerancias indicadas en las especificaciones técnicas de la norma indicada.
- VCV = Valor Convencionalmente Verdadero.
- Desvesta = Desviación Estándar / E.M.P. = Error Máximo Permissible.

Laboratorio de Metrología

Sello



CALITEST S.A.C.

Ing. **GIANMARCO ANDRÉ**
MESTAS PIZANGO
CIP: 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-001

Rev. 02

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprovado: GAMP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA - LIMA
Tel: 011-202-886 / E-mail: servicios@calitestsac.com / Web: calitestsac.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V034924

Página 1 de 2

Expediente : N° 0491-2024
Fecha de Emisión : 2024-11-28

1. SOLICITANTE
GEOESTUDIO J & M S.A.C.

Dirección
JR. VILCANOTA NRO. K-4A URB. MARIANO MELGAR PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

TAMIZ N° 20
Marca : PALIO
Modelo : NO INDICA
Nro. Serie : 65324016
Bastidor Estándar : SI, Redondo de 8 pulg. de Diámetro
Estructura : ACERO INOXIDABLE
Acabado : PULIDO
Procedencia : PERÚ
Identificación : 65324016

3. FECHA, LUGAR Y UBICACIÓN DE CALIBRACIÓN
Fecha : 2024-11-20
Lugar : Laboratorio de CALITEST S.A.C.
Ubicación : Instalaciones de CALITEST S.A.C.

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN
La Calibración se realizó por comparación directa utilizando el procedimiento PIC-001 "Procedimiento Interno para la Calibración de Medidores de Tamices", tomando como referencia la norma ASTM E-11.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperaturas (°C)	19,1	19,5
Humedad Relativa (%)	72	70

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	Certificado de Calibración
PYP INGEMET S.A.C.	TERMOHIGRÓMETRO	LT-001240001
METROSYSTEMS S.R.L.	PIE DE REY (VERNIER)	MS-0202-2024
INACAL	RETÍCULA (MICROSCOPIO)	LLA-572-2023

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

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 "Gula 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 sólo están relacionados con los items calibrados y son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde sujeción 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.

CALITEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado de calibración 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.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

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

FEI-001

Rev. 02

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprovado: GAMP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 01 906 7240 Cel.: 934 292 886 / E-mail: servicios@calitestsac.com / Web: calitestsac.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V034924

Página 2 de 2

7. RESULTADO DE MEDICIÓN

TABLA N° 01 - Datos Normados

Tamiz	N° 20
Luz	850 μ m
Error Mínimo Permitido	815 μ m
Error Máximo Permitido	880 μ m

* Datos según norma ASTM E-11

TABLA N° 02 - Características del Tamiz

Tipo de Bastidor	Redondo
Diámetro	8 pulg.
Altura del Bastidor	Altura completa
Tipo de Abertura	Cuadrado
Tipo de Malla	Alambre
Tipo de Tejido	Zaranda

TABLA N° 03 - Medida de la Abertura Vertical (μ m)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.	Desvesta	Desvesta Máxima
820,47	29,53	0,136	850	± 35	0,264	35,25

TABLA N° 04 - Medida de la Abertura Horizontal (μ m)

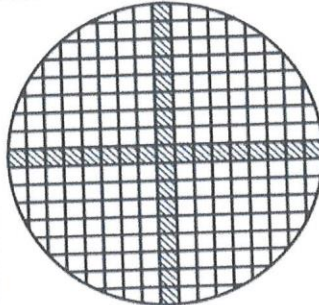
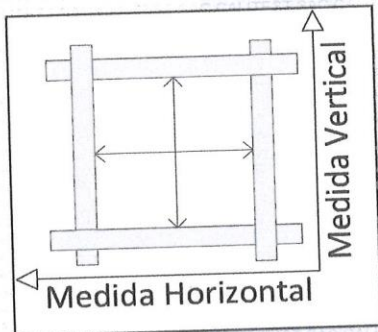
VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.	Desvesta	Desvesta Máxima
834,59	15,41	0,689	850	± 35	1,335	35,25

TABLA N° 05 - Medidas Respecto del Bastidor (μ m)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	Tolerancia	
203,24	-0,04	0,007	203,2	+ 0,76	Diámetro
50,81	-0,01	0,013	50,8	No aplica	Altura

TABLA N° 06 - Medida del Diámetro del Alambre (mm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.
6,37	-5,87	0,004	0,5	$\pm 0,07$



8. OBSERVACIONES

- Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "Calibrado".
- Los valores de medición se encuentran dentro de las tolerancias indicadas en las especificaciones técnicas de la norma indicada.
- VCV = Valor Convencionalmente Verdadero.
- Desvesta = Desviación Estándar / E.M.P. = Error Máximo Permisible.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Ing. GIANMARCO ANDRE
MESTAS PIZANGO
CIP: 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-001

Rev. 02

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: GAMP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel: 011 422 45 15 / Email: servicios@calitestsac.com / Web: calitestsac.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V035012

Expediente : N° 0400-2024
Fecha de Emisión : 2024-10-17

Página 1 de 2

1. SOLICITANTE
GEOESTUDIO J & M S.A.C.

Dirección
JR. VILCANOTA NRO. K-4A URB. MARIANO MELGAR PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

TAMIZ N° 30

Marca : PALIO

Modelo : NO INDICA

Nro. Serie : 62124034

Bastidor Estándar : SI, Redondo de 8 pulg. de Diámetro

Estructura : ACERO INOXIDABLE

Acabado : PULIDO

Procedencia : PERÚ

Identificación : 62124034

3. FECHA, LUGAR Y UBICACIÓN DE CALIBRACIÓN

Fecha : 2024-10-09
Lugar : Laboratorio de CALITEST S.A.C.
Ubicación : Instalaciones de CALITEST S.A.C.

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La Calibración se realizó por comparación directa utilizando el procedimiento PIC-001 "Procedimiento Interno para la Calibración de Medidores de Tamices", tomando como referencia la norma ASTM E-11.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperaturas (°C)	19,1	19,6
Humedad Relativa (%)	74	70

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	Certificado de Calibración
PESATEC PERÚ S.A.C.	TERMOHIGRÓMETRO	0119-TPES-C-2024
METROSYSTEMS S.R.L.	PIE DE REY (VERNIER)	MS-0202-2024
INACAL	RETÍCULA (MICROSCOPIO)	LLA-572-2023

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

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 "Gula 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 sólo están relacionados con los items calibrados y son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

CALITEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado de calibración 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.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Ing. GIANMARCÓ ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP: 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-001

Rev. 02

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprovado: GAMP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA - LIMA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V035012

Página 2 de 2

7. RESULTADO DE MEDICIÓN

TABLA N° 01 - Datos Normados

Tamiz	N° 30
Luz	600 µm
Error Mínimo Permitido	575 µm
Error Máximo Permitido	620 µm

* Datos según norma ASTM E-11

TABLA N° 02 - Características del Tamiz

Tipo de Bastidor	Redondo
Diámetro	8 pulg.
Altura del Bastidor	Altura completa
Tipo de Abertura	Cuadrado
Tipo de Malla	Alambre
Tipo de Tejido	Zaranda

TABLA N° 03 - Medida de la Abertura Vertical (µm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.	Desvesta	Desvesta Máxima
577,21	22,79	0,564	600	± 25	1,092	28,06

TABLA N° 04 - Medida de la Abertura Horizontal (µm)

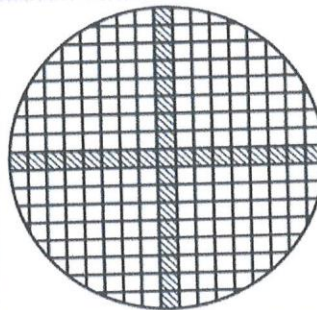
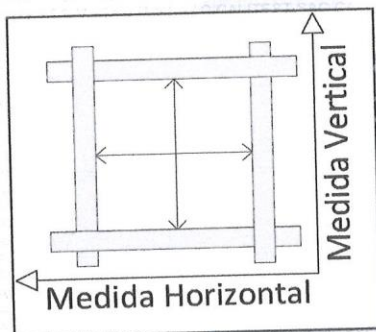
VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.	Desvesta	Desvesta Máxima
584,65	15,35	0,513	600	± 25	0,994	28,06

TABLA N° 05 - Medidas Respecto del Bastidor (µm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	Tolerancia	
203,24	-0,04	0,010	203,2	+ 0,76	Diámetro
50,81	-0,01	0,012	50,8	No aplica	Altura

TABLA N° 06 - Medida del Diámetro del Alambre (mm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.
6,37	-5,97	0,004	0,4	± 0,06



8. OBSERVACIONES

- Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "Calibrado".
- Los valores de medición se encuentran dentro de las tolerancias indicadas en las especificaciones técnicas de la norma indicada.
- VCV = Valor Convencionalmente Verdadero.
- Desvesta = Desviación Estándar / E.M.P. = Error Máximo Permisible.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Ing. **GIANMARCO ANDRÉ**
MESTAS PIZANGO
CIP: 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-001

Rev. 02

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprovado: GAMP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA - LIMA

Web: www.calitestsac.com / Web: calitestsac.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V035113

Expediente : N° 0491-2024
Fecha de Emisión : 2024-11-28

Página 1 de 2

1. SOLICITANTE

GEOESTUDIO J & M S.A.C.

Dirección

JR. VILCANOTA NRO. K-4A URB. MARIANO MELGAR PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

TAMIZ N° 40

Marca : PALIO

Modelo : NO INDICA

Nro. Serie : 62224018

Bastidor Estándar : SI, Redondo de 8 pulg. de Diámetro

Estructura : ACERO INOXIDABLE

Acabado : PULIDO

Procedencia : PERÚ

Identificación : 62224018

3. FECHA, LUGAR Y UBICACIÓN DE CALIBRACIÓN

Fecha : 2024-11-20

Lugar : Laboratorio de CALITEST S.A.C.

Ubicación : Instalaciones de CALITEST S.A.C.

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La Calibración se realizó por comparación directa utilizando el procedimiento PIC-001 "Procedimiento Interno para la Calibración de Medidores de Tamices", tomando como referencia la norma ASTM E-11.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperaturas (°C)	19.1	19.5
Humedad Relativa (%)	72	70

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	Certificado de Calibración
PYP INGENET S.A.C.	TERMOHIGRÓMETRO	LT-001240001
METROSYSTEMS S.R.L.	PIE DE REY (VERNIER)	MS-0202-2024
INACAL	RETÍCULA (MICROSCOPIO)	LLA-572-2023

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

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 "Gula 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 sólo están relacionados con los ítems calibrados y son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

CALITEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado de calibración 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.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

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

FEI-001

Rev. 02

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprovado: GAMP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA - LIMA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V035113

Página 2 de 2

7. RESULTADO DE MEDICIÓN

TABLA N° 01 - Datos Normados

Tamiz	N° 40
Luz	425 μ m
Error Mínimo Permitido	406 μ m
Error Máximo Permitido	441 μ m

* Datos según norma ASTM E-11

TABLA N° 02 - Características del Tamiz

Tipo de Bastidor	Redondo
Diámetro	8 pulg.
Altura del Bastidor	Altura completa
Tipo de Abertura	Cuadrado
Tipo de Malla	Alambre
Tipo de Tejido	Zaranda

TABLA N° 03 - Medida de la Abertura Vertical (μ m)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.	Desvesta	Desvesta Máxima
410,56	14,44	0,129	425	± 19	0,250	22,43

TABLA N° 04 - Medida de la Abertura Horizontal (μ m)

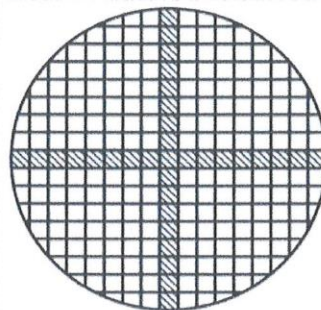
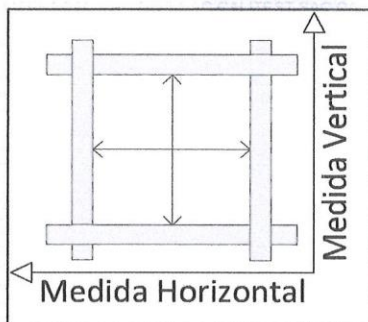
VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.	Desvesta	Desvesta Máxima
421,63	3,37	0,093	425	± 19	0,181	22,43

TABLA N° 05 - Medidas Respecto del Bastidor (μ m)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	Tolerancia	
203,24	-0,04	0,010	203,2	+ 0,76	Diámetro
50,81	-0,01	0,013	50,8	No aplica	Altura

TABLA N° 06 - Medida del Diámetro del Alambre (mm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.
6,37	-6,09	0,004	0,28	$\pm 0,042$



8. OBSERVACIONES

- Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "Calibrado".
- Los valores de medición se encuentran dentro de las tolerancias indicadas en las especificaciones técnicas de la norma indicada.
- VCV = Valor Convencionalmente Verdadero.
- Desvesta = Desviación Estándar / E.M.P. = Error Máximo Permisible.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

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

FEI-001

Rev. 02

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprovado: GAMP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA - LIMA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V035212

Página 1 de 2

Expediente : N° 0400-2024
Fecha de Emisión : 2024-10-17

1. SOLICITANTE
GEOESTUDIO J & M S.A.C.

Dirección
JR. VILCANOTA NRO. K-4A URB. MARIANO MELGAR PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

TAMIZ N° 50

Marca : PALIO

Modelo : NO INDICA

Nro. Serie : 62324011□

Bastidor Estándar : SI, Redondo de 8 pulg. de Diámetro

Estructura : ACERO INOXIDABLE

Acabado : PULIDO

Procedencia : PERÚ

Identificación : 62324011□

3. FECHA, LUGAR Y UBICACIÓN DE CALIBRACIÓN

Fecha : 2024-10-09
Lugar : Laboratorio de CALITEST S.A.C.
Ubicación : Instalaciones de CALITEST S.A.C.

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La Calibración se realizó por comparación directa utilizando el procedimiento PIC-001 "Procedimiento Interno para la Calibración de Medidores de Tamices", tomando como referencia la norma ASTM E-11.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperaturas (°C)	19,1	19,6
Humedad Relativa (%)	74	70

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	Certificado de Calibración
PYP INGEMET S.A.C.	TERMOHIGRÓMETRO	LT-001240001
METROSYSTEMS S.R.L.	PIE DE REY (VERNIER)	MS-0202-2024
INACAL	RETÍCULA (MICROSCOPIO)	LLA-572-2023

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

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 "Gula 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 sólo están relacionados con los items calibrados y son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

CALITEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado de calibración 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.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Ing. GIANMARCO ANDRE
MESTAS PIZANGO
CIP: 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-001

Rev. 02

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: GAMP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA - LIMA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V035212

Página 2 de 2

7. RESULTADO DE MEDICIÓN

TABLA N° 01 - Datos Normados

Tamiz	N° 50
Luz	300 µm
Error Mínimo Permitido	286 µm
Error Máximo Permitido	312 µm

* Datos según norma ASTM E-11

TABLA N° 02 - Características del Tamiz

Tipo de Bastidor	Redondo
Diámetro	8 pulg.
Altura del Bastidor	Altura completa
Tipo de Abertura	Cuadrado
Tipo de Malla	Alambre
Tipo de Tejido	Zaranda

TABLA N° 03 - Medida de la Abertura Vertical (µm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.	Desvesta	Desvesta Máxima
288,91	11,09	0,497	300	± 14	0,962	18,15

TABLA N° 04 - Medida de la Abertura Horizontal (µm)

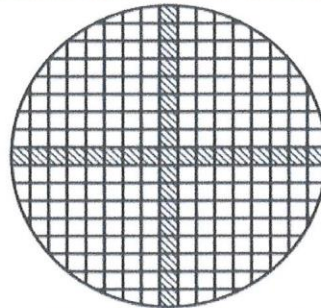
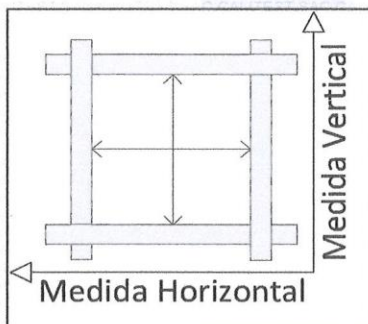
VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.	Desvesta	Desvesta Máxima
292,73	7,27	0,193	300	± 14	0,373	18,15

TABLA N° 05 - Medidas Respecto del Bastidor (µm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	Tolerancia	
203,24	-0,04	0,007	203,2	+ 0,76	Diámetro
50,81	-0,01	0,011	50,8	No aplica	Altura

TABLA N° 06 - Medida del Diámetro del Alambre (mm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.
6,37	-6,17	0,004	0,2	± 0,03



8. OBSERVACIONES

- Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "Calibrado".
- Los valores de medición se encuentran dentro de las tolerancias indicadas en las especificaciones técnicas de la norma indicada.
- VCV = Valor Convencionalmente Verdadero.
- Desvesta = Desviación Estándar / E.M.P. = Error Máximo Permisible.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

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

FEI-001

Rev. 02

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprovado: GAMP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA - LIMA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V035615

Expediente : N° 0400-2024
Fecha de Emisión : 2024-10-17

Página 1 de 2

1. SOLICITANTE

GEOESTUDIO J & M S.A.C.

Dirección

JR. VILCANOTA NRO. K-4A URB. MARIANO MELGAR PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

TAMIZ N° 100

Marca : PALIO

Modelo : NO INDICA

Nro. Serie : 62724023

Bastidor Estándar : SI, Redondo de 8 pulg. de Diámetro

Estructura : ACERO INOXIDABLE

Acabado : PULIDO

Procedencia : PERÚ

Identificación : 62724023

3. FECHA, LUGAR Y UBICACIÓN DE CALIBRACIÓN

Fecha : 2024-10-19

Lugar : Laboratorio de CALITEST S.A.C.

Ubicación : Instalaciones de CALITEST S.A.C.

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La Calibración se realizó por comparación directa utilizando el procedimiento PIC-001 "Procedimiento Interno para la Calibración de Medidores de Tamices", tomando como referencia la norma ASTM E-11.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperaturas (°C)	19,1	19,6
Humedad Relativa (%)	74	70

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	Certificado de Calibración
PESATEC PERÚ S.A.C.	TERMOHIGRÓMETRO	0119-TPES-C-2024
METROSYSTEMS S.R.L.	PIE DE REY (VERNIER)	MS-0202-2024
INACAL	RETÍCULA (MICROSCOPIO)	LLA-572-2023

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

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 "Gula 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 sólo están relacionados con los items calibrados y son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

CALITEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado de calibración 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.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Ing. GIANMARCÓ ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP: 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-001

Rev. 02

Elaborado: PFSF

Revisado: GAMP

Aprovado: GAMP



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V035615

Página 2 de 2

7. RESULTADO DE MEDICIÓN

TABLA N° 01 - Datos Normados

Tamiz	N° 100
Luz	150 µm
Error Mínimo Permitido	142 µm
Error Máximo Permitido	157 µm

* Datos según norma ASTM E-11

TABLA N° 02 - Características del Tamiz

Tipo de Bastidor	Redondo
Diámetro	8 pulg.
Altura del Bastidor	Altura completa
Tipo de Abertura	Cuadrado
Tipo de Malla	Alambre
Tipo de Tejido	Zaranda

TABLA N° 03 - Medida de la Abertura Vertical (µm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.	Desvesta	Desvesta Máxima
142,59	7,41	1,444	150	± 8	2,796	11,86

TABLA N° 04 - Medida de la Abertura Horizontal (µm)

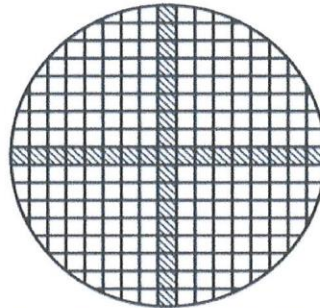
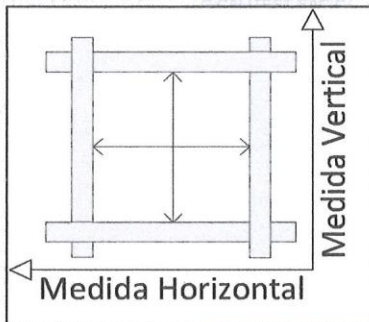
VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.	Desvesta	Desvesta Máxima
155,75	-5,75	0,175	150	± 8	0,340	11,86

TABLA N° 05 - Medidas Respecto del Bastidor (µm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	Tolerancia	
203,24	-0,04	0,008	203,2	+ 0,76	Diámetro
50,82	-0,02	0,013	50,8	No aplica	Altura

TABLA N° 06 - Medida del Diámetro del Alambre (mm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.
6,37	-6,27	0,004	0,1	± 0,015



8. OBSERVACIONES

- Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "Calibrado".
- Los valores de medición se encuentran dentro de las tolerancias indicadas en las especificaciones técnicas de la norma indicada.
- VCV = Valor Convencionalmente Verdadero.
- Desvesta = Desviación Estándar / E.M.P. = Error Máximo Permisible.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

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

FEI-001

Rev. 02

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprovado: GAMP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA – LIMA – LIMA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V035915

Expediente : N° 0400-2024
Fecha de Emisión : 2024-10-17

Página 1 de 2

1. SOLICITANTE

GEOESTUDIO J & M S.A.C.

Dirección

JR. VILCANOTA NRO. K-4A URB. MARIANO MELGAR PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

TAMIZ N° 200

Marca : PALIO

Modelo : NO INDICA

Nro. Serie : 63024029

Bastidor Estándar : SI, Redondo de 8 pulg. de Diámetro

Estructura : ACERO INOXIDABLE

Acabado : PULIDO

Procedencia : PERÚ

Identificación : 63024029

3. FECHA, LUGAR Y UBICACIÓN DE CALIBRACIÓN

Fecha : 2024-10-09

Lugar : Laboratorio de CALITEST S.A.C.

Ubicación : Instalaciones de CALITEST S.A.C.

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La Calibración se realizó por comparación directa utilizando el procedimiento PIC-001 "Procedimiento Interno para la Calibración de Medidores de Tamices", tomando como referencia la norma ASTM E-11.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperaturas (°C)	19.1	19.6
Humedad Relativa (%)	74	70

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	Certificado de Calibración
PYP INGEMET S.A.C.	TERMOHIGRÓMETRO	LT-001240001
METROSYSTEMS S.R.L.	PIE DE REY (VERNIER)	MS-0202-2024
INACAL	RETÍCULA (MICROSCOPIO)	LLA-572-2023

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

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 "Gula 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 sólo están relacionados con los ítems calibrados y son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

CALITEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado de calibración 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.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Ing. GIANMARCÓ ANDRÉ MESTAS PIZANGO
CIP: 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-001

Rev. 02

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprovado: GAMP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA - LIMA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V035915

Página 2 de 2

7. RESULTADO DE MEDICIÓN

TABLA N° 01 - Datos Normados

Tamiz	N° 200
Luz	75 µm
Error Mínimo Permitido	70 µm
Error Máximo Permitido	79 µm

* Datos según norma ASTM E-11

TABLA N° 02 - Características del Tamiz

Tipo de Bastidor	Redondo
Diámetro	8 pulg.
Altura del Bastidor	Altura completa
Tipo de Abertura	Cuadrado
Tipo de Malla	Alambre
Tipo de Tejido	Zaranda

TABLA N° 03 - Medida de la Abertura Vertical (µm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.	Desvesta	Desvesta Máxima
70,63	4,37	0,181	75	± 5	0,350	8,04

TABLA N° 04 - Medida de la Abertura Horizontal (µm)

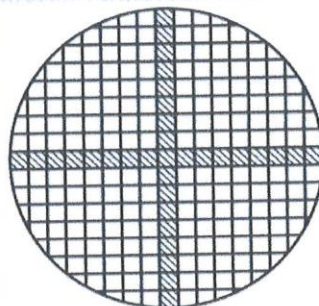
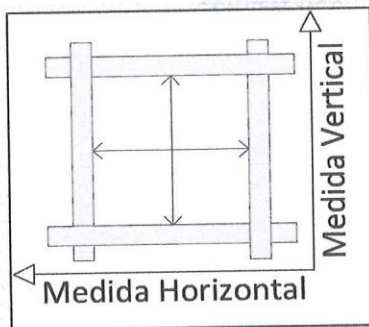
VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.	Desvesta	Desvesta Máxima
74,85	0,15	0,767	75	± 5	1,485	8,04

TABLA N° 05 - Medidas Respecto del Bastidor (µm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	Tolerancia	
203,24	-0,04	0,007	203,2	+ 0,76	Diámetro
50,81	-0,01	0,012	50,8	No aplica	Altura

TABLA N° 06 - Medida del Diámetro del Alambre (mm)

VCV*	Error	Incertidumbre	Valor Nominal	E.M.P.
6,37	-6,32	0,004	0,05	± 0,007



8. OBSERVACIONES

- Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "Calibrado".
- Los valores de medición se encuentran dentro de las tolerancias indicadas en las especificaciones técnicas de la norma indicada.
- VCV = Valor Convencionalmente Verdadero.
- Desvesta = Desviación Estándar / E.M.P. = Error Máximo Permisible.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

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

FEI-001

Rev. 02

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprovado: GAMP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA – LIMA – LIMA

Tel.: 01 906-7240 Cel.: 934 292 886 / E-mail: servicios@calitestsac.com / Web: calitestsac.com



ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital

Fecha de entrega: 29/09/2025

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: JHONNY AJAHUANA TACURI
Dirección: Urb. Las Orquideas Mz B Lt 1 Asvea
DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 46950318
Teléfono: 924 176 897 email: jhonny25c@gmail.com

Nombres y Apellidos: _____
Dirección: _____
DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: _____
Teléfono: _____ email: _____

Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
Escuela Profesional o Mención: INGENIERÍA CIVIL
Título o Grado Académico a optar: INGENIERO CIVIL
Asesor: M. Sc. JESUS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:
Trabajo de Investigación Tesis Trabajo de Suficiencia Profesional Trabajo Académico

Título: ANÁLISIS DE LA ADICIÓN DE RESIDUOS DE VIDRIO MOLIDO RECICLADO EN LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO PARA SU ELABORACIÓN EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025.

Palabras claves, (3 a 5 términos): Resistencia a la compresión, agregados, concreto, vidrio, proporción.

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1,2}?

1

¹ Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entre otros relacionados.
² Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



2. Referencia de tesis:

Bachiller Título 2da Especialidad Maestría Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

Autorizo su publicación (marque con una X)

- Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): _____
- No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?

Sí: significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

No: significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- Sí autorizo
- No autorizo



Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción “internacional” o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción “internacional” emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción “internacional” goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

Internacional

Nacional

Línea de investigación: **Tecnología de la construcción - P17**



Firma de Autor



huella digital

29 de setiembre del 2025

Fecha