



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA
DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y
DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO
EN LA CIUDAD DE JULIACA**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

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

JULIACA - PERÚ

2024



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA
DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y
DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO
EN LA CIUDAD DE JULIACA**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE


: Dr. CÉSAR GUILLERMO CAMARGO NÁJAR

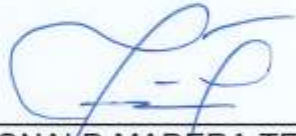
PRIMER MIEMBRO


: Mgtr. FRITZ WILLY MAMANI APAZA

SEGUNDO MIEMBRO


: Ing. WILFREDO DAVID SUÑO PACORI

ASESOR DE TESIS


: Dr. RONALD MADERA TERÁN

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

: **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN – P17**

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 1688-2024-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 06 de diciembre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024- 17880 presentado por el (la) Bachiller: **ALEX DAVID CCAMA GALVEZ** 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. **ALEX DAVID CCAMA GALVEZ**, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la Tesis Titulado: **INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA**, la misma que pertenece a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN** 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** : Mgtr. FRITZ WILLY MAMANI APAZA
- * **2do Miembro** : Ing. WILFREDO DAVID SUPO PACORI

ARTICULO SEGUNDO. - RECONOCER como asesor de la propuesta de investigación (tesis) de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras al (a la) docente, **Dr. RONALD MADERA TERÁN**.

ARTICULO TERCERO. - APROBAR, la **FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS** de el (la) bachiller: **ALEX DAVID CCAMA GALVEZ**; del informe final de la investigación (tesis) titulado: **INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA** para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil. de acuerdo al siguiente detalle:

- * **FECHA** : Jueves 12 de diciembre del 2024
- * **HORA** : 11:00 a.m.
- * **LUGAR** : Aula 306 - 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 C. PURASDr. MILTON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y C. PURAS
Dr. Efraín Parillo Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓNcc.
Archivo
Intermedio (n)

**"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"****RESOLUCIÓN DECANAL N° 1320-2024-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 17 de octubre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU - 12738 por el señor (a): **ALEX DAVID CCAMA GALVEZ** quien solicita **REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis)**, el **PROVEIDO - N° 1200- 2024-UI-FICP-UANCV/J**, y la **FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)** formato N° 218- 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): **ALEX DAVID CCAMA GALVEZ**, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) Titulado: **INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA**, 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 **Mgtr. Arnaldo Yana Torres** 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° 218- 2024 **aproband** el informe final de la investigación (borrador de tesis) titulado: **INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA**, Correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**.

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 mérito 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): **ALEX DAVID CCAMA GALVEZ**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: **INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA** correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**, en virtud a los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RATIFICAR como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a) la), **Dr. RONALD MADERA TERAN**.

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 ANDAHUAYLAS "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURASDr. MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790Dr. Elías Páez Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓNcc.
Archivo
interesado (a)

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 192-2024-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 23 de abril del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU-3214, presentado por el señor (a) **ALEX DAVID CCAMA GALVEZ** solicitando **APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** el **PROVEIDO - N° 210 -2024-UI-FICP-UANCV/J**, y la **FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** formato N° 85 -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 (la) estudiante: **ALEX DAVID CCAMA GALVEZ** ha presentado su propuesta de investigación Titulado: **INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA**, 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 **Mgtr. 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° 85 -2024- aprobando la propuesta de investigación titulado: **INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA**.

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 o (la) Bachiller: **ALEX DAVID CCAMA GALVEZ**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: **INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA** correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**.

La misma que debiera 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 **Dr. RONALD MADERA TERAN**.

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.



MILTON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790



Dr. Efraín Parillo Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo 2024
Interesado (a)



INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

INFORME DE ORIGINALIDAD

23%

INDICE DE SIMILITUD

21%

FUENTES DE INTERNET

10%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	15%
2	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	2%
3	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	2%
4	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
7	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1%
8	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	<1%



Metadatos Complementarios



Título de la tesis	
INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA.	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	ALEX DAVID CCAMA GALVEZ
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	76411497
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0000-3379-022X
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	RONALD MADERA TERAN
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02429150
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-7818-4511
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	FRITZ WILLY MAMANI APAZA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02306659
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	WILFREDO DAVID SUPO PACORI
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02428673



Datos de investigación	
Línea de investigación	Tecnología de la construcción – P17
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Puno Provincia: San Román Distrito: Juliaca Coordenadas: Latitud: S 15° 29' 27" Longitud: O 70° 07' 37"  URL Maps: https://maps.app.goo.gl/WsDXRBvmQEVpo7e67
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Abril 2024 – Octubre 2024
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 Ingeniería estructural y municipal https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.04



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS EXACTAS
Dr. Erwin Riqui Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo ALEX DAVID CCAMA GALVEZ, identificado con DNI

Nro. 76411497 en mi condición de egresado de:

☒ Escuela Profesional

☐ Programa de Segunda Especialidad,

☐ Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERIA CIVIL

informo que he elaborado el/la ☒ Tesis o ☐ Trabajo de Investigación, ☐ Trabajo Académico denominada:

"INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA"

Asesorado por: Dr. RONALD MADERA TERÁN

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 30 de DICIEMBRE del 20__


Dr. RONALD MADERA TERÁN


FIRMA (obligatoria)



Huella



DEDICATORIA

Dedico el trabajo realizado en esta tesis a mi familia por haberme impulsado día a día a seguir adelante, a mis padres Celso y Sonia por ser los pilares fundamentales en la formación de mi carrera profesional, por ser mis maestros de vida enseñándome a no rendirme nunca, a mi novia y compañera de vida Dayanna por apoyarme en los momentos más difíciles de toda esta carrera, dándome ánimos, motivos para seguir adelante, corrigiendo mis tropiezos y errores, por nunca dejarme solo y siempre contar con el apoyo que me brinda, gracias.



AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios por todo en la vida, por guiar mi camino, por lo que vendrá a partir de ahora, a la UANCV por los momentos vividos durante la carrera y ser el alma mater de mi educación, a los maestros de mi facultad por ser la parte fundamental de estos 5 años de estudios, por las enseñanzas en conocimientos y enseñanzas con la perspectiva de su experiencia, gracias



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTO	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ÍNDICE DE TABLAS.....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
RESUMEN	XI
ABSTRACT.....	XII
INTRODUCCION	XIII

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. Planteamiento y formulación del problema.....	1
1.1.1. Problema General	5
1.1.2. Problemas Específicos	5
1.2. Objetivo.....	5
1.2.1. Objetivo General	5
1.2.2. Objetivos específicos.....	6
1.3. Justificación e importancia	6
1.3.1 Justificación teórica.....	6
1.3.2 Justificación social	7
1.4. Delimitación del proyecto	7
1.5. Hipótesis y variables	7
1.5.1 Hipótesis general	7
1.5.2 Hipótesis específicas	7
1.6. Variables.....	8
1.6.1. Variable independiente.....	8
1.6.2. Variable dependiente	8
1.6.3. Operacionalización de variables.....	10

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación.....	11
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	11
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	13
2.1.3. Antecedentes Regionales.....	14
2.2. Bases Teóricas	16



2.2.1.	Definición de Concreto	16
2.2.2.	Composición del concreto	17
2.2.2.1.	La pasta de cemento	17
2.2.2.2.	Agregados	19
2.2.3.	Bloques de concreto.....	20
2.2.3.1.	Propiedades físicas y mecánicas.....	21
2.2.3.2.	Durabilidad	22
2.2.4.	Chillihua (Festuca dolichophylla)	23
2.2.5.	Fibra de ichu	24

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1.	Método y alcance de la investigación	26
3.1.1.	Enfoque de la investigación.....	26
3.1.2.	Tipo de investigación.....	27
3.1.3.	Nivel o alcance	28
3.2.	Diseño de la investigación.....	28
3.3.	Población y muestra.....	28
3.3.1.	Población	28
3.3.2.	Muestra	29
3.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	30
3.4.1.	Técnicas e instrumentos de investigación	31
3.4.1.1.	Técnicas	31
3.4.1.2.	Instrumentos.....	32
3.4.2.	Procedimientos de recolección de datos	32
3.4.2.1.	Ubicación de la elaboración y recolección de datos.....	32
3.4.2.2.	Materiales	33
3.4.2.3.	Procedimiento y descripción de procesos.....	35

CAPÍTULO IV

HALLAZGOS Y DISCUSIÓN

4.1.	HALLAZGOS	55
4.1.1.	DISEÑO DE MEZCLA GLOBAL PARA CONCRETO $f'c = 80 \text{ kg/cm}^2$	55
4.1.1.1.	Propiedades Físicas	55
4.1.1.2.	Proporción de materiales	56
4.1.1.3.	Propiedades físicas del agregado global	56
4.1.1.4.	Análisis granulométrico diseño global	58



4.1.2.	ENSAYO DE ALABEO	60
4.1.3.	ENSAYO DE ABSORCIÓN	61
4.1.4.	ENSAYO DE VARIABILIDAD DIMENSIONAL.....	62
4.1.5.	ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN	63
2.2.1.1	Hallazgos del ensayo de resistencia a compresión 7 días	63
2.2.1.2	Hallazgos del ensayo de resistencia a compresión 14 días	74
2.2.1.3	Hallazgos del ensayo de resistencia a compresión 28 días	85
4.1.6.	ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS 97	
4.1.7.	ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES	101
4.1.8.	ENSAYO DE DURABILIDAD AL SULFATO DE MAGNESIO	105
4.2.	Discusión de hallazgos.....	107
CONCLUSIONES		110
RECOMENDACIONES		113
REFERENCIAS		114
ANEXOS		116



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	<i>Tabla de operacionalización de variables</i>	10
Tabla 2	Granulometría de la arena gruesa.	19
Tabla 3	Granulometría del agregado fino.	20
Tabla 4	Clase de unidad de albañilería para fines estructurales	21
Tabla 5	acrecentamiento de la resistencia por edad	22
Tabla 6	Composición química del Ichu como porcentaje del peso seco	25
Tabla 7	Muestras realizadas según ensayos	30
Tabla 8	Numero de muestras realizadas para el ensayo de Alabeo.	38
Tabla 9	Numero de muestras para el ensayo de Absorción	40
Tabla 10	Numero de muestras para el ensayo de dimensionamiento.	43
Tabla 11	Numero de muestras realizadas para el ensayo de Resistencia a la compresión de bloquetas de concreto.	45
Tabla 12	Numero de muestras realizadas para el ensayo de resistencia a la compresión axial en pilas de bloquetas de concreto.	48
Tabla 13	Numero de muestras realizadas para el ensayo de resistencia a la compresión diagonal a muretes de bloquetas de concreto.	50
Tabla 14	Numero de muestras realizada para el ensayo de durabilidad al sulfato de magnesio	53
Tabla 15	Propiedades físicas del diseño de mezcla global.	55
Tabla 16	Cantidad de materiales por m ³	56
Tabla 17	Cantidad de materiales por bolsa de cemento.	56
Tabla 18	Proporción de materiales.	56
Tabla 19	Humedad de agregado global	56
Tabla 20	Peso unitario de agregado global en material suelto.	57
Tabla 21	Peso unitario de agregado global en material compactado.	57
Tabla 22	Análisis granulométrico diseño global.	58
Tabla 23	Hallazgos del ensayo de Alabeo.	60
Tabla 24	Hallazgo del ensayo de Absorción.	61
Tabla 25	Hallazgos del ensayo de variabilidad dimensional.	62
Tabla 26	Hallazgo de la prueba de resistencia a compresión en unidad de albañilería 7 días, Muestra patrón.	63
Tabla 27	Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 7 días, Muestra patrón + 1% ceniza de chillihua.	64
Tabla 28	Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 7 días, Muestra patrón + 3% ceniza de chillihua.	65



Tabla 29 Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 7 días, Muestra patrón + 5% ceniza de chillihua.	66
Tabla 30 Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 7 días, Muestra patrón + 1% fibra de ichu.	67
Tabla 31 Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 7 días, Muestra patrón + 3% fibra de ichu.	68
Tabla 32 Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 7 días, Muestra patrón + 5% fibra de ichu.	69
Tabla 33 Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 7 días, Muestra patrón + 0.5% ceniza de chillihua + 0.5% fibra de ichu.....	70
Tabla 34 Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 7 días, Muestra patrón + 1.5% ceniza de chillihua + 1.5% fibra de ichu.....	71
Tabla 35 Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 7 días, Muestra patrón + 2.5% ceniza de chillihua + 2.5% fibra de ichu.....	72
Tabla 36 Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 14 días, Muestra patrón.....	74
Tabla 37 Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 14 días, Muestra patrón + 1% ceniza de chillihua.	75
Tabla 38 Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 14 días, Muestra patrón + 3% ceniza de chillihua.....	76
Tabla 39 Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 14 días, Muestra patrón + 5% ceniza de chillihua.....	77
Tabla 40 Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 14 días, Muestra patrón + 1% fibra de ichu.	78
Tabla 41 Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 14 días, Muestra patrón + 3% fibra de ichu.	79
Tabla 42 Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 14 días, Muestra patrón + 5% fibra de ichu.	80
Tabla 43 Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 14 días, Muestra patrón + 0.5% ceniza de chillihua + 0.5% fibra de ichu.....	81
Tabla 44 Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 14 días, Muestra patrón + 1.5% ceniza de chillihua + 1.5% fibra de ichu.....	82
Tabla 45 Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 14 días, Muestra patrón + 2.5% ceniza de chillihua + 2.5% fibra de ichu.....	83
Tabla 46 Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 28 días, Muestra patrón.....	85



Tabla 47 Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 28 días, Muestra patrón + 1% ceniza de chillihua.	86
Tabla 48 Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 28 días, Muestra patrón + 3% ceniza de chillihua.	87
Tabla 49 Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 28 días, Muestra patrón + 5% ceniza de chillihua.	88
Tabla 50 Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 28 días, Muestra patrón + 1% fibra de ichu.	89
Tabla 51 Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 28 días, Muestra patrón + 3% fibra de ichu.	90
Tabla 52 Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 28 días, Muestra patrón + 5% fibra de ichu.	91
Tabla 53.....	92
Tabla 54 Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 28 días, Muestra patrón + 1.5% ceniza de chillihua + 1.5% fibra de ichu.....	93
Tabla 55 Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 28 días, Muestra patrón + 2.5% ceniza de chillihua + 2.5% fibra de ichu.....	94
Tabla 56 Hallazgos del ensayo de resistencia a compresión axial en pilas de bloquetas de concreto, 28 días, Muestra patrón.....	97
Tabla 57 Hallazgos de la prueba de resistencia a compresión axial en pilas de bloquetas de concreto, 28 días, Muestra patrón + 1% ceniza de chillihua.	99
Tabla 58 Hallazgos del ensayo de resistencia a compresión diagonal en muretes de bloquetas de concreto, 28 días, Muestra patrón.....	101
Tabla 59 Hallazgos del ensayo de resistencia a compresión diagonal en muretes de bloquetas de concreto, 28 días, Muestra patrón + 1% ceniza de chillihua.	103
Tabla 60 Hallazgos del ensayo de durabilidad al sulfato de magnesio, todas las muestras.	105
Tabla 61 Matriz de consistencia.....	117



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Distribución del estado de edificación. Tomada de " Análisis de ciudades intermedias y el proceso de urbanización" caso: Juliaca–Perú. Por BUTRÓN QUISPE, Mayra Roxelana.....	2
Figura 2 Distribución de los materiales de muros. Tomada de " Análisis de ciudades intermedias y el proceso de urbanización" caso: Juliaca–Perú. Por BUTRÓN QUISPE, Mayra Roxelana.....	2
Figura 3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	31
Figura 4 Mapa de ubicación del proyecto.....	32
Figura 5 Acopio de ceniza de chillihua.	33
Figura 6 Recolección de fibra de ichu.	34
Figura 7 Tamices y sus aberturas según la norma.....	35
Figura 8 imagen referencial de la curva de análisis granulométrico	37
Figura 9 Proceso de dosificación y fabricación de las bloquetas de concreto	37
Figura 10 Procedimiento del ensayo de alabeo.....	39
Figura 11 Procedimiento de ensayo de absorción.....	42
Figura 12 Procedimiento de ensayo de variación dimensional.	44
Figura 13 Procedimiento de ensayo a compresión en unidades de albañilería.	46
Figura 14 Resistencia a la compresión - muestra patrón 7 días.	64
Figura 15 Resistencia a la compresión - muestra patrón + 1% ceniza de chillihua, 7 días. 65	
Figura 16 Resistencia a la compresión - muestra patrón + 3% ceniza de chillihua, 7 días. 66	
Figura 17 Resistencia a la compresión - muestra patrón + 5% ceniza de chilligua, 7 días. 67	
Figura 18 Resistencia a la compresión - muestra patrón + 1% fibra de ichu, 7 días.....	68
Figura 19 Resistencia a la compresión - muestra patrón + 3% fibra de ichu, 7 días.....	69
Figura 20 Resistencia a la compresión - muestra patron + 5% fibra de ichu, 7 días.....	70
Figura 21 Resistencia a la compresión - muestra patrón + 0.5% ceniza de chillihua + 0.5% fibra de ichu, 7 días.....	71
Figura 22 Resistencia a la compresión - muestra patrón + 1.5% ceniza de chillihua + 1.5% fibra de ichu, 7 días.....	72
Figura 23 Resistencia a la compresión - muestra patrón + 2.5% ceniza de chillihua + 2.5% fibra de ichu, 7 días.....	73
Figura 24 Resistencia a la compresión - muestra patrón, 14 días.	75
Figura 25 Resistencia a la compresión - muestra patrón + 1% ceniza de chillihua, 14 días.	76
Figura 26 Resistencia a la compresión - muestra patrón + 3% ceniza de chillihua, 14 días.	77



Figura 27 Resistencia a la compresion - muestra patron + 5% ceniza de chillihua, 14 días.	78
Figura 28 Resistencia a la compresión - muestra patrón + 1% fibra de ichu, 14 días.....	79
Figura 29 Resistencia a la compresión - muestra patrón + 3% fibra de ichu, 14 días.....	80
Figura 30 Resistencia a la compresión - muestra patrón + 5% fibra de ichu, 14 días.....	81
Figura 31 Resistencia a la compresión - muestra patrón + 0.5% ceniza de chillihua + 0.5% fibra de ichu, 14 días.....	82
Figura 32 Resistencia a la compresión - muestra patrón + 1.5% ceniza de chillihua + 1.5% fibra de ichu, 14 días.....	83
Figura 33 Resistencia a la compresión - muestra patrón + 2.5% ceniza de chillihua + 2.5% fibra de ichu, 14 días.....	84
Figura 34 Resistencia a la compresión - muestra patrón, 28 días.	86
Figura 35 Resistencia a la compresión - muestra patrón + 1% ceniza de chillihua, 28 días.	87
Figura 36.....	88
Figura 37 Resistencia a la compresión - muestra patrón + 5% ceniza de chilligua, 28 días.	89
Figura 38 Resistencia a la compresión - muestra patrón + 1% fibra de ichu, 28 días.....	90
Figura 39 Resistencia a la compresión - muestra patrón + 3% fibra de ichu, 28 días.....	91
Figura 40 Resistencia a la compresión - muestra patrón + 5% fibra de ichu, 28 días.....	92
Figura 41 Resistencia a la compresión - muestra patrón + 0.5% ceniza de chillihua + 0.5% fibra de ichu, 28 días.....	93
Figura 42 Resistencia a la compresión - muestra patrón + 1.5% ceniza de chillihua + 1.5% fibra de ichu, 28 días.....	94
Figura 43 Resistencia a la compresión - muestra patrón + 2.5% ceniza de chillihua + 2.5% fibra de ichu, 28 días.....	95
Figura 44 Resistencia a compresión axial en pilas - muestra patrón 28 días.....	98
Figura 45 Resistencia a compresión axial en pilas - muestra patrón + 1% ceniza de chillihua 28 días.....	100
Figura 46 Resistencia a compresión diagonal en muretes - muestra patrón 28 días.....	102
Figura 47 Resistencia a compresión diagonal en muretes - muestra patrón + 1% ceniza de chillihua 28 días.	104
Figura 48 Durabilidad al sulfato de magnesio.....	106



RESUMEN

En esta investigación, el objetivo fue analizar de qué manera influye la adición de ceniza de chillihua y fibra de ichu en las propiedades físico mecánicas y la durabilidad de las bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca, mediante la metodología que se empleó de tipo aplicada, diseño experimental, nivel tipo explicativo y un enfoque cuantitativo. La población fue conformada por 410 bloquetas de concreto sometidas a los ensayos de propiedades físico mecánicas y durabilidad con 10 dosificaciones las cuales fueron muestra patrón, 1%, 3% y 5% respecto al peso del cemento de cada una de las variables como para ambas. Los resultados que se obtuvieron muestran que los bloques de concreto con adición de ceniza de chillihua tienen un mejor comportamiento en el ensayo de resistencia a compresión en unidades de albañilería, teniendo como resultado con edad de 28 días con adición de 1%, 3%, 5% de ceniza de chillihua, 1% de fibra de ichu y 0.5% ceniza de chillihua + 0.5% de fibra de ichu con resultados de 93.84 kg/cm², 72.15 kg/cm², 53.14 kg/cm², 50.38 kg/cm² y 52.44 kg/cm² respectivamente. Las conclusiones de esta investigación indicaron que en la dosificación de 1%, 3% y 5% de ceniza de chillihua arroja un resultado bueno y favorable en el diseño planteado.

Palabras clave: Ceniza de chillihua, fibra de ichu, bloquetas de concreto. Resistencia a la compresión, durabilidad



ABSTRACT

In this research, the objective was to analyze how the addition of chillihua ash and ichu fiber influences the physical mechanical properties and durability of concrete blocks in the city of Juliaca, through the methodology that was used of applied type, experimental design, explanatory type level and a quantitative approach. The population was made up of 410 concrete blocks subjected to tests of physical mechanical properties and durability with 10 dosages which were standard sample, 1%, 3% and 5% with respect to the weight of cement for each of the variables as for both. The results obtained show that the concrete blocks with the addition of chillihua ash have a better behavior in the compressive strength test in masonry units, resulting in an age of 28 days with the addition of 1%, 3%, 5% chillihua ash, 1% ichu fiber and 0.5% chillihua ash + 0.5% ichu fiber with results of 93.84 kg / cm², 72.15 kg / cm², 53.14 kg / cm², 50.38 kg / cm² and 52.44 kg / cm² respectively. The conclusions of this research indicated that the dosage of 1%, 3% and 5% chillihua ash gives a good and favorable result in the proposed design.

Keywords: Chillihua ash, ichu fiber, concrete blocks. Compressive strength, durability



INTRODUCCIÓN

El planteamiento de la línea de investigación es analizar los atributos físico-mecánicos y durabilidad de los bloques en su suma de ceniza de chillihua y fibra de ichu al añadir diferentes porcentajes de dosis, para tener en cuenta de que manera influye la adición de estos en las propiedades de la bloqueta de concreto, con los diferentes ensayos se obtiene los diferentes hallazgos para su análisis respectivo.

Las bloquetas de concreto en la actualidad son utilizadas con mayor frecuencia para la realización de viviendas simples, o para crear cercos perimétricos, los diseños de mezcla de estas bloquetas son realizadas de manera convencional, y hasta el momento no hay mucha investigación sobre alguna mejora de estas, es por eso que esta investigación se enfoca en la intención de mejorar este elemento de construcción.

La chillihua es una planta nativa que crece en el altiplano entre 3800m.s.n.m. a 4500 m.s.n.m. en las zonas alto andinas, de igual forma la planta de ichu provienen de la misma familia de plantas.

La investigación y desarrollo, se realizará en el distrito de Juliaca 10 pruebas de diseño de mezclas involucrando productos inorgánicos como la ceniza de Chillihua, orgánicos como fibra de ichu estos van junto a los materiales conocidos en el diseño de mezclas, estos son: agua, cemento, agregados fino y grueso.

El Cemento sufrirá variación porcentual respecto a su peso, por lo cual dicha variación estará destinada a los materiales en mención a investigar, comparando los hallazgos de estos concretos trabajados a durabilidad, y ensayos físico-mecánicas, esto permitirá observar los diferentes parámetros, para analizar el mejor uso constructivo del concreto.

La presente investigación tiene como contenido la siguiente estructura:



Capítulo I: Contiene el planteamiento y formulación del problema seguido del problema general, los problemas específicos planteados, considerando el objetivo general, objetivos específicos y seguido de la hipótesis general, hipótesis específicas a demostrar.

Capítulo II: Contiene el marco teórico referente a todo lo que se debe de conocer antes de realizar la investigación, antecedentes de la investigación y bases teóricas a conocer.

Capítulo III: en este capítulo se contempla la metodología utilizada en esta investigación el método y alcance que tiene la investigación, modelo de la investigación

Capítulo IV, se aborda la metodología empleada para la recopilación de datos, especificando la población y muestra seleccionadas, así como las técnicas e instrumentos aplicados en el proceso investigativo. A continuación, se detallan los procedimientos seguidos para llevar a cabo el estudio.

Este capítulo presenta, además, el análisis de los hallazgos obtenidos a través de los diversos ensayos realizados, junto con una discusión exhaustiva de los mismos, con el fin de facilitar su interpretación y evaluar su relevancia para futuras investigaciones en el campo. La discusión toma en cuenta la trascendencia de los hallazgos y su impacto en el avance del conocimiento.

Finalmente, se expone la conclusión derivada de los hallazgos obtenidos, complementada con una serie de recomendaciones basadas en los hallazgos de la investigación. Estas sugerencias tienen como objetivo enriquecer futuras líneas de estudio y mejorar la aplicación práctica de los hallazgos.



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. Planteamiento y formulación del problema

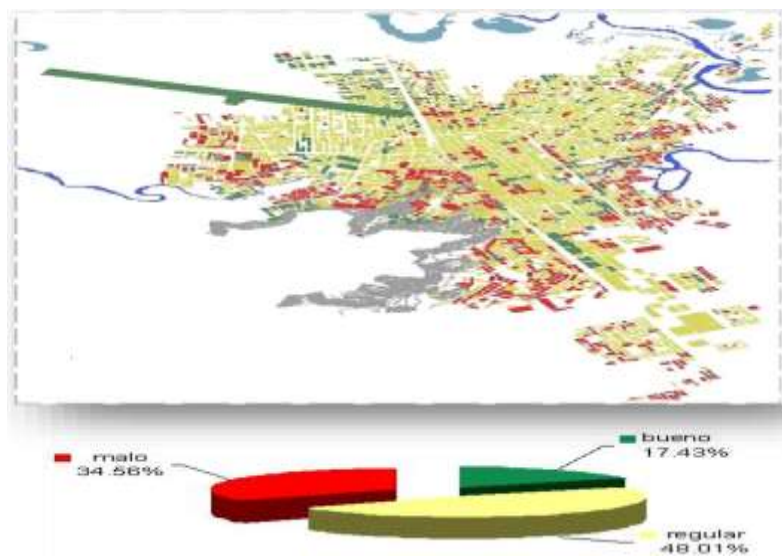
Actualmente en la región de Puno se encuentra la informalidad sobre la construcción de viviendas, puesto que la mayoría de pobladores realizan la autoconstrucción de viviendas sin ningún tipo de supervisión ni orientación técnica a las normas vigentes en el Perú, los elementos de construcción, como las bloquetas de concreto, son fabricados bajo el criterio propio, esto genera que dichos elementos de construcción sean de mala calidad y no tengan un buen diseño, las dosificaciones y materiales utilizados en estos elementos hacen que estos fallen en sus propiedades físico-mecánicas, y por el clima, la exposición de estos elementos a la intemperie, mal diseño, entre otros factores, hacen que su durabilidad no sea la adecuada.

En los últimos años Juliaca, está experimentando una elevada dinámica inmobiliaria, hay un levado auge de construcción de viviendas y edificios estas construcciones nuevas son de 4 a más niveles, tienen un uso mixto, (residencial y comercial) y se ubican sobre todo en la zona central de la ciudad y en las nuevas avenidas. Pero por otro lado se percibe el contraste de clases sociales, pues hay muchas viviendas con tipología rural, carentes de servicios básicos y están ubicados en la periferia. El estado de la edificación está determinado

principalmente por edificaciones calificadas como regulares y malas (48.01% y 34.56% respectivamente), debido a que los propietarios no consideran necesario la culminación de sus edificaciones o no quieren someterse a las regulaciones municipales. Este estado de la edificación predomina en los sectores de menores recursos, específicamente en la periferia de la ciudad, incrementando el riesgo de los habitantes de estos barrios. La ciudad continúa siendo horizontal por el predominio de viviendas de 1 y 2 niveles, que representan el 56.67% y 28.78%, casi el 75% de la ciudad es horizontal, esto ocurre en las áreas periféricas al centro y en las zonas marginales. Sin embargo, es importante señalar que en el Área Central predominan edificaciones de 3, 4 y 5 niveles, posiblemente por la disponibilidad de servicios básicos, el valor del suelo, la accesibilidad a equipamientos y transporte, entre otros. (BUTRON QUISPE, 2015)

Figura 1

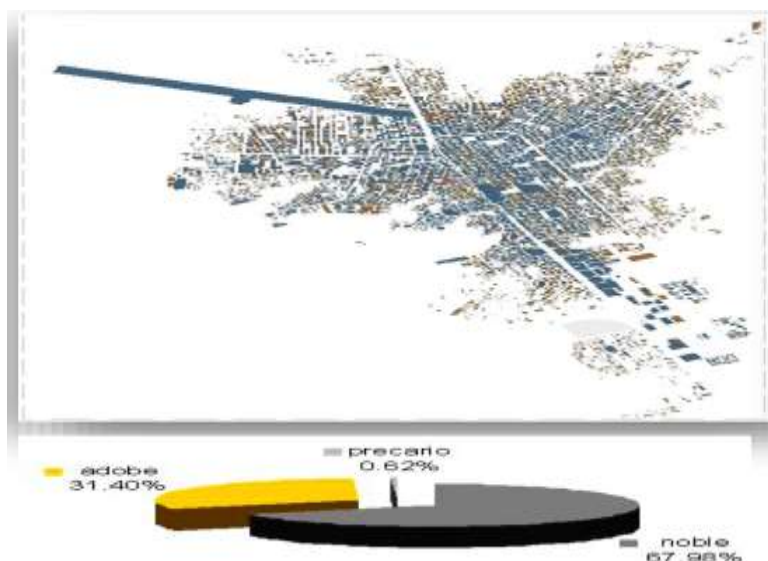
Distribución del estado de edificación. Tomada de " Análisis de ciudades intermedias y el proceso de urbanización" caso: Juliaca-Perú. Por BUTRÓN QUISPE, Mayra Roxelana



NOTA: IMAGEN DE (BUTRON QUISPE, 2015)

Figura 2

Distribución de los materiales de muros. Tomada de " Análisis de ciudades intermedias y el proceso de urbanización" caso: Juliaca-Perú. Por BUTRÓN QUISPE, Mayra Roxelana



NOTA: IMAGEN DE (BUTRON QUISPE, 2015)

Otro de los factores que conlleva la autoconstrucción es la baja economía encontrada para provincia de San Román Juliaca región Puno, puesto que la mayoría opta por adquirir elementos de construcción económicos, sin prever las características o propiedades que estas deberían de tener.

Uno de los problemas que existen en la región Puno es el crecimiento excesivo de pastizales naturales, estos que crecen sin ninguna intervención del hombre, puesto que en la temporada de lluvias llegan a ocupar grandes espacios de terreno en los campos de la región, a pesar de que estos pastizales en su mayoría son utilizados como fuente de alimentación y protección para el ganado doméstico y fauna silvestre, por su excesivo crecimiento llegan a traer otras dificultades en la región, puesto que en su mayoría son desperdiciados o incinerados, sobre todo pasada la temporada de lluvia

Actualmente la chillihua y el ichu son plantas que crecen de manera natural en toda la zona alto andina, la mayoría de veces por su excesivo crecimiento estas materias suelen ser incineradas por los aledaños, estos en ocasiones general incendios forestales, contaminando el medio ambiente y generando problemas en la zona



Sin duda, debido a las mejoras en la producción de la construcción por su mismo crecimiento, el ladrillo comúnmente utilizado está siendo reemplazado por bloques elaborados de concreto, convirtiéndose este en uno de los materiales más usados en construcciones de viviendas, puesto que cumple con muchas características buenas para el área de construcción como su durabilidad, resistencia y trabajabilidad.

A nivel nacional la bloqueta de concreto es utilizada por varias ventajas que posee, el bajo costo, fácil de realizar, materia prima al alcance de todos, posee buenas propiedades físico-mecánicas, y muchas ventajas más, es favorable realizar investigaciones para la mejora de este elemento de construcción, para conseguir superar las propiedades que ya posee, en todo el Perú existe variedad de plantas que se utilizan como material de adición a la mezcla del concreto, para que este elemento mejore positivamente.

Disponemos de una amalgama de vegetales incinerados y elementos de extinción que podrían ser aprovechados para optimizar las características de los elementos constructivos de concreto en estructuras. En virtud de ello, en el presente estudio investigativo, se procederá a integrar la fibra de chillihua, científicamente identificada como *Festuca dolichophylla*, en las unidades de mampostería de concreto. Las colectividades de la zona austral del Perú resultan ser las más favorecidas por la creación de innovadoras técnicas constructivas que incorporan fibras de chillihua, las cuales propiciarán un crecimiento económico tanto en el ámbito mercantil como en el sector de la edificación. En la provincia de Puno, las fibras autóctonas provenientes de las regiones altiplánicas son subestimadas como medios de refuerzo para el concreto, a pesar de su potencial para ser aplicadas en la invención de bloques de concreto con el fin de intensificar sus propiedades mecánicas. En este trabajo de investigación, nos concentraremos en evaluar el impacto de incorporar estas fibras nativas como elemento de refuerzo en la constitución de bloques de hormigón. (Chambilla yujra, 2022)

1.1.1. Problema General

¿Cómo influye la adición de la ceniza de chillihua y fibra de ichu en las propiedades físico-mecánicas y durabilidad de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca?

1.1.2. Problemas Específicos

1. ¿Cómo influye la adición de la ceniza de chillihua y fibra de ichu en el alabeo de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca?
2. ¿Cómo influye la adición de la ceniza de chillihua y fibra de ichu en la absorción de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca?
3. ¿Cómo influye la adición de la ceniza de chillihua y fibra de ichu en el dimensionamiento de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca?
4. ¿Cómo influye la adición de la ceniza de chillihua y fibra de ichu en la resistencia a la compresión de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca?
5. ¿Cómo influye la adición de la ceniza de chillihua y fibra de ichu en la resistencia a la compresión axial en pilas de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca?
6. ¿Cómo influye la adición de la ceniza de chillihua y fibra de ichu en la resistencia a la compresión diagonal en muretes de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca?
7. ¿Cómo influye la adición de la ceniza de chillihua y fibra de ichu en la durabilidad de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca?

1.2. Objetivo

1.2.1. Objetivo General

Analizar la influencia de la adición de la ceniza de chillihua y fibra de ichu en las propiedades físico-mecánicas y durabilidad de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca

1.2.2. Objetivos específicos

1. Analizar la influencia de la ceniza de chillihua y fibra de ichu en el alabeo de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca
2. Analizar la influencia de la ceniza de chillihua y fibra de ichu en la absorción de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca
3. Analizar la influencia de la ceniza de chillihua y fibra de ichu en el dimensionamiento de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca
4. Analizar la influencia de la ceniza de chillihua y fibra de ichu en la resistencia a compresión de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca
5. Analizar la influencia de la ceniza de chillihua y fibra de ichu en la resistencia a compresión axial en pilas de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca
6. Analizar la influencia de la ceniza de chillihua y fibra de ichu en la resistencia a la compresión diagonal en muretes de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca
7. Analizar la influencia de la ceniza de chillihua y fibra de ichu en la durabilidad de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca

1.3. Justificación e importancia

1.3.1 Justificación teórica

El estudio en cuestión se enfoca en ofrecer una opción innovadora para optimizar el componente constructivo conocido como la bloqueta de concreto, con el objetivo de potenciar sus propiedades y longevidad a través de la incorporación de cenizas de chillihua y fibra de ichu. Esta indagación servirá como base para futuras investigaciones orientadas a perfeccionar el desempeño de las bloquetas de concreto destinadas a la albañilería confinada.



1.3.2 Justificación social

El presente análisis y su correspondiente estudio nos brindarán una comprensión más profunda sobre las características intrínsecas de los bloques de concreto, al incorporar materiales como la ceniza de chillihua y la fibra de ichu. Esta combinación resultará en beneficios tangibles para la comunidad, no solo en términos de su durabilidad, sino también en relación con la accesibilidad económica de dicho material.

1.4. Delimitación del proyecto

La presente indagación se lleva a cabo en el departamento de Puno, en la provincia de San Román, específicamente en el distrito de Juliaca. Los materiales utilizados son extraídos de las canteras circundantes, incluyendo los agregados finos y gruesos, así como el cemento Portland tipo I y agua. La chillihua y la fibra de ichu son recolectadas directamente de los campos de la provincia de San Román y de los cerros adyacentes a la ciudad de Juliaca, respectivamente. Ambos materiales pasarán por un proceso de transformación, donde la chillihua será convertida en ceniza y la fibra de ichu será tratada para su utilización adecuada en la investigación.

1.5. Hipótesis y variables

1.5.1 Hipótesis general

La adición de la ceniza de chillihua y fibra de ichu influyen positivamente en las propiedades físico-mecánicas y durabilidad de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca

1.5.2 Hipótesis específicas

1. La adición de la ceniza de chillihua y fibra de ichu influyen en el alabeo de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca
2. La adición de la ceniza de chillihua y fibra de ichu influyen en la absorción de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca



3. La adición de la ceniza de chillihua y fibra de ichu influyen en el dimensionamiento de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca
4. La adición de la ceniza de chillihua y fibra de ichu influyen en la resistencia a compresión de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca
5. La adición de la ceniza de chillihua y fibra de ichu influyen en la resistencia a compresión axial en pilas de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca
6. La adición de la ceniza de chillihua y fibra de ichu influyen en la resistencia a compresión diagonal en muretes de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca
7. La adición de la ceniza de chillihua y fibra de ichu influyen en la durabilidad de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca

1.6. Variables

1.6.1. Variable independiente

- Ceniza de chillihua
- Fibra de ichu

Indicadores:

- Diferentes Porcentajes de dosificaciones de ceniza de chillihua y fibra de ichu, respecto al peso del cemento.

1.6.2. Variable dependiente

Propiedades físico-mecánicas y durabilidad de la bloqueta de concreto con la adición de ceniza de chillihua y fibra de ichu

Indicadores

- Alabeo



- Absorción
- Dimensionamiento
- Resistencia a la compresión
- Resistencia a la compresión axial de pilas
- Resistencia a la compresión diagonal de muretes
- Durabilidad al sulfato de magnesio

1.6.3. Operacionalización de variables

Tabla 1

Tabla de operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Definición de operacional	Indicadores	Escala de medición
VI1: CENIZA DE CHILLIHUA	Dosificación	Se realiza la dosificación de los aditivos naturales de acuerdo al peso de la bolsa de cemento utilizado en la mezcla.	0% (gr.) 1% (gr.) 3% (gr.)	razón
VI2: FIBRA DE ICHU			5% (gr.)	
VD1: PROPIEDADES FISICAS	ALABEO	Las propiedades físicas de bloquetas de concreto será medida a través de ensayos según las normas técnicas peruanas.	Dimensiones (mm.)	razón
	ABSORCIÓN		Porcentaje (%)	
	DIMENSIONAMIENTO		Dimensiones (cm.)	
VD2: PROPIEDADES MECANICAS	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	Las propiedades mecánicas de bloquetas de concreto será medida a través de ensayos en pilas y muretes según los procedimientos instituidos en la Norma Técnica Peruana	resistencia a la compresión (kg/cm ²)	razón
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS		resistencia a la compresión (kg/cm ²)	
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES		resistencia a la compresión (kg/cm ²)	
VD3: DURABILIDAD	DURABILIDAD AL SULFATO DE MAGNESIO	La durabilidad de bloquetas de concreto se medirá por ensayos	Perdida (%)	razón

Nota: Elaboración propia.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

(Fuentes Molina, Fragozo Tarifa, & Vizcaino Mendoza) En el trabajo de investigación internacional titulado "RESIDUOS AGROINDUSTRIALES COMO ADICIONES EN LA ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO NO ESTRUCTURAL" plantea como objetivo que se fabricaron bloques ecológicos con dimensiones comerciales a nivel industrial, en los que se reemplazó un porcentaje del contenido cemento por cascarilla de arroz, ceniza de la cascarilla de arroz y ceniza volante (caracterizadas mediante ensayos de granulometría, masa unitaria y humedad), en 10, 15 y 20 %, manteniendo incesante la proporción de agua y arena de mezclado del bloque. Los bloques ecológicos obtenidos se analizaron mecánicamente, y se estipuló la resistencia a compresión, Mediante la implementación de técnicas aplicadas en conjunción con un esquema investigativo experimental, se han alcanzado hallazgos que involucran una confrontación con el modelo de referencia, compuesto por un sólido de referencia que contenía un 100% de pasta aglutinante. Los hallazgos obtenidos alcanzaron un valor de 0.802 MPa, lo cual permitió el escrutinio de las propiedades aglutinantes de los aditivos, los cuales tienen una repercusión significativa en la resistencia del eco-bloque. A partir de los datos recabados, se determinó que el porcentaje



más adecuado de aditivo es el 15% de residuos de combustión de plantas termoeléctricas, a los 28 días de secado, como sustituto parcial del cemento en los bloques de hormigón. Es importante subrayar que, aunque se presenta una reducción en la resistencia a la compresión y tracción en ciertos casos, la incorporación de tales aditivos sigue siendo factible para la producción de bloques de concreto, representando una propuesta viable para la reutilización de estos desechos, que orienta hacia el perfeccionamiento de materiales más competitivos desde los puntos de vista técnico, económico y ecológico. **Comentario** en este trabajo de investigación internacional se observó los hallazgos de las dosis empleados, de las muestras sometidas a diferentes ensayos, los cuales se asemejan a mi investigación.

(Velazco Derling, 2021) En el trabajo de investigación internacional titulado: "BLOQUES DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD" Menciona que el presente estudio tuvo como **objetivo** analizar la adición de plástico como componente parcial del adicionando grueso para el diseño de eco-bloques estableciendo una ecuación lineal que estima la resistencia a la compresión del bloque al cambiar los volúmenes de cemento, arena, grava y plástico. Para el diseño de los bloques se tuvo en cuenta el volumen en tres proporciones (cemento/árido fino/árido grueso), por lo que se realizaron cuatro tipos de proporciones de mezcla (1/1/1, 1/1,25/2,5, 1/1. ,5/3 y 1/2/4). Como parte de los componentes, se reemplazó el agregado de piedra gruesa por plástico de polietileno de alta densidad (HDPE) tipo lámina, y las proporciones de reemplazo de piedra gruesa fueron 0%, 25% y 50%, respectivamente. La unidad de peso del soporte compresivo del hormigón se midió después de curar durante 30 días. El **método** de investigación es un diseño experimental cuantitativo, descriptivo. Los **hallazgos** se analizaron mediante análisis de regresión polinómica lineal paramétrica utilizando el paquete de software estadístico SPSS 25, cuya precisión se evaluó con los parámetros nacionales e internacionales INEN Ecuador 0858 y ASTM C39. **Concluyendo** que los hallazgos mostraron que la adición de 25% y 50% de plástico como agregado grueso redujo la masa unitaria de concreto en 9.7% y 12.02%, respectivamente. Sin embargo, en

este caso, las reducciones de la resistencia a la compresión llegaron al 29,17 % y al 48,5 %, respectivamente, que fueron los mejores hallazgos para reducir únicamente el peso unitario de la pieza. **Comentario:** existe diferentes materiales, ya sea residuos, elementos reciclables y demás para adicionar a un nuevo diseño de mezcla para realizar bloquetas de concreto, estas pueden hacer que mejoren o que empeore la calidad de la bloqueta, pero gracias a las investigaciones se puede partir una de otra, para tener mejores hallazgos.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

(Malca Diaz, 2020) En el trabajo de investigación nacional titulado “ADICIÓN DE LA FIBRA STIPA ICHU EN TAPIALES PARA MEJORAR SU COMPORTAMIENTO MECÁNICO Y TÉRMICO EN EL DISTRITO DE CHOTA – 2020” en el presente informe de investigación tuvo como finalidad establecer la dosificación en adición de la fibra stipa ichu, para la elaboración de los tapiales en la cual se propone una mejora de su comportamiento mecánico y térmico en el distrito de Chota, ubicado en el departamento de Cajamarca. La metodología desarrollada en la investigación es de tipo aplicada, al emplear los aportes expuestos en las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones E 080 diseño y construcción con tierra reforzada; así mismo el diseño es experimental debido a que la variable independiente fue manipulada para cumplir los objetivos propuestos. En la dosificación de la fibra stipa ichu, para realizar la elaboración de los tapiales fueron de 0%. 1%,1.5%.2% con respecto a la muestra del suelo. Los resultados del tapial han demostrado un incremento de la resistencia a compresión de 53%, 64%, 71%. Respecto al tapial patrón de 14 kg/cm², en cuanto a la flexión este aumenta progresivamente en un 20%, 25%, 30% con respecto a la cantidad añadida de fibra stipa ichu. Por otra parte, los resultados de absorción estos disminuyen con relación al tapial patrón que obtiene un 29.10% gr/cm² de porcentaje en agua y aumenta proporcionalmente a la cantidad de fibra stipa ichu. En la conductiva térmica aumenta progresivamente en 0.03 k(w/Mac), 0.012 k(w/m[°]c). 0.022. k(w/m[°]c). (w/m[°]c) de los tapiales. Por lo que se recomienda la adición de fibra stipa ichu.

(Mendoza Chuquitaype, 2021) En el trabajo de investigación nacional titulado “EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO CON FIBRA DE ICHU PARA PAVIMENTOS RÍGIDOS, HUAMANGA, AYACUCHO, PERÚ, 2021” La presente investigación tiene como objetivo evaluar cuánto influye la incorporación de Fibra de ichu sobre algunas propiedades físico-mecánicas en un concreto de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ para pavimentos rígidos, la metodología fue de tipo aplicada y tuvo un diseño cuasi experimental. Los resultados en cuanto a la trabajabilidad, se verificó la reducción del slump cada vez que se aumentaba más porcentaje de fibra de Ichu, asimismo al incorporar 0.25% y 0.50% de fibra de Ichu al concreto el módulo de rotura aumentó en comparación al patrón sin embargo al adicionar 0.75% de FI el módulo de rotura aumento respecto al patrón, pero se redujo respecto al CFI (0.25%) y CFI (0.50%). En los ensayos de compresión realizados se evidencio una relación inversamente proporcional entre la cantidad de fibra de Ichu y la resistencia a compresión de las probetas ensayadas, pues se redujo al adicionar mayor porcentaje de fibra de Ichu. Se concluyó que la incorporación de fibra de Ichu hacia una mezcla de concreto de 210 kg/cm^2 para pavimento mejoran ciertas propiedades y disminuyen otras, al disminuir el asentamiento del concreto, al aumentar la resistencia a flexión y reducir su desempeño a la compresión.

2.1.3. Antecedentes Regionales

(Chambilla yujra, 2022) En el trabajo de investigación regional titulado “EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN MUROS DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRAS NATURALES DE CHILLIHUA, PUNO 2022” dicha investigación sostuvo el objetivo de evaluar de qué manera actúa la incorporación El análisis de las fibras autóctonas de Chillihua (FNCH) en la influencia sobre las características físico-mecánicas de los tabiques fabricados con bloques de concreto se llevó a cabo sobre un total de 180 especímenes, los cuales fueron sometidos a pruebas de propiedades físicas y mecánicas. Entre estas pruebas se incluyeron ensayos de compresión de los bloques de concreto, compresión axial en pilas y compresión diagonal en muretes, utilizando distintas

proporciones de adición de FNCH, tales como 1.00%, 3.00%, 5.00%, 7.00%, y una muestra de referencia sin adición. La metodología aplicada en este estudio fue de tipo práctico y experimental, con un enfoque explicativo y cuantitativo, orientado a obtener datos objetivos sobre el comportamiento de los bloques con la incorporación de estas fibras nativas.

Los hallazgos obtenidos mostraron que la incorporación de FNCH en los bloques de concreto causó variaciones significativas en comparación con el espécimen de referencia. En las pruebas de compresión de los bloques de concreto, los valores obtenidos para las diferentes dosificaciones fueron: 48.04 kg/cm², 52.13 kg/cm², 34.21 kg/cm², 30.96 kg/cm² y 33.58 kg/cm² para las concentraciones de 1.00%, 3.00%, 5.00%, 7.00% y la muestra patrón, respectivamente. En los ensayos de compresión axial en pilas, los hallazgos fueron: 54.65 kg/cm², 74.43 kg/cm², 40.53 kg/cm², 32.85 kg/cm² y 31.81 kg/cm² para las mismas concentraciones. En cuanto a los ensayos de compresión diagonal en muretes, los hallazgos fueron: 7.17 kg/cm², 8.89 kg/cm², 7.11 kg/cm², 5.72 kg/cm² y 6.02 kg/cm², respectivamente.

Finalmente, las conclusiones de este estudio revelan que el uso de FNCH como agregado en la mezcla de concreto genera una mejora notable en las propiedades físico-mecánicas de los bloques, siendo la dosificación de 3.00% la que presentó los mejores hallazgos. Este hallazgo sugiere que la incorporación de estas fibras puede ser una opción eficaz y rentable para la fabricación de bloques de concreto, con un rendimiento superior en cuanto a resistencia y durabilidad, lo que la convierte en una alternativa prometedora para el diseño de materiales de construcción más competitivos y sostenibles. **Comentario:** En esta investigación se utilizó los ensayos mencionados en mi investigación, puesto que se espera obtener un mejor hallazgo a dicha investigación.

(Cajchaya Olvea & Chara Ibañez, 2023) En el trabajo de investigación regional titulado "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO Y MECÁNICAS EN MUROS DE ADOBE CON ADICIÓN DE CENIZAS DE CHILLIHUA E ICHU, PUNO – 2023" En la presente tesis tuvo como objetivo evaluar cómo influye la adición de cenizas de chillihua e ichu en el mejoramiento de propiedades físico-mecánica de muro de adobe, Puno-2023. La

metodología de tipo aplicada, nivel explicativo, diseño cuasi experimental, enfoque cuantitativo. La población conformada por 552 especímenes y 146 muestras. Los resultados en relación al adobe patrón y con adición de CFCH y CFI en 1.00%, 1.5%, 2.0% y 2.5%, manifiesta lo siguiente: La variación dimensional, (tanto en el largo, ancho y alto) fueron: (3.93%; 2.69% y 1.96%: ladrillo tipo I al tipo IV), (3.75%; 2.81% y 2.74%: ladrillo tipo I al tipo III), (2.99%; 3.42 y 2.14%: ladrillo tipo I al tipo III), (2.70%; 3.29% y 0.54%: ladrillo tipo I al tipo III) y (3.14%; 2.68% y 5.55%: ladrillo tipo I al tipo III). El alabeo, (tanto en la concavidad y convexidad) fueron: (0.52% y 0.53%), (0.00% y 0.87%), (0.22% y 0.59%), (0.10% y 0.55%) y (0.50% y 0.44%). La absorción disminuyó en: -5.13%; -29.58%, 36.47% y 55.18%. La resistencia a compresión. (f'_b), incrementó en 15.20%; 25.13%, 35.53% y 49.93%. En la resistencia del murete a compresión. (f'_m) incrementó en: 4.57%, 34.75%, 41.44% y 140.78%. En la resistencia del murete a la tracción indirecta. (v'_m -compresión diagonal) aumentó en: 46.15%, 80.77%, 130.77% y 215.38%. En la resistencia del mortero a tracción aumentó en: 15%, 25%, 35% y 50%. Las conclusiones en esta investigación muestran que la adición de CFCH y CFI contribuyen positivamente en las propiedades del adobe, siendo la dosificación óptima 2.5%.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Definición de Concreto

(Kosmatka, Panarese, & Bringas, 1992) En el libro titulado "Diseño y control de mezclas de concreto", hace mención que el concreto (hormigón) es básicamente una mezcla de dos componentes: agregados y pasta. La pasta, compuesta de cemento portland y agua, une los agregados, normalmente arena y grava (piedra triturada piedra machacada, pedrejón), creando una masa similar a una roca. Esto ocurre por el endurecimiento de la pasta en consecuencia de la reacción química del cemento con el agua. Otros materiales cementantes (cementicios, cementosos) y adiciones minerales se pueden incluir en la pasta.



(Rivva López, 2000) nos dice que el concreto es un producto artificial compuesto que consiste de un medio ligante denominado pasta, dentro del cual se encuentran embebidas partículas de medio ligado denominado agregado.

La pasta es el hallazgo de la combinación química del material cementante con el agua. Es la fase continua del concreto dado que siempre está unida con algo de ella misma a través de todo el conjunto de este.

El agregado es la fase discontinua del concreto dado que sus diversas partículas no se encuentran unidas o en contacto unas con otras, sino que se encuentran separadas por espesores diferentes de pasta endurecida.

2.2.2. Composición del concreto

El concreto esta como ya se mencionó en la definición está compuesto por dos componentes los cuales son:

La pasta: Mezcla de Cemento portland y agua

Agregados: agregado grueso y agregado fino

2.2.2.1. La pasta de cemento

Mezcla de cemento Portland y Agua

2.2.2.1.1. Cemento Portland

Es un aglutinante hidrófilo, derivado de la combustión de formaciones rocosas calizas, areniscas y arcillas, que da lugar a un polvo extremadamente fino, el cual, al entrar en contacto con agua, experimenta un proceso de endurecimiento, otorgando propiedades tanto resistentes como adherentes. (Carbajal, 2023)

El cemento es el hallazgo de materiales que fueron pulverizados y al agregarse una cantidad adecuada de agua es capaz de formar una pasta conglomerante que al ser endurecida podrá convertirse en un material estable. (Rivva López, 2000)

Los aglomerados hidráulicos tienen como principales componentes como la sílice, el óxido férrico, la cal y la alúmina. Su composición está basada en el componente químico, que está dividido en componentes que superan el 95 % el cual corresponde a los siguientes compuestos: óxido de calcio (CaO), (Al_2O_3), (Fe_2O_3) y óxido de sílice (SiO_2). Los otros componentes corresponden a un grupo menor al 5 % y son los siguientes: óxido de magnesio, sodio, potasio, titanio, azufre, fósforo y manganeso.

Existen tipos de cemento y están destinados a diferentes aplicaciones, estando normados para poder ser usados.

Tipo I: destinado al uso general.

Tipo II: resistencia moderada al calor de hidratación y a los sulfatos. Recomendado para ambientes vaciados masivos y agresivos.

Tipo III: desarrolla la resistencia con rapidez con un calor de hidratación elevada. Su aplicación debe ser en climas fríos y donde se requiera acelerar la puesta en servicio.

Tipo IV: tiene como característica principal que tiene bajo calor de hidratación, alcanza la resistencia con lentitud. Su uso es recomendado para concretos masivos.

2.2.2.1.2. Agua

(Carbajal, 2023) nos dice que el agua de mezcla en el concreto tiene tres funciones principales:

I.- reaccionar con el cemento para hidratarlo.

II.- Actuar como lubricante para contribuir a la trabajabilidad del conjunto.

II.- Procurar la estructura de vacíos necesaria en la pasta para que los productos de hidratación tengan espacio para desarrollarse.

Por lo tanto, la magnitud de líquido que interviene en la combinación de concreto es normalmente por razones de trabajabilidad, mayor de la necesaria para la hidratación del cemento.

2.2.2.2. Agregados

La importancia del uso del tipo y de la calidad correctos del agregado (árido) no se puede subestimar. Los agregados fino y grueso ocupan cerca del 60% al 75% del concreto (70% a 85% de la masa) y actúan fuertemente en las propiedades tanto en estado fresco, en las dimensiones de la mezcla y en la economía del concreto. (Kosmatka, Panarese, & Bringas, 1992)

2.2.2.2.1. Agregado grueso

Es el conjunto de partículas que han sido retenidas en el tamiz N° 4 que se obtiene de una desintegración de forma natural, las cuales están normadas por las normas ASTM C 33 o NTP 400.037.

Puede estar constituido por piedra partida, grava triturada o natural, concreto triturado, agregados artificiales o naturales. Los perfiles de preferencia deben ser angulares o semi angulares, compactas, resistentes, limpias, duras, con textura rugosa, se debe tener cuidado de partículas blandas o material escamoso.

Tabla 2

Granulometría de la arena gruesa.

GRANULOMETRÍA DE LA ARENA GRUESA	
MALLA ASTM	% QUE PASA
Nº 4 (4,75 mm)	100
Nº 8 (2,36 mm)	95 a 100
Nº 16 (1,18 mm)	70 a 100
Nº 30 (0,60 mm)	40 a 75
Nº 50 (0,30 mm)	10 a 35
Nº 100 (0,15 mm)	2 a 15
Nº 200 (0,075 mm)	Menos de 2

Nota: Requisitos que debe cumplir el agregado grueso, fuente (E.070, Norma Técnica, 2021)

2.2.2.2. Agregado Fino

Se precisa como elemento que atraviesa un tamiz de 3/8" y se conserva en una malla #200, mejor identificado como el producto de arena debido a la demolición de las rocas. "El agregado refinado será arena natural, libre de materia orgánica y sal, con las propiedades que se muestran en la tabla. 3 de la norma E 0.70". (E.070, Norma Técnica, 2021)

El agregado fino debe satisfacer los siguientes criterios:

No debe retener más del 50% de la arena entre dos mallas consecutivas.

El módulo de finura debe encontrarse dentro del rango de 1,6 a 2,5.

El porcentaje máximo de partículas frágiles debe ser del 1% en peso.

No se debe utilizar arena proveniente del mar.

Tabla 3

Granulometría del agregado fino.

GRANULOMETRÍA DEL CONFITILLO	
MALLA ASTM	% QUE PASA
1/2 pulgada	100
3/8 pulgada	85 a 100
Nº 4 (4,75 mm)	10 a 30
Nº 8 (2,36 mm)	0 a 10
Nº 16 (1,18 mm)	0 a 5

Nota: Fuente (E.070, Norma Técnica, 2021)

2.2.3. Bloques de concreto

El bloque de concreto, considerado como una estructura en forma de panal o un componente perforado para la mampostería reforzada, se describe como una red arquitectónica en la que se insertan barras de acero dentro de las cavidades del bloque (Chambilla Yujra, 2022). Según la Norma Técnica Peruana 309.662, se define como un elemento prefabricado compuesto por cemento, agua, áridos gruesos y/o finos, de origen tanto natural como artificial, con o sin aditivos, incluyendo pigmentos, cuya forma es claramente prismática, con dimensiones modulares y sin exceder los 60 cm, careciendo de refuerzo estructural. De acuerdo con la misma norma, el bloque de concreto se clasifica como

aquella unidad de mampostería elaborada a partir de una mezcla de cemento, agua y agregados; y debido a su tamaño y peso, requiere de la manipulación con ambas manos para su manejo adecuado. (E.070, Norma Técnica, 2021)

Los bloques de concreto están obligados a cumplir con las condiciones siguientes

Tabla 4

Clase de unidad de albañilería para fines estructurales

CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA PARA FINES ESTRUCTURALES					
CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSIÓN (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f'b mínimo en MPa (kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
Ladrillo 1	+ 8	+ 6	+ 4	10	4,9 (50)
Ladrillo 11	+ 7	+ 6	+ 4	8	6,9 (70)
Ladrillo 111	+ 5	+ 4	+ 3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	+ 4	+ 3	+ 2	4	12,7 (130)
Ladrillo V	+ 3	+ 2	+ 1	2	17,6 (180)
Bloque P (1)	+ 4	+ 3	+ 2	4	4,9 (50)
Bloque NP (2)	+ 7	+ 6	+ 4	8	2,0 (20)

Nota: Tabla N° 1 de la norma técnica (E.070, Norma Técnica, 2021)

2.2.3.1. Propiedades físicas y mecánicas

Las propiedades físicas más significativas del cemento comprenden: la fragmentación, la densidad, la resistencia a la tracción, la fluidez o consistencia estándar, la expansión, el tiempo de endurecimiento y el fraguado acelerado.

El alabeo se define como un indicador de deformación que muestra la variación en la alteración que ocurre en las superficies del material, es decir, pone de manifiesto tanto la profundidad como la convexidad de los bloques. Para la evaluación del alabeo en elementos de mampostería, se deben seguir los procedimientos establecidos en la NTP 399.613.

Absorción. Es la capacidad de inhibición de agua por inmersión en las condiciones especificadas en la NTP 399.604

Dimensionamiento. Son aquellas dimensiones adoptadas por el fabricante y elegidas de tablas según la norma NTP 399.602

La resistencia a la compresión se define como la relación entre la carga máxima de ruptura por compresión de un bloque y su sección transversal, ya sea bruta o neta, según lo estipulado en la NTP 399.602.

Por otro lado, la resistencia a la compresión axial en pilas se refiere a la prueba de compresión de pilotes, cuyo objetivo es determinar la estabilidad bajo la presión central del muro. Esta prueba también contribuye a evaluar la medida elástica (E_m) y el esfuerzo cortante (G_m) del material.

La resistencia a la compresión diagonal en muretes se centra en un ensayo de tracción diseñado para caracterizar las propiedades mecánicas del material, específicamente en relación con la tensión y la deflexión (deformación) en los puntos críticos y las fracturas.

Tabla 5

acrecentamiento de la resistencia por edad

INCREMENTO DE f'_m y v'_m POR EDAD			
Edad		14 días	21 días
Muretes	Ladrillos de arcilla	1,15	1,05
	Bloques de concreto	1,25	1,05
Pilas	Ladrillos de arcilla y Bloques de concreto	1,10	1,00

Nota: fuente (E.070, Norma Técnica, 2021)

2.2.3.2. Durabilidad

La durabilidad del concreto se puede definir como la habilidad del concreto en subsistir frente a la operación del entorno, al embate de compuestos y a la erosión, manteniendo sus

propiedades de ingeniería. Los diferentes tipos de concreto necesitan de diferentes durabilidades, dependiendo de la exposición del ambiente y de las propiedades deseables. Los componentes del concreto, la proporción de éstos, la interacción entre los mismos y los métodos de colocación y curado determinan la durabilidad final y la vida útil del concreto. (Kosmatka, Panarese, & Bringas, 1992)

2.2.4. Chillihua (*Festuca dolichophylla*)

La chillihua es una hierba típica de los Andes. Su nombre científico es (*Festuca dolichophylla*). Es una vaina peluda, de color pajizo, sin fibras, con una longitud que va de 50 a 90 cm. Se utiliza para ganado y alimento para caballos. Los más importantes son los animales camélidos, como llamas y alpacas. Cuando este tipo de paja se seca, mucha gente la usa para llenar techos de casas, hacer sogas, alfombras, sombreros, escobas, etc. En más casos se utiliza en cocinas campestres, aunque puede soportar el intemperismo, facilita el paso del humo dentro y sin el uso de chimenea. El material se utiliza generalmente como material insonorizado para evitar el ruido del granizo. (Bedoya Barrientos & Condori Blanco, 2021)

Extracción de la ceniza de chillihua: La recolección de esta planta fue en la ciudad de Juliaca, luego fue previamente secada y calcinarlo a más de 250°C por más de 2 horas en un horno convencional para luego molerlo con un mortero de mano para ser tamizado por la malla #200 para obtener las propiedades físicas y químicas de las cenizas de la planta de chillihua

Rendimiento de la festuca dolichophylla (chillihua):

(MAMANI MAMANI & PIZANO APAZA, 2018) Cita en su trabajo de investigación lo siguiente:

- El mayor rendimiento de forraje verde a los 90 días está dado por las especies *Festuca dolichophylla* y *Poa Horridula* con 11.13 y 9.858 T.M/Ha.

- La mayor producción de materia seca, es lograda por la especie *Festuca dolichophylla*, en el régimen de dos cortes en 90 días
- Distribución geográfica: territorio alto andino (puna) de Perú y Bolivia, posiblemente Argentina. En el Perú habita entre los 3800 y 4500 m. de altitud aproximadamente.
- La presencia de *festuca dolichophylla* indica un suelo profundo, es bastante resistente a la helada y por lo tanto conserva su calidad forrajera hasta los meses de sequía.
- Recomienda utilizar la especie *Festuca dolichophylla* y *Poa horridula*, en un sistema de cultivo que permita varios cortes.

2.2.5. Fibra de ichu

El **ichu** (*Stipa ichu*) es una gramínea perenne perteneciente a la familia Poaceae. Su crecimiento es vertical y de forma agrupada, con follaje verde, tornándose dorado a finales del otoño. La inflorescencia es racimosa, con flores blancas o plateadas que nacen desde la base, simulando espigas que cuelgan.

El ichu es un pasto propio del altiplano andino suramericano y de algunos países centroamericanos, como México y Guatemala. Esta especie recibe diversos nombres, entre los que se encuentran aguja de hierba peruana, paja brava, siguya ichchu, pecoy, paja de puna y plumero peruano (LIFEDER, 2024)

Clasificación taxonómica del Ichu (*stipa Ichu*):

- Reino: plantae
- Sub. Reino: Traqueobionta (plantas vasculares)
- Supervisión: Spermatophyta (plantas con semillas)
- División: Magnoliophyta (plantas con flor)



- Clase: Liliopsida (monocotiledóneas)
- Subclase: Commelinidae
- Orden: Cyperales
- Familia: POACEAE
- Subfamilia: Stipoideae
- Tribu: Stipeae
- Género: Stipa
- Especie: Stipa Ichu
- Nombre común: Ichu

Composición Química:

Tabla 6

Composición química del Ichu como porcentaje del peso seco

Parametro	Composición Promedio (% Peso)
Humedad	57.7
Celulosa	45.9
Lignina	18.2
Pentosanos	5.5
Cenizas	5.6
Resinas, ceras y grasas	6.7

Nota: (IZA TUTILLO, 2017)

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Método y alcance de la investigación

3.1.1. Enfoque de la investigación

Esta es cuantitativa. Según Hernández: “El enfoque cuantitativo (que representa, como dijimos, un conjunto de procesos) es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar” o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones respecto de la o las hipótesis.” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2023)

En esta investigación parte del problema de estudio generada por dos variables independientes ceniza de chillihua y fibra de ichu, que están en relación con las variables dependientes propiedades físico-mecánicas y durabilidad, las cuales se recolecta datos y se

obtiene un hallazgo para poder analizar las hipótesis, para finalmente obtener una conclusión pertinente. Es por ello que se toma el enfoque cuantitativo.

3.1.2. Tipo de investigación

“Está orientada a resolver los problemas que se presentan en los procesos de producción, distribución, circulación, y consumo de bienes y servicios de cualquier actividad humana. Se denomina aplicadas; porque en base a investigación básica, pura o fundamental en las ciencias fácticas o formales se formulan problemas o hipótesis de trabajo para resolver los problemas de la vida productiva de la sociedad.” (Nieto, 2023)

(SUPO, 2015) En sus diferentes libros indica distintas maneras de clasificar el tipo de investigación lo cual esta investigación según Supo, tiene los siguientes tipos:

- Según la intervención del investigador es de tipo Experimental, porque tiene causa y efecto, son controlados.
- Según la planificación de la toma de datos es de tipo Prospectivo, porque los datos necesarios para el estudio poseen control de sesgo de medición
- Según el número de ocasiones en que mide la variable de estudio es de tipo Longitudinal, porque la variable independiente es medida en dos o más ocasiones realizándose comparaciones.
- Según el número de variables de interés es de tipo analítico porque es bivariado, porque plantea y pone a prueba hipótesis explicativas.

Esta investigación tiene un tipo de investigación aplicada, ya que se parte de diferentes antecedentes y estudios ya realizados, y también tienen los diferentes parámetros por el cual cumple con este tipo, puesto que se llegará a un hallazgo específico.

3.1.3. Nivel o alcance

“Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están enfocados a dar respuesta por las situaciones de los fenómenos y eventos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se focaliza en desembrollar por qué acontece un fenómeno y en qué ámbitos se proclama o por qué se enlazan dos o más variables.” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2023)

En este trabajo de investigación le corresponde al alcance explicativo, puesto que existen variables independientes y variables dependientes. Estos tienden a buscar causas y efectos para el desarrollo de la investigación, a partir de la variable independiente, respecto a la variable dependiente.

3.2. Diseño de la investigación

La estructura del estudio es experimental, dado que se evalúa, modifica y dosifica una intervención sobre la variable independiente, con el fin de implementarla en la variable dependiente, para finalmente determinar el impacto que tuvo sobre esta.

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

La población de esta investigación está basada en los bloques de concreto que se elaboraran en la ciudad de Juliaca, añadiendo materiales con proporciones controladas para buscar mejoras en los bloques de concreto realizados en la ciudad de Juliaca 2024.

“Población o universo Conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones.” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2023)

3.3.2. Muestra

Se tiene un mínimo de muestras de 410 bloquetas de concreto, distribuidas según norma para los diferentes ensayos respecto a las variables dependientes, con adiciones porcentuales de 1%, 3% y 5% de ceniza de chillihua y fibra de ichu

Tipo de muestra según Hernández nos dice. “Básicamente, categorizamos las muestras en dos grandes ramas: las muestras no probabilísticas y las muestras probabilísticas. En las muestras probabilísticas, todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos para la muestra y se obtienen definiendo las características de la población y la dimensión de la muestra, y por medio de una selección aleatoria o mecánica de las unidades de muestreo/análisis.” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2023)

“En las muestras no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador.” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2023)

El tipo de muestra de esta investigación es no probabilístico puesto que el procedimiento dependerá del proceso en el que se tomará de los criterios utilizados a partir de las variables independientes respecto a las dependientes.

Tabla 7

Muestras realizadas según ensayos

N°	MATERIA PRIMA	ENSAYOS DE LABORATORIO						
		ALABEO	ABSORCIÓN	VARIACIÓN DIMENSIONAL	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES	DURABILIDAD AL SULFATO DE MAGNESIO
1	MUESTRA PATRÓN	10	5	10	9	3 pilas (2 bloquetas)	3 muretes (8 bloquetas)	1
2	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	10	5	10	9	3 pilas (2 bloquetas)	3 muretes (8 bloquetas)	1
3	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	10	5	10	9	-	-	1
4	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	10	5	10	9	-	-	1
5	M.P. + 1% FIBRA DE ICHU	10	5	10	9	-	-	1
6	M.P. + 3% FIBRA DE ICHU	10	5	10	9	-	-	1
7	M.P. + 5% FIBRA DE ICHU	10	5	10	9	-	-	1
8	M.P. + 0.5% CENIZA DE CHILLIHUA + 0.5% FIBRA DE ICHU	10	5	10	9	-	-	1
9	M.P. + 0.5% CENIZA DE CHILLIHUA + 0.5% FIBRA DE ICHU	10	5	10	9	-	-	1
10	M.P. + 0.5% CENIZA DE CHILLIHUA + 0.5% FIBRA DE ICHU	10	5	10	9	-	-	1
	SUB TOTAL	100	50	100	90	12	48	10
	TOTAL				410			

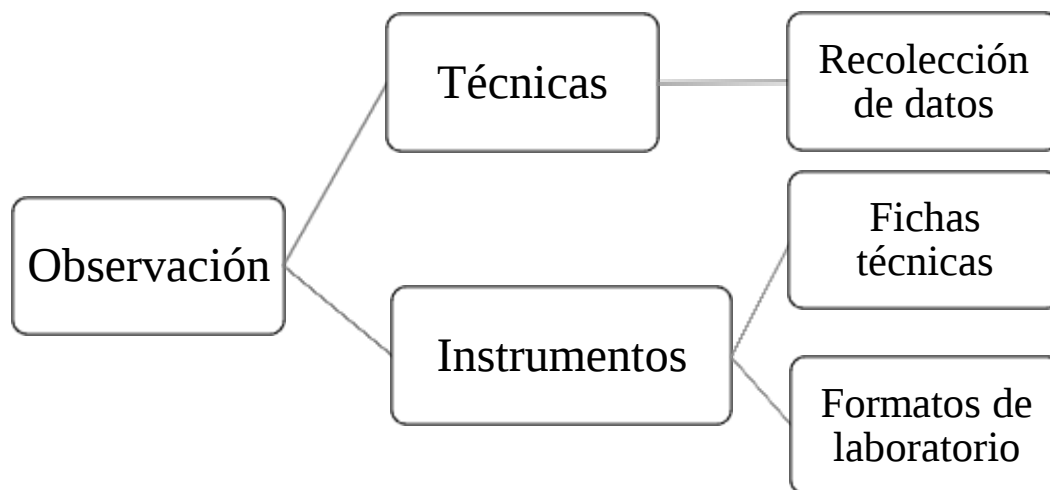
Nota: elaboración propia

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la presente investigación se utiliza la técnica de investigación de la observación, por lo que se recaba la recolección de datos mediante ensayos de laboratorio teniendo como instrumento las fichas de registro de datos, y para su validez se utiliza la validación juicio de expertos.

Figura 3

Técnicas e instrumentos de recolección de datos.



Nota: elaboración propia

3.4.1. Técnicas e instrumentos de investigación

3.4.1.1. Técnicas

Para realizar los estudios y recolección de datos se usará fichas y hojas de cálculo donde reuniremos y analizaremos según las normas los datos necesarios para llegar a obtener hallazgos.

Para Carrasco las “Técnicas de Observación: La observación como técnica para la recopilación de información, a pesar de que muchos autores la catalogan únicamente como técnicas exclusivas para la recopilación de datos.” (Carrasco Dias, 2023)

Por ello, para la presente investigación la técnica a utilizar es la observación y experimentación. Una vez obtenida las muestras patrón (Bloquetas de concreto sin adición de variables), se realizarán muestras de comparación que serán mezcladas con porcentajes de ceniza de chillihua y fibra de ichu en variación del concreto.

Se toma los datos durante todo el proceso que engloba esta investigación según las dimensiones.

3.4.1.2. Instrumentos

Ficha de recopilación de datos mediante ensayos de un laboratorio. fichas técnicas y formatos de laboratorio.

3.4.2. Procedimientos de recolección de datos

3.4.2.1. Ubicación de la elaboración y recolección de datos

La ubicación política para la recolección de datos para la presente investigación se realizó en:

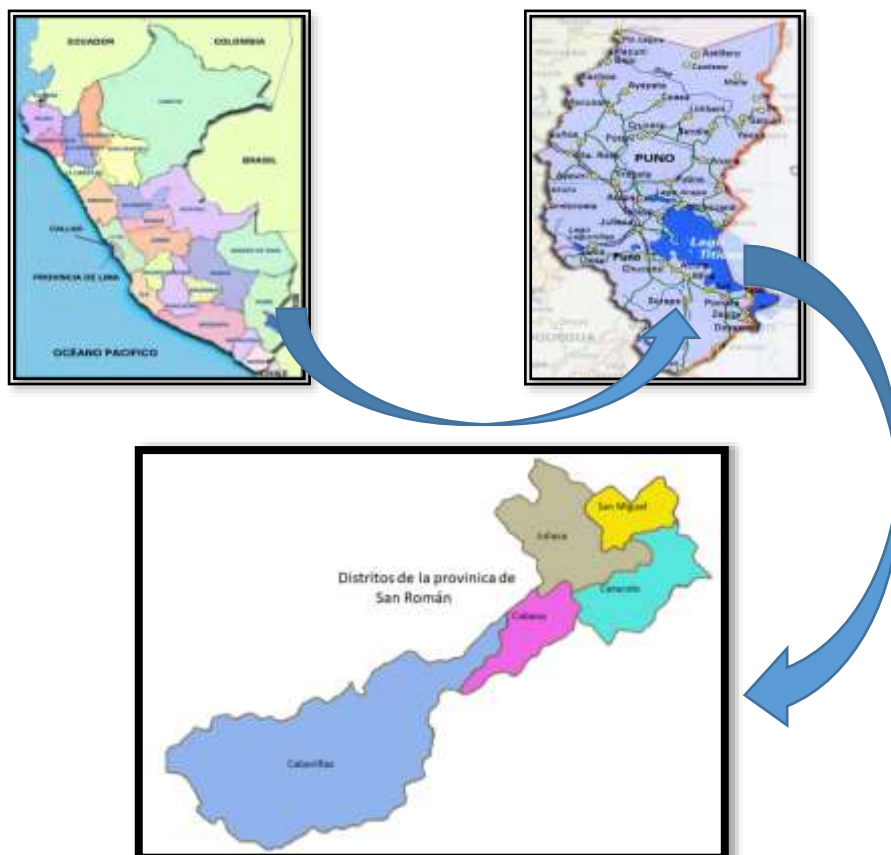
Departamento: Puno

Provincia : San Román

Distrito : Juliaca

Figura 4

Mapa de ubicación del proyecto.



Nota: elaboración propia

Asimismo, la elaboración de las muestras (bloquetas de concreto) se realiza en el laboratorio Geocontrol Sac. Ubicado en la Av. Circunvalación Este de la ciudad de Juliaca.

3.4.2.2. Materiales

3.4.2.2.1. Recolección de ceniza de chillihua y la fibra de ichu

- Recolección de ceniza de chillihua

Este tipo de paja se encuentra lista para la recolección durante todo el año ya que es un tipo de planta perenne. Las fibras se obtienen quitándoles de encima restos de pequeñas hojas, este proceso de selección y descamado de la fibra se realiza manualmente.

El acopio de la Chillahua se realiza en la salida Arequipa de la ciudad de Juliaca a 2km.

Una vez recolectada la cantidad necesaria, se procedió a calcinar la fibra para obtener la ceniza y recolectar la cantidad requerida.

Figura 5

Acopio de ceniza de chillihua.



Nota: elaboración propia

- Recolección de la fibra ichu

Esta hierba de volumen cuantioso se recolecta en las planicies y montañas, que están en las zonas periféricas del distrito de San Román, crece sobre la superficie de la tierra, su acopio de este material se realiza con cortes realizados desde su raíz o en la parte baja de este con ayuda la herramienta oz o manualmente.

Luego se realiza cortes de aproximadamente 1cm o menos para su utilización como aditivo natural para esta investigación.

Figura 6

Recolección de fibra de ichu.



Nota: elaboración propia

3.4.2.2. Selección de agregados

Para la selección de los agregados se optó por elegir la cantera Isla ubicada en la salida a Arequipa de la ciudad de Juliaca ya que sus agregados tienen una influencia importante para la durabilidad, la resistencia y la trabajabilidad en el concreto.

“retirar los agregados (grueso y fino) de su origen de procedencia, este acto se debe realizar con minucioso cuidado de no adherir con otros materiales que sean perjudiciales en sus características, y así poder lograr una prueba que magnifique las condiciones de un excelente material” (Kosmatka, Panarese, & Bringas, 1992)

3.4.2.2.3. Selección del Cemento

El cemento que utilizaremos es el CEMENTO TIPO I que es de uso comercial en la Ciudad de Juliaca además proporciona una mayor resistencia a la compresión a mayor edad del concreto.

3.4.2.3. Procedimiento y descripción de procesos

3.4.2.3.1. Análisis y ensayos para los agregados

- ENSAYO GRANULOMÉTRICO PARA AGREGADOS (ARENA) NORMA (NTP 400.012 – ASTM C – 136 – AASHTO T – 27)
- ENSAYO GRANULOMÉTRICO PARA AGREGADOS (GRAVA) NORMA (NTP 400.012 – ASTM C 136 – AASHTO T - 27)

La granulometría del agregado fino dentro de los límites de la norma ASTM C 33, generalmente es satisfactoria para la mayoría de los concretos. Los límites de la norma ASTM C 33 con respecto al tamaño de las cribas se indican a continuación:

Figura 7

Tamices y sus aberturas según la norma

TAMICES ASTM	ABERTURA mm
3"	75.000
2 1/2"	63.000
2"	50.000
1 1/2"	38.100
1"	25.000
3/4"	19.000
1/2"	12.500
3/8"	9.500
No4	4.750
No8	2.360
No16	1.180
No30	0.600
No 50	0.300
No100	0.150
No200	0.075

Nota: elaboración propia

El tamizado la muestra de acuerdo a los tamices de NTP colocados en orden ascendente según tamaño de abertura, efectuó la operación de tamizado por medio de un movimiento lateral y vertical; acompañado por una acción de golpe, para mantener la muestra

en continuo movimiento. continúe el tamizado hasta durante el tiempo de un minuto y no pase del 1% .se podrá efectuar la operación de tamizado mecánico o con una maquina tamizadora, en ningún caso se deberá facilitar el paso con la mano el paso de una partícula a través del tamiz.

Se continua a retirar de cada tamiz y pesar el material que se quedó (verificar que la suma total corresponda al peso inicial).

Usando el formato se procede a obtener los porcentajes % peso retenidos y los porcentajes % de peso retenidos acumulados, estos porcentajes % se redondean a números enteros, excepto el correspondiente a la malla N°200 que se da con una aproximación de 0.1%.

La norma técnica peruana NTP establece gradaciones para el agregado grueso, se debe verificar las muestras ensayadas en cuál de estas gradaciones se acomodan y reportar el grafico de Curva granulométrica.

Nota: se debe de trabajar con un peso inicial, para luego obtener un peso retenido en cada malla (gr)

$$\%Ret. = \frac{\text{peso ret.}}{\text{total}} \times 100$$

$$\%Ret. Acum. = \text{peso ret. act.} + \text{peso ret. sigui.}$$

$$\%Que \text{ pasa} = 100 - \text{peso ret. act.},$$

Donde:

% Ret. = retenido en cada malla en %

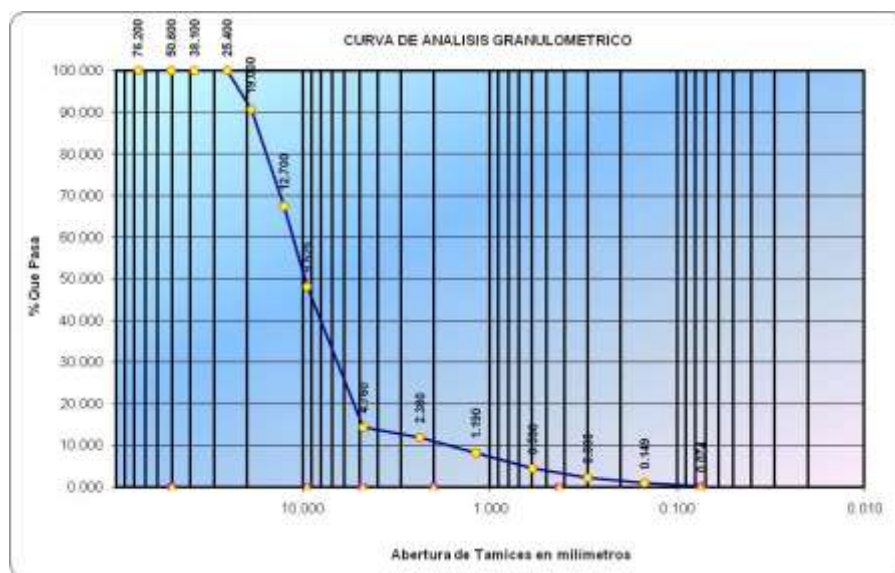
% Ret Acum. = retenido acumulado en cada malla en %

% Que pasa. = el pasante en cada malla en %

Finalmente, con los datos obtenidos se proceden a realizar el trabajo de gabinete para conseguir los parámetros estadísticos y la curva granulométrica, para su interpretación.

Figura 8

imagen referencial de la curva de análisis granulométrico



Nota: elaboración propia

Figura 9

Proceso de dosificación y fabricación de las bloquetas de concreto



Nota: elaboración propia

3.4.2.3.2. Ensayo de Alabeo de bloquetas de concreto

Es un demostrador de modelo para evidenciar la diferencia en la alteración que se ve en las caras del sólido, en otras palabras, evidenciar la profundidad y la convexidad del bloque. (E.070, Norma Técnica, 2021)

- Referencias Normativa

NTP 399 604 unidades de albañilería Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos usados en albañilería

NTP 339.007 norma técnica peruana para el ensayo del ladrillo (NTP 339.007)

NTP 339.006: elementos de hormigón (concreto). Ladrillos y bloques usados en albañilería. Muestreo y recepción.

- Equipo y material

Dos cuñas de aceros graduadas al medio milímetro de las características que se indican en la figura 1. Una regla de longitud mayor que la máxima dimensión del bloque o una superficie plana de referencia.

- Muestra para el ensayo de alabeo

Tabla 8

Numero de muestras realizadas para el ensayo de Alabeo.

N°	Descripción	Cantidad
1	Bloqueta patrón	10
2	Bloqueta con 1% de ceniza de chillihua	10
3	Bloqueta con 3% de ceniza de chillihua	10
4	Bloqueta con 5% de ceniza de chillihua	10
5	Bloqueta con 1% de fibra de ichu	10
6	Bloqueta con 3% de fibra de ichu	10
7	Bloqueta con 5% de fibra de ichu	10
8	Bloqueta con 1% de ambos	10
9	Bloqueta con 3% de ambos	10
10	Bloqueta con 5% de ambos	10

Nota: elaboración propia

- Procedimiento

1. Según que el alabeo se presente como convexidad o concavidad se debe continuar el método siguiente que para cada caso se analiza a continuación en las caras que definen superficies cara vista en la albañilería.
2. Para el cálculo de concavidad se coloca el borde recto de la regla, ya sea longitudinalmente o sobre una diagonal de la cara por ensayar y la cuña se coloca en el lugar que corresponde a la flecha más alta, registrándose el valor obtenido con aproximación al milímetro
3. Para la medición de convexidad se sitúa el borde recto de la regla o bien en lados contrarios de la cara para experimentar, en cada vértice se inserta una cuña para buscar el punto de apoyo de la regla en una diagonal, de manera que en ambas cuñas se consiga la misma medida.
4. Se obtiene los datos para plasmarlos en el instrumento o formato de laboratorio para su procesamiento de productos finales, se muestra la media de los valores relacionados con la concavidad y/o convexidad adquiridos en milímetros enteros.

Figura 10

Procedimiento del ensayo de alabeo.



Nota: elaboración propia

3.4.2.3.3. Ensayo de Absorción de bloquetas de concreto

- Referencias Normativas

NTP 399 604 unidades de albañilería Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos usados en albañilería

NTP 339.006: elementos de hormigón (concreto). Ladrillos y bloques usados en albañilería. Muestreo y recepción

- Equipos y material

Una estufa u horno con circulación de aire libre que pueda sostener una temperatura comprendida entre 110 °C y 115 °C. Una balanza con 2 kg de capacidad como mínimo y que tenga por lo menos una precisión de 0.5 gr. Un recipiente que contenga la muestra sin dificultad y que este sumergido en agua.

- Muestra para el ensayo de absorción

Especímen: De no disponerse de comodidad para secar o pesar una unidad entera, los especímenes pueden ser fracciones de una unidad de albañilería, cuyo peso no sea menor que el 10 % de la unidad entera y que tenga la altura total de la misma. Antes de proceder al ensayo se deben alisar los bordes rugosos y puntiagudos.

Tabla 9

Numero de muestras para el ensayo de Absorción

N°	DESCRIPCIÓN	Cantidad
1	Bloqueta patrón	5
2	Bloqueta con 1% de ceniza de chillihua	5
3	Bloqueta con 3% de ceniza de chillihua	5
4	Bloqueta con 5% de ceniza de chillihua	5
5	Bloqueta con 1% de fibra de ichu	5
6	Bloqueta con 3% de fibra de ichu	5
7	Bloqueta con 5% de fibra de ichu	5
8	Bloqueta con 1% de ambos	5
9	Bloqueta con 3% de ambos	5
10	Bloqueta con 5% de ambos	5

Nota: elaboración propia

- Procedimiento

1. Se secan los especímenes en la estufa a una temperatura de 110 °C a 115 °C para ser secados y pesados con la temperatura ambiente. Se continúa repitiendo el método hasta obtener peso constante (dos pesadas sucesivas efectuadas a intervalos de una hora, muestran una diferencia menor a 0.25 % del peso registrado en la pesada anterior) obteniéndose G3
2. Se sumerge completamente las muestras secas en el recipiente, llena de agua a temperatura ambiente manteniéndolos 24 horas, teniendo en cuenta que la temperatura de baño este comprendida entre los 15 °C y 30 °C.
3. Ya habiendo pasado el tiempo que se sugiere se retiran las muestras del baño de agua para ser secados con un trapo húmedo superficialmente, registrando su peso y registrándose como G4
4. La absorción de agua se calcula con la siguiente ecuación:

$$A = \frac{G_4 - G_3}{G_3} \times 100$$

donde:

A= Es la absorción de agua, expresada en porcentaje.

G₄= Es la masa de la muestra saturada luego de 24 horas dentro del agua fría, en gramos.

G₃= Es la masa de la muestra seca expresado en gramos.

5. Coeficiente de saturación: los hallazgos se deben dar con una aproximación a 0.01, y se calculará con la siguiente fórmula:

$$coef. de sat. = \frac{G_s^2 - G_3}{G_4^2 - G_3}$$

donde:

G_3 = Peso seco del espécimen

G_s^2 = Peso del espécimen saturado después de 24 horas de sumersión en agua fría

G_4^2 = Peso del espécimen saturado después de 5 horas de sumersión en agua caliente.

6. Se recaban los datos en una tabla o formato con los datos requeridos para su proceso de hallazgos, se indica como absorción de agua del lote, los porcentajes individuales con un promedio calculados para cada una de las muestras.

Figura 11

Procedimiento de ensayo de absorción.



Nota: elaboración propia

3.4.2.3.4. Ensayo de Dimensionamiento de bloquetas de concreto

- Referencias Normativas

NTP 399 604 unidades de albañilería Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos usados en albañilería

NTP 339.007 norma técnica peruana para el ensayo del ladrillo (NTP 339.007)

NTP 339.006: elementos de hormigón (concreto). Ladrillos y bloques usados en albañilería. Muestreo y recepción

- Equipos y Materiales

Una regla graduada al milímetro, de preferencia de acero inoxidable de por lo menos igual a la longitud de las unidades de albañilería o un calibrador de mordazas paralelas provistas de una escala con divisiones correspondientes a 1 mm. Y que permita las mediciones de la muestra.

- Muestra para el ensayo de dimensionamiento

Tabla 10

Numero de muestras para el ensayo de dimensionamiento.

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	Cantidad
1	Bloqueta patron	10
2	Bloqueta con 1% de ceniza de chillihua	10
3	Bloqueta con 3% de ceniza de chillihua	10
4	Bloqueta con 5% de ceniza de chillihua	10
5	Bloqueta con 1% de fibra de ichu	10
6	Bloqueta con 3% de fibra de ichu	10
7	Bloqueta con 5% de fibra de ichu	10
8	Bloqueta con 1% de ambos	10
9	Bloqueta con 3% de ambos	10
10	Bloqueta con 5% de ambos	10

Nota: elaboración propia.

- Procedimiento
 1. Se toma la medición en cada muestra entera el ancho, largo y altura, con 1 mm de precisión requerida. Cada medida se obtiene como promedio de las cuatro medidas entre los puntos medios de los bordes terminales de cada cara.
 2. Se recaba los datos en un formato o tabla de laboratorio con los datos necesarios para su proceso de hallazgos, se indica las medidas en milímetros de todas y cada una de las dimensiones sin decimales.

Figura 12

Procedimiento de ensayo de variación dimensional.



Nota: elaboración propia.

3.4.2.3.5. Ensayo de Resistencia a compresión de bloquetas de concreto

- Referencias Normativas

NTP 399 604: Unidades de albañilería. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos utilizados en albañilería.

NTP 399.613: Unidades de albañilería. Procedimientos para el muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla empleados en albañilería.

NTP 339.007: Norma Técnica Peruana para el ensayo del ladrillo (NTP 339.007).

NTP 339.006: Elementos de hormigón (concreto). Ladrillos y bloques utilizados en albañilería. Procedimientos para el muestreo y recepción.

- Equipos y Materiales

Una de las maquinas empleadas para ensayo de compresión existentes en los laboratorios.

- Muestra para el ensayo de Resistencia a compresión de bloquetas de concreto

Por lo menos 24 horas antes del ensayo se alisan y se hacen paralelas las caras de carga mediante la aplicación de una capa de mortero plástica compuesta por cemento Portland y yeso calcinado en partes iguales (en volumen), de espesor no superior a tres milímetros.

- Se permite cualquier otro tipo de material para la aplicación de la capa sobre las caras de carga de las unidades, siempre que se verifique que la resistencia a la compresión de este material sea igual o superior a la del especificado por ensayar.
- Después del fraguado o endurecido del material aplicado no se debe aceptar parches o capas superpuestas.

Tabla 11

Numero de muestras realizadas para el ensayo de Resistencia a la compresión de bloquetas de concreto.

Nº	Descripción de muestra	Cantidad
1	Bloqueta patrón	3
2	Bloqueta con 1% de ceniza de chillihua	3
3	Bloqueta con 3% de ceniza de chillihua	3
4	Bloqueta con 5% de ceniza de chillihua	3
5	Bloqueta con 1% de fibra de ichu	3
6	Bloqueta con 3% de fibra de ichu	3
7	Bloqueta con 5% de fibra de ichu	3
8	Bloqueta con 1% de ambos	3
9	Bloqueta con 3% de ambos	3
10	Bloqueta con 5% de ambos	3

Nota: Elaboración propia.

- Procedimiento

El ensayo se realiza con la máquina de compresión, cuyo plato está provisto de una rótula esférica. El espécimen debe estar concentrado respecto a la rótula, y se orienta en el plano en forma tal que la dirección de carga coincida con la del esfuerzo que debe soportar durante su empleo.

1. La carga se debe aplicar uniformemente a una velocidad comprendida entre 20 daN/cm² y 30 daN/cm².
2. La resistencia a la compresión, expresada en kg o Mpa por centímetro cuadrado, se calcula de la forma siguiente:

$$\sigma_c = \frac{G}{b \times l}$$

donde:

σ_c = Es la tensión de rotura, expresada en Mpa por centímetro cuadrado.

G= Es la carga de rotura, expresada en Mpa.

b= ancho del espécimen, expresada en cm.

l= largo del espécimen, expresado en cm.

3. Se recaba los datos en tablas didácticas para su fácil procesamiento de datos de los instrumentos de medición, el promedio de los valores obtenidos en los especímenes ensayados, representa a la resistencia a compresión del lote.

Figura 13

Procedimiento de ensayo a compresión en unidades de albañilería.



Nota: Elaboración propia.

3.4.2.3.6. Ensayo de Resistencia a compresión Axial a pilas de bloquetas de concreto

Las pilas de bloquetas de concreto son prismas contruidos a partir de dos o más bloques macizos (ladrillos o bloques) con mortero, y su altura total no debe ser demasiado elevada para facilitar su construcción, almacenamiento y transporte del sitio de construcción, al laboratorio. Estas pilas de bloquetas de concreto, con una edad nominal de 28 días, son ensayados en presión axial y los hallazgos obtenidos se utilizaron en el diseño de la estructura de muros del edificio, así como para comprobar la calidad de la construcción de la albañilería.

El procedimiento de **compresión de pilas** contribuye a determinar la **resistencia característica a la compresión axial** (f_m) de la **albañilería**, y de manera indirecta, también permite calcular su **módulo de elasticidad** (E_m) y su **resistencia al corte** (G_m)

Construcción de prismas

- Referencias Normativas
- NTP 399 605: Unidades de albañilería. Procedimiento de ensayo para la determinación de la resistencia a la compresión en prismas de albañilería.
- NTP 399 604: Unidades de albañilería. Métodos para el muestreo y ensayo de ladrillos empleados en albañilería
- NTP 339.006: Elementos de hormigón (concreto). Reglas para el muestreo y recepción de ladrillos y bloques utilizados en albañilería.

Muestra para el ensayo

Se construye pilas de albañilería de 2,3 y 4 hiladas de unidades, con las bloquetas de concreto. En todas las pilas elaboradas se tuvo en cuenta los materiales, la mano de obra y se realiza solo las pilas de 2 hiladas a los 28 días de edad.

Tabla 12

Numero de muestras realizadas para el ensayo de resistencia a la compresión axial en pilas de bloquetas de concreto.

N°	Descripción de muestra	Cantidad
1	Pila patrón	3 pilas (2 hiladas cada pila)
2	Pila con 1% de ceniza de chillihua	3 pilas (2 hiladas cada pila)

Nota: se tomó como referencia los mejores hallazgos en el ensayo de resistencia a la compresión en unidades de albañilería para la elaboración de las pilas de bloquetas.

Elaboración propia.

- Procedimiento

Para la construcción de las pilas se siguieron los siguientes pasos:

1. Paso: Se limpiaron las unidades removiendo las partículas sueltas.
2. Paso: Horas antes de empezar a elaborar las pilas de albañilería, regamos las unidades por media hora aproximadamente.
3. Paso: El asentado de las unidades de albañilería se realiza en una superficie lisa y una sobre otra sin exceso de agua, se realiza el asentado presionando las bloquetas hacia abajo y no hacia los costados.
4. Paso: Las pilas de albañilería se elaboraron teniendo en cuenta la verticalidad de sus lados, esto se logra utilizando una plomada y un nivel.
5. Paso: El espesor de las juntas del mortero son de 1.50 cm cada una, se verificó con un flexómetro.
6. Paso: Luego, de terminar de elaborar las pilas, se dejan secar hasta que cumplan 28 días, para poder ensayarlas a compresión axial.
7. Paso: Se realizó este procedimiento para cada código requerido, según el porcentaje añadido de las variables en cuestión.

- Cuando las pilas han llegado a la edad de ensayo, se deberá tomar las medidas de cada una de las pilas, el largo y ancho de la sección en contacto y la altura de la pila, luego se procederá a colocar las pilas en el compresímetro, aplicándole carga constante hasta que llegue a su punto de ruptura.
- De cada pila con diferentes porcentajes de adición de ceniza de chillihua, fibra de ichu y ambas adiciones se registrarán los datos del acortamiento en las fichas de instrumentos de medición para las diferentes cargas y de dichas cargas.
- Una vez recabados los datos de laboratorio en las fichas de recolección, se procede a realizar el procesamiento de los mismos con ayuda del software Excel, en el cual se creó hojas de procesamiento de datos con las fórmulas de las ecuaciones antes mencionadas para cada ensayo (resistencia a la compresión) realizado en las cuales introducimos los datos obtenidos en campo.

3.4.2.3.7. Ensayo de Resistencia a compresión diagonal a muretes de bloquetas de concreto

Este método de ensayo fue desarrollado para medir con mayor precisión de la que era posible con otros métodos, la resistencia a la compresión diagonal (corte) de la albañilería.

- Referencias Normativas

NTP 399 605: Normativa Técnica Peruana sobre unidades de albañilería, especificando el método de ensayo para la determinación de la resistencia a compresión de prismas de albañilería.

NTP 399 604: Normativa Técnica Peruana sobre unidades de albañilería, detallando los métodos de muestreo y ensayo para ladrillos utilizados en albañilería.

NTP 399 621: Normativa Técnica Peruana sobre unidades de albañilería, que establece los métodos de ensayo para la compresión diagonal en muros de albañilería.

- Equipos y Materiales

Una máquina de ensayo que debe tener suficiente capacidad de carga en compresión y proveerá la velocidad de carga prescrita, capas de aplicar la carga continuamente, sin intermitencias y sin impacto, cumpliendo los requisitos de la sección de cálculos e informe de la ASTM E4

- Muestra para el ensayo

El tamaño del espécimen ha sido elegido como el menor tamaño que sería razonablemente representativo de un muro de albañilería de bloquetas de concreto a escala natural, y que permitiría el uso de máquinas de ensayo, tales como las que se emplean en otros laboratorios

Tabla 13

Numero de muestras realizadas para el ensayo de resistencia a la compresión diagonal a muretes de bloquetas de concreto.

Ítem	Descripción de la muestra	Cantidad
1	Murete patrón	3 muretes (8 bloquetas de concreto cada una)
2	Murete con 1% de ceniza de chillihua	3 muretes (8 bloquetas de concreto cada una)

NOTA: se tomó como referencia los mejores hallazgos en el ensayo de resistencia a la compresión en unidades de albañilería para la elaboración de los muretes de bloquetas. Elaboración propia.

- Procedimiento

Instalación de las escuadras de presión: Las escuadras se posicionan tanto en la parte superior como en la inferior, garantizando que se encuentren perfectamente alineadas y centradas sobre las respectivas superficies de carga de la máquina de ensayo.

Posicionamiento del espécimen: El espécimen se coloca de manera equilibrada y vertical sobre una base de material refractario compuesto por yeso, situada sobre la escuadra inferior de carga.

Aplicación progresiva de la carga: Se va aplicando la carga de manera continua hasta alcanzar el valor final. La carga puede ser incrementada a cualquier velocidad adecuada hasta llegar a la mitad del valor máximo anticipado. Luego, se ajustan los controles del equipo para asegurar que el resto de la carga se aplique a una velocidad constante de 1 tonelada por minuto, o a una velocidad tal que la carga máxima se logre en un intervalo no menor a 1 minuto ni mayor a 2 minutos.

Cálculos posteriores a la recopilación de datos: Una vez que se han registrado los datos en las fichas de instrumentación, se procede a realizar los siguientes cálculos:

Esfuerzo cortante: Se calcula el esfuerzo cortante en los muros tomando como base el área total de la diagonal sometida a carga.

$$V_m = \frac{0,707 P}{A_b}$$

Donde:

V_m = esfuerzo cortante sobre el área bruta, en Mpa

P = carga aplicada, en N

A_b = área bruta del espécimen, en mm², calculada de esta manera:

$$A_b = \frac{l + h}{2} t$$

Donde:

l : largo del murete en mm

h : altura del murete en mm

t: espesor total del murete en mm

1. Una vez recabados los datos de laboratorio en las fichas de recolección, se procede a realizar el procesamiento de los mismos con ayuda del software Excel, en el cual se creó hojas de procesamiento de datos con las fórmulas de las ecuaciones antes mencionadas para cada ensayo (resistencia a la compresión) realizado en las cuales introducimos los datos obtenidos en campo.

3.4.3.3.8. Ensayo de Durabilidad al sulfato de magnesio

Este ensayo tiene como objetivo estimar el deterioro del elemento que esté sometido al ataque del sulfato de magnesio, teniendo como hallazgo un porcentaje de pérdida en referencia a su elaboración inicial.

- Referencias Normativas

MTC E 209 Durabilidad al sulfato de sodio y sulfato de magnesio

ASTM C88 / C88M – 18 Método de prueba estándar para determinar la solidez de los agregados mediante el uso de sulfato de sodio o Sulfato de magnesio.

- Equipos y Materiales

Recipientes del tamaño de las bloquetas de concreto que permitan la facilidad de sumergir la bloqueta a otro recipiente con el sulfato de magnesio, horno caliente que regule la temperatura, la solución a utilizarse y finalmente una balanza que soporte el peso de la bloqueta de concreto.

- Muestra para el ensayo

Para este ensayo según las normas mencionadas se utiliza como muestra los agregados directamente, por lo cual en este caso se utilizará 10 bloquetas de diferentes dosificaciones ya mencionadas en la investigación, utilizando la bloqueta propiamente dicha como muestra para ser sumergida al sulfato de magnesio y comprobar su comportamiento.

Tabla 14

Numero de muestras realizada para el ensayo de durabilidad al sulfato de magnesio

Nº	Descripción de muestra	Cantidad
1	Bloqueta patrón	1
2	Bloqueta con 1% de ceniza de chillihua	1
3	Bloqueta con 3% de ceniza de chillihua	1
4	Bloqueta con 5% de ceniza de chillihua	1
5	Bloqueta con 1% de fibra de ichu	1
6	Bloqueta con 3% de fibra de ichu	1
7	Bloqueta con 5% de fibra de ichu	1
8	Bloqueta con 1% de ambos	1
9	Bloqueta con 3% de ambos	1
10	Bloqueta con 5% de ambos	1

Nota: Elaboración propia.

- Procedimiento

1. Inmersión de las muestras en la solución: se introducirán las muestras en la solución de sulfato de magnesio, durante no menos de 16 h ni más de 18 h, de una manera tal, que la solución las cubra a una profundidad de por lo menos 1,5 cm.
2. Se tapan los envases para disminuir la evaporación y evitar la adición accidental de sustancias extrañas. Las muestras sumergidas en la solución se mantendrán a una temperatura de $21 \pm 1^{\circ}\text{C}$ durante el período de inmersión.
3. Secado de las muestras después de la inmersión. Después del periodo de inmersión se saca la muestra de agregado de la solución, se deja escurrir durante $15 \text{ min} \pm 5 \text{ min}$ y se coloca en el horno de secar. Previamente, se llevará la temperatura del horno a 105°C ó 110°C . Se seca la muestra a la temperatura especificada hasta obtener un peso constante. Durante el período de secado, se



sacan las muestras del horno y se pesan, sin enfriamiento, a intervalos de 2 a 4 h. Se puede considerar que se ha alcanzado el peso constante cuando dos pesadas sucesivas para cualquier muestra, realizadas como se describe arriba difieran en menos del 1% del peso de la muestra en 4 h de secado. Después de haber conseguido el peso constante, enfríe la muestra a la temperatura ambiente y luego se sumerge en la solución, durante el lavado de la muestra, deberá prevenirse impacto o abrasión que puedan ocasionar el quebrantamiento de las partículas.

4. Número de ciclos: Se repite el proceso alternado de inmersión y secado hasta que se obtenga el número de ciclos requeridos.
5. Una vez recabados los datos requeridos en una plantilla de laboratorio se realiza los cálculos correspondientes para la obtención de los hallazgos tomando en cuenta el porcentaje de pérdida según el peso en cada inmersión

CAPÍTULO IV

HALLAZGOS Y DISCUSIÓN

4.1. HALLAZGOS

Hallazgos procesados en el orden de su ejecución, todos los hallazgos son obtenidos y recopilados de los diferentes ensayos en laboratorio.

4.1.1. DISEÑO DE MEZCLA GLOBAL PARA CONCRETO $f'c = 80 \text{ kg/cm}^2$

El diseño de mezcla se toma a partir de la norma ACI 221.1 para bloques de concreto, tomando como resistencia $f'c = 80 \text{ kg/cm}^2$

4.1.1.1. Propiedades Físicas

Tabla 15

Propiedades físicas del diseño de mezcla global.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	AGREGADO GLOBAL (HORMIGÓN)
P.e SSS	2.51
P.U. Varillado	1767
P.U. Suelto	1623
% de Absorción	3.14
% de Humedad Natural	7.18
Módulo de Fineza	5.06

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

4.1.1.2. Proporción de materiales**Tabla 16***Cantidad de materiales por m³*

CANTIDAD DE MATERIALES POR m ³	
CEMENTO	237.50 kg/m ³
AGUA	190.00 kg/m ³
HORMIGÓN	1784.22 kg/m ³
Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.	

Tabla 17*Cantidad de materiales por bolsa de cemento*

CANTIDAD DE MATERIALES POR BOLSA DE CEMENTO	
CEMENTO	42.5 kg / bolsa
AGUA	21.1 L / bolsa
HORMIGÓN	342.2 kg / bolsa
Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.	

Tabla 18*Proporción de materiales*

	PROPORCIÓN EN PESO	PROPORCIÓN EN VOLUMEN	PROPORCIÓN VOL. UNITARIO (P3)
C	1.00	0.16	1.00
A	0.50	0.12	0.74
H	8.05	1.18	7.44

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

4.1.1.3. Propiedades físicas del agregado global

- Humedad de agregado global

Norma ASTM c566-19

Tabla 19*Humedad de agregado global*

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	HALLAZGO
1	Numero de tarro	N°	H-006
2	Masa del tarro más muestra húmeda	g.	482.60
3	Masa del tarro más muestra seca	g.	454.90
4	Masa del tarro	g.	69.00
5	Masa de agua	g.	27.70
6	Masa de suelo seco	g.	385.90
7	Humedad	%	7.18

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

- Peso unitario de agregado global

Norma ASTM C29/C29M-17^a

Tabla 20

Peso unitario de agregado global en material suelto.

SUELTO				
ÍTEM	PESO	P. MOLDE	V. MOLDE	HALLAZGO
1	12993	7703	3233	1636
2	12973	7703	3233	1630
3	12889	7703	3233	1604
PROMEDIO				1623

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

Tabla 21

Peso unitario de agregado global en material compactado.

VARILLADO				
ÍTEM	PESO	P. MOLDE	V. MOLDE	HALLAZGO
1	13400	7703	3233	1762
2	13462	7703	3233	1781
3	13388	7703	3233	1758
PROMEDIO				1767

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

- Peso específico y absorción del agregado global

Norma ASTM C127-15

Peso de muestra secada al horno $A = 484.80$

Peso de muestra saturada seca (SSS) $B = 500.00$

Peso del picnómetro con agua $W_c = 658.10$

Peso del pic. + muestra + agua $W = 958.90$

Peso específico

$$Pe = \frac{B}{Wc + b - W}$$

$$Pe = 2.51$$

- Absorción

$$Abs = \frac{(B - A) \times 100}{A}$$

$$Abs = 3.14$$

4.1.1.4. Análisis granulométrico diseño global

Tabla 22

Análisis granulométrico diseño global.

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	PESO CORREGIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					100.00
2"	50.600		0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.07	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.07	0.00	0.01	99.99
3/4"	19.050	12.70	12.77	0.85	0.86	99.14
1/2"	12.700	136.90	136.97	9.13	9.99	90.01
3/8"	9.525	174.20	174.27	11.61	21.60	78.40
1/4"	6.350					
N° 4	4.760	408.10	408.17	27.20	48.80	51.20
N° 8	2.380	269.40	269.47	17.96	66.76	33.24
N° 10	2.000					
N° 16	1.190	172.40	172.47	11.49	78.25	21.75
N° 20	0.840					
N° 30	0.600	137.00	137.07	9.13	87.39	12.61
N° 40	0.420					
N° 50	0.300	105.60	105.67	7.04	94.43	5.57
N° 60	0.250					
N° 80	0.180					
N° 100	0.150	56.50	56.57	3.77	98.20	1.80
N° 200	0.074	17.00	17.07	1.14	99.34	0.66
BASE		9.90	9.97	0.66	100.00	0.00
TOTAL		1499.70	1500.60	100.00		
%PERDIDA		0.06				

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.



Hallazgo:

- Descripción de la muestra

$$P.I. = 1500.60$$

$$P.L. = 1499.70$$

$$P.P. = 0.06$$

$$\% W = 2$$

- TAMAÑO MAX. NOMINAL: 3/4"

- CARACT. GRANULOMÉTRICAS:

$$D_{10} = 0.489$$

$$D_{30} = 2.044$$

$$D_{60} = 6.30$$

$$C_u = 12.9$$

$$C_c = 1.36$$

- MODULO DE FINEZA

$$M_f = 5.06$$

4.1.2. ENSAYO DE ALABEO

Tabla 23

Hallazgos del ensayo de Alabeo.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ENSAYO				HALLAZGO		
		CARA SUPERIOR		CARA INFERIOR		CARA SUP.	CARA INF.	MÁXIMO
		PROM. (mm)		PROM. (mm)		(mm)	(mm)	(mm)
		CC	CV	CC	CV			
1	MUESTRA PATRÓN	3.86	0.00	3.25	0.00	1.93	1.63	1.93
2	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	2.42	0.00	3.21	0.00	1.21	1.60	1.60
3	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	2.93	0.00	3.67	0.00	1.47	1.84	1.84
4	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	3.30	0.00	2.91	0.00	1.65	1.45	1.65
5	M.P. + 1% FIBRA DE ICHU	2.17	0.00	2.51	0.00	1.08	1.25	1.25
6	M.P. + 3% FIBRA DE ICHU	2.30	0.00	2.81	0.00	1.15	1.41	1.41
7	M.P. + 5% FIBRA DE ICHU	2.20	0.00	3.17	0.00	1.10	1.59	1.59
8	M.P. + 0.5% C. CHILLIHUA + 0.5% F. ICHU	2.13	0.00	3.13	0.00	1.07	1.57	1.57
9	M.P. + 1.5% C. CHILLIHUA + 1.5% F. ICHU	2.18	0.00	2.37	0.00	1.09	1.18	1.18
10	M.P. + 2.5% C. CHILLIHUA + 2.5% F. ICHU	2.19	0.00	2.76	0.00	1.10	1.38	1.38

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

Ensayo realizado a 100 muestras 10 de cada dosificación según indica norma, el cual se presentó diferentes hallazgos en cada dosificación, en la tabla 21 se muestra el promedio de todos los hallazgos obtenidos el cual se puede apreciar, cumpliendo lo requerido según norma.

4.1.3. ENSAYO DE ABSORCIÓN

Tabla 24

Hallazgo del ensayo de Absorción.

N°	DESCRIPCIÓN	PROCESO DEL ENSAYO				HALLAZGO	
		MASA SATURADA (g)		MASA SECA (g)	MASA HÚMEDA (g)	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	COEF. SATURACIÓN
		5 horas	24 horas				
1	MUESTRA PATRÓN	16733.60	16774.00	15861.60	912.40	5.75%	1.05
2	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	16670.40	16719.80	15665.80	1054.00	6.73%	1.05
3	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	16227.00	16284.00	15223.00	1061.00	6.97%	1.06
4	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	16134.40	16188.40	15111.60	1076.80	7.13%	1.05
5	M.P.+1% FIBRA DE ICHU	16100.00	16154.00	15195.20	958.80	6.31%	1.06
6	M.P.+3% FIBRA DE ICHU	16364.80	16418.80	15411.80	1007.00	6.53%	1.06
7	M.P.+5% FIBRA DE ICHU	16198.20	16252.20	15127.40	1124.80	7.44%	1.05
8	M.P. + 0.5% F.I.	16550.80	16603.80	15595.20	1008.60	6.47%	1.06
9	M.P. + 1.5% F.I.	16671.40	16724.40	15650.60	1073.80	6.86%	1.05
10	M.P. + 2.5% F.I.	16695.20	16748.20	15682.80	1065.40	6.79%	1.05

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

Ensayo realizado a 50 muestras de las diferentes dosificaciones propuestas, 5 por cada dosificación, se obtuvieron distintos hallazgos, en la tabla 22 se muestra un promedio del porcentaje del hallazgo de cada muestra, dichos hallazgos cumpliendo con lo requerido en la norma.

4.1.4. ENSAYO DE VARIABILIDAD DIMENSIONAL

Tabla 25

Hallazgos del ensayo de variabilidad dimensional.

DIMENSIÓN NOMINAL:		LARGO = 400 mm						ANCHO = 150mm						ALTO = 200 mm					
ITEM	DESCRIPCION	LARGO						ANCHO						ALTURA					
		L1	L2	L3	L4	LP	%	A1	A2	A3	A4	AP	%	H1	H2	H3	H4	HP	%
1	MUESTRA PATRON	399.55	399.72	399.78	399.99	399.76	0.06	150.23	150.22	150.23	150.21	150.22	-0.15	200.01	198.70	200.02	199.27	199.50	0.25
2	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	399.90	399.82	399.64	399.96	399.83	0.04	151.08	150.75	150.89	150.56	150.82	-0.55	199.43	199.57	199.53	199.32	199.46	0.27
3	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	399.79	399.89	399.97	399.42	399.77	0.06	150.35	150.57	150.34	150.52	150.45	-0.30	200.37	200.48	200.54	200.14	200.38	-0.19
4	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	399.90	399.61	399.44	399.62	399.64	0.09	150.66	150.69	150.72	150.94	150.75	-0.50	201.57	201.19	201.75	200.59	201.28	-0.64
5	M.P. + 1% FIBRA DE ICHU	399.68	400.05	399.61	399.47	399.70	0.07	150.77	150.79	150.73	150.63	150.73	-0.49	201.36	201.20	201.49	200.68	201.18	-0.59
6	M.P. + 3% FIBRA DE ICHU	399.58	399.77	399.73	399.63	399.68	0.08	151.04	150.92	150.62	150.90	150.87	-0.58	201.38	200.23	201.55	199.63	200.70	-0.35
7	M.P. + 5% FIBRA DE ICHU	399.76	399.58	399.59	399.58	399.63	0.09	150.97	150.99	150.55	151.13	150.91	-0.61	201.42	199.02	201.48	198.94	200.14	-0.07
8	M.P. + 0.5% C.Ch. + 0.5% F.I.	399.79	399.72	399.59	399.58	399.67	0.08	150.71	150.82	150.88	150.88	150.79	-0.53	200.80	199.19	201.48	198.94	200.10	-0.05
9	M.P. + 1.5% C.Ch. + 1.5% F.I.	399.93	399.56	399.89	399.58	399.65	0.09	150.97	150.99	150.72	151.13	150.95	-0.64	201.42	199.02	201.75	199.15	200.26	-0.13
10	M.P. + 2.5% C.Ch. + 2.5% F.I.	399.64	399.56	399.59	399.58	399.59	0.10	150.97	150.99	150.55	151.13	150.91	-0.61	201.42	199.02	201.48	198.95	200.14	-0.07

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

Se muestran un promedio de los hallazgos arrojados en el ensayo de variabilidad dimensional el cual cumple con hallazgos favorables según la norma aplicada en el ensayo, ensayo realizado a 10 muestras de cada dosificación, teniendo un total de 100 bloquetas sometidas a este ensayo.

4.1.5. ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN

En esta prueba se utilizaron un total de 90 muestras, en diferentes edades de curado, para llegar a la resistencia requerida según norma los cuales fueron, 30 bloquetas con 7 días de curado, 30 bloquetas con 14 días de curado y 30 bloquetas con 28 días de curado, dentro de las 30 bloquetas, están las diferentes dosificaciones presentadas, 3 bloquetas por dosificación.

El ensayo fue realizado a unidades de albañilería de 40 cm x 20 cm x 15 cm aproximadamente, cada una con un diseño de $f'c$ 90kg/cm², y según la metodología ya presentada en el capítulo III, los cuales fueron sometidos a compresión teniendo como hallazgo:

2.2.1.1 Hallazgos del ensayo de resistencia a compresión 7 días

Tabla 26

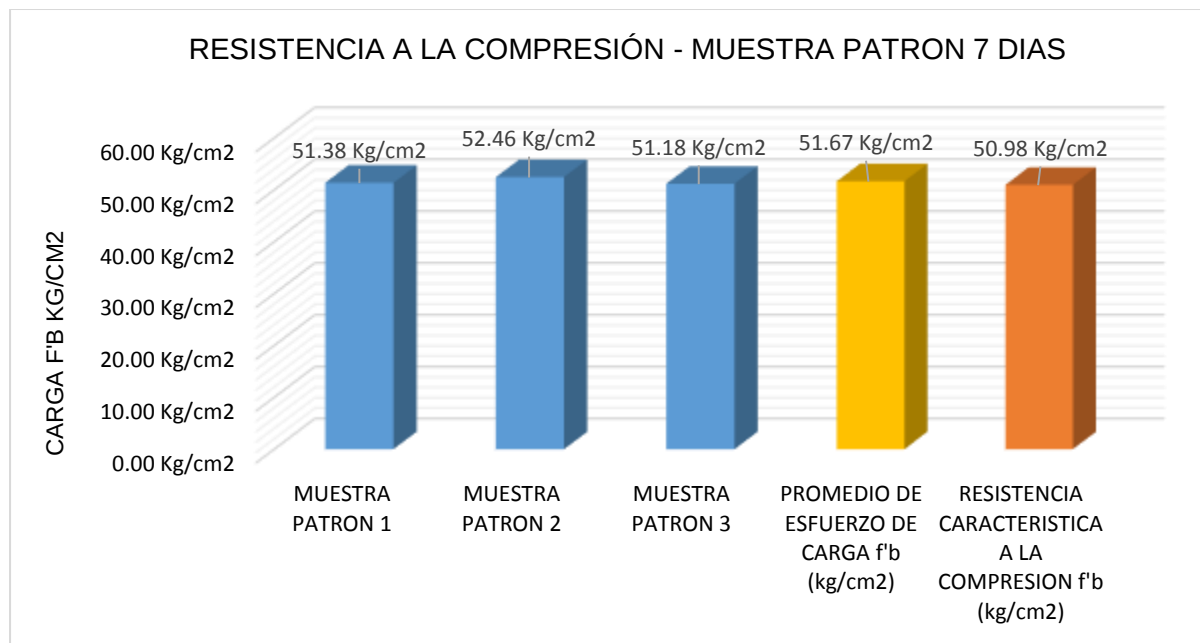
Hallazgo de la prueba de resistencia a compresión en unidad de albañilería 7 días, Muestra patrón.

N°	MATERIA PRIMA	ALVEOLO cm ²	ÁREA TOTAL cm ²	ÁREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA (Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
1	MUESTRA PATRÓN	235.62	600.00	364.38	302.31	30827.16	5.04	51.38
2	MUESTRA PATRÓN	235.62	600.00	364.38	308.65	31473.66	5.14	52.46
3	MUESTRA PATRÓN	235.62	600.00	364.38	301.12	30705.81	5.02	51.18
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f' b (kg/cm ²)							5.07	51.67
DESVIACIÓN ESTÁNDAR S (kg/cm ²)							0.07	0.69
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN f' b (kg/cm ²)							5.00	50.98

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

Figura 14

Resistencia a la compresión - muestra patrón 7 días.



Nota: En el grafico se muestra la comparativa de los hallazgos de 3 muestras ensayadas, el promedio de ellas y el resultado final. Resultado obtenido de laboratorio Geocontrol Total. Grafica hecha por elaboración propia.

Tabla 27

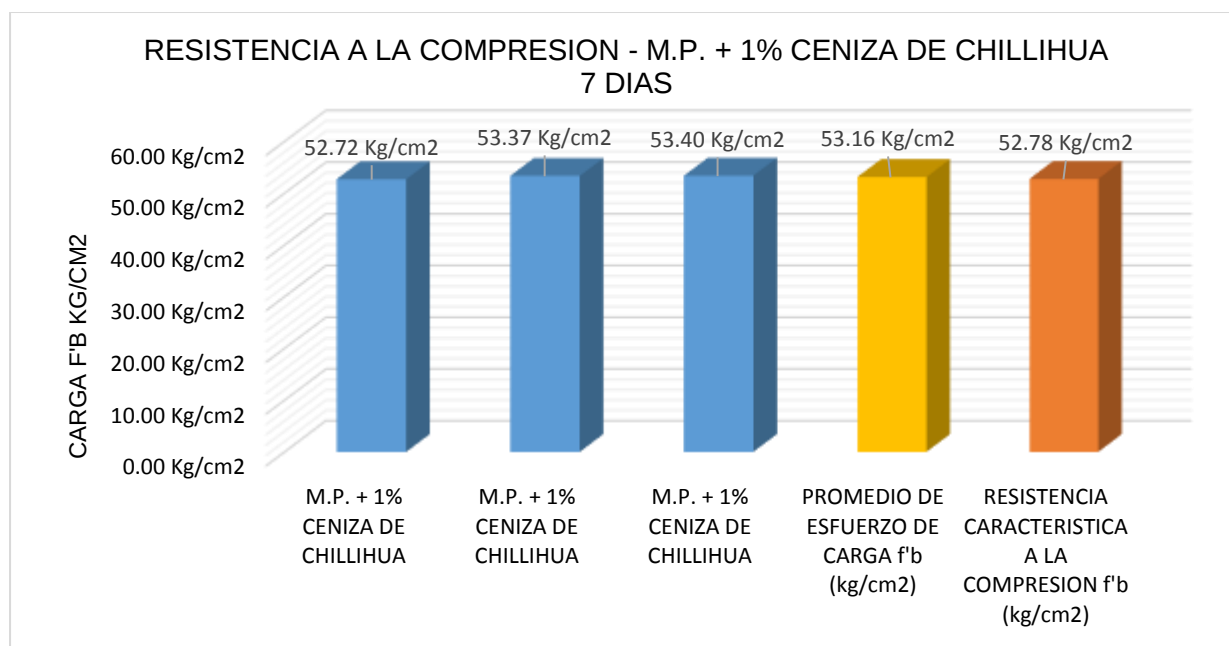
Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 7 días, Muestra patrón + 1% ceniza de chillihua.

N°	MATERIA PRIMA	ALVEOLO cm ²	ÁREA TOTAL cm ²	ÁREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA (Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
1	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	235.62	600.00	364.38	310.21	31632.73	5.17	52.72
2	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	235.62	600.40	364.78	314.23	32042.66	5.23	53.37
3	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	235.62	600.00	364.38	314.21	32040.62	5.24	53.40
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f'b (kg/cm ²)							5.21	53.16
DESVIACIÓN ESTÁNDAR S (kg/cm ²)							0.04	0.38
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN f'b (kg/cm ²)							5.18	52.78

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

Figura 15

Resistencia a la compresión - muestra patrón + 1% ceniza de chillihua, 7 días.



Nota: En el grafico se muestra la comparativa de los hallazgos de 3 muestras ensayadas, el promedio de ellas y el resultado final. Resultado obtenido de laboratorio Geocontrol Total. Grafica hecha por elaboración propia.

Tabla 28

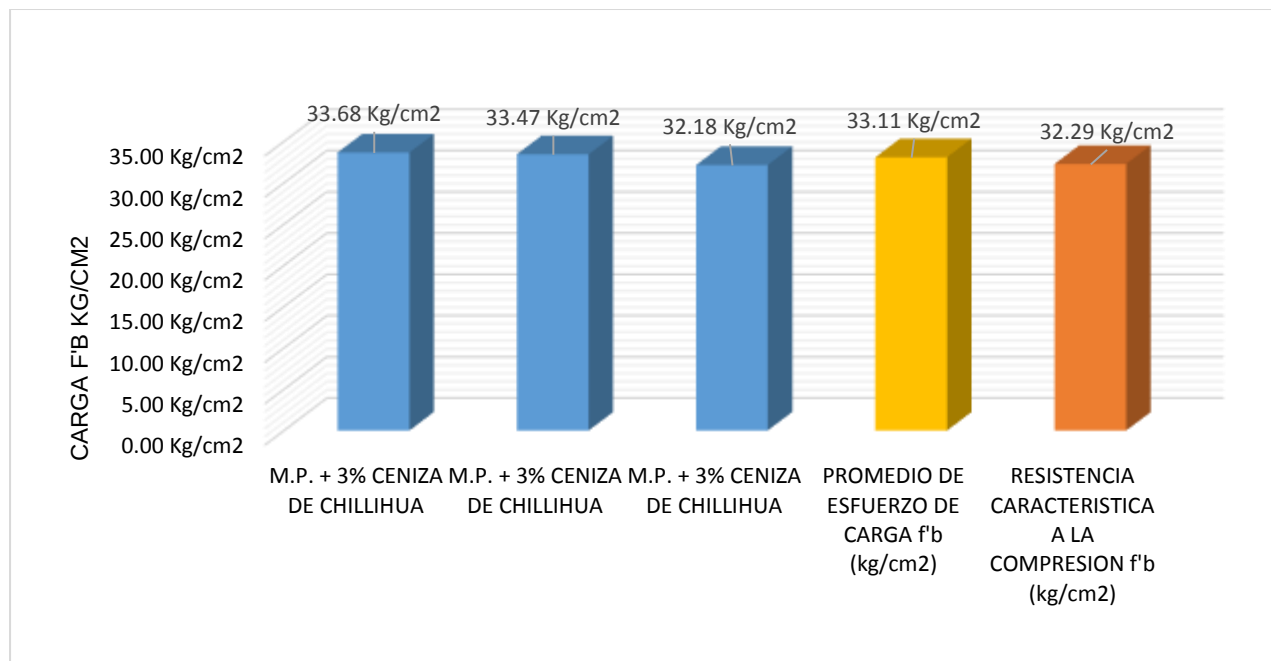
Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 7 días, Muestra patrón + 3% ceniza de chillihua.

N°	MATERIA PRIMA	ALVEOLO cm ²	ÁREA TOTAL cm ²	ÁREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA (Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
1	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	235.62	600.40	364.78	198.32	20223.09	3.30	33.68
2	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	235.62	601.20	365.58	197.32	20121.12	3.28	33.47
3	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	235.62	602.80	367.18	190.21	19396.09	3.16	32.18
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f'b (kg/cm ²)							3.25	33.11
DESVIACIÓN ESTÁNDAR S (kg/cm ²)							0.08	0.81
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN f'b (kg/cm ²)							3.17	32.29

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

Figura 16

Resistencia a la compresión - muestra patrón + 3% ceniza de chillihua, 7 días.



Nota: En el grafico se muestra la comparativa de los hallazgos de 3 muestras ensayadas, el promedio de ellas y el resultado final. Resultado obtenido de laboratorio Geocontrol Total. Grafica hecha por elaboración propia.

Tabla 29

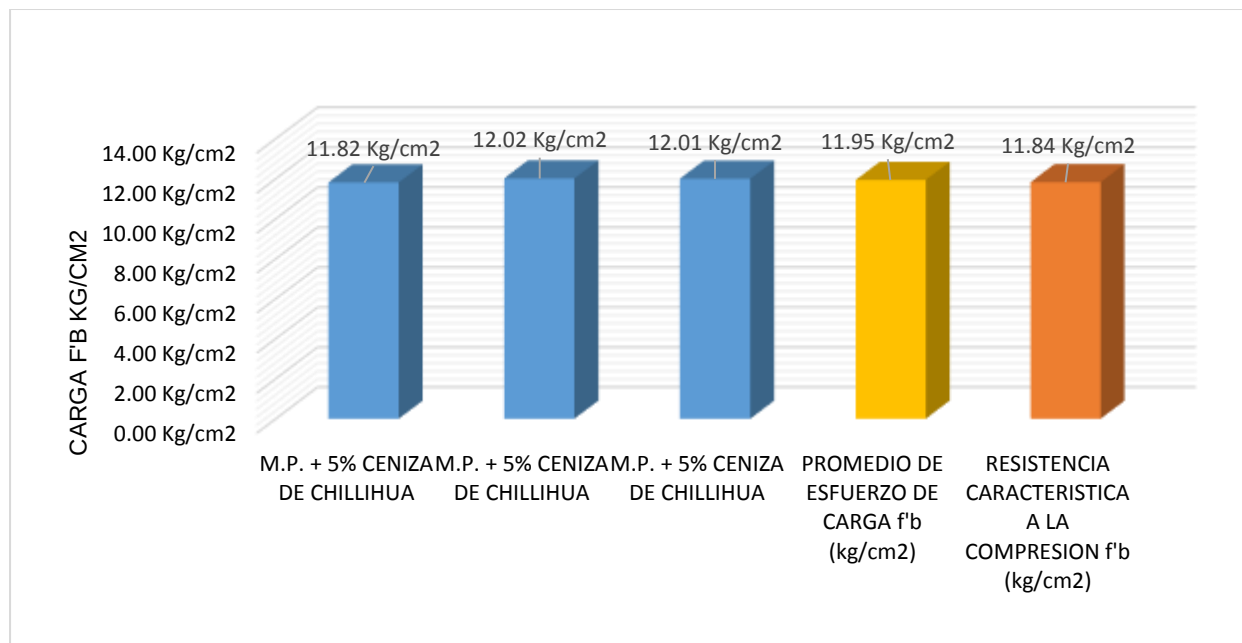
Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 7 días, Muestra patrón + 5% ceniza de chillihua.

N°	MATERIA PRIMA	ALVEOLO cm ²	ÁREA TOTAL cm ²	ÁREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA (Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
1	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	235.62	604.00	368.38	70.01	7139.06	1.16	11.82
2	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	235.62	604.80	369.18	71.32	7272.64	1.18	12.02
3	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	235.62	600.00	364.38	70.65	7204.32	1.18	12.01
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f'b (kg/cm ²)							1.17	11.95
DESVIACIÓN ESTÁNDAR S (kg/cm ²)							0.01	0.11
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN f'b (kg/cm ²)							1.16	11.84

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

Figura 17

Resistencia a la compresión - muestra patrón + 5% ceniza de chilligua, 7 días.



Nota: En el grafico se muestra la comparativa de los hallazgos de 3 muestras ensayadas, el promedio de ellas y el resultado final. Resultado obtenido de laboratorio Geocontrol Total. Grafica hecha por elaboración propia.

Tabla 30

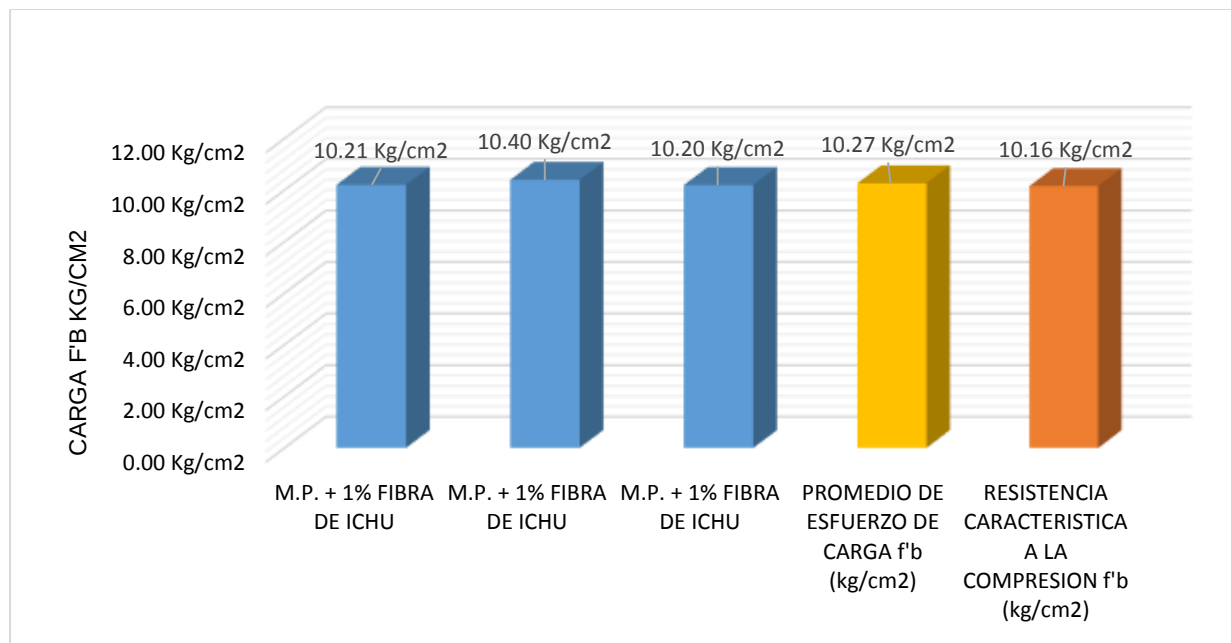
Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 7 días, Muestra patrón + 1% fibra de ichu.

N°	MATERIA PRIMA	ALVEOLO cm ²	ÁREA TOTAL cm ²	ÁREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA (Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
1	M.P. + 1% FIBRA DE ICHU	235.62	601.20	365.58	60.21	6139.73	1.00	10.21
2	M.P. + 1% FIBRA DE ICHU	235.62	601.20	365.58	61.31	6252.92	1.02	10.40
3	M.P. + 1% FIBRA DE ICHU	235.62	603.20	367.58	60.32	6150.95	1.00	10.20
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f'b (kg/cm ²)							1.01	10.27
DESVIACIÓN ESTÁNDAR S (kg/cm ²)							0.01	0.11
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN f'b (kg/cm ²)							1.00	10.16

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

Figura 18

Resistencia a la compresión - muestra patrón + 1% fibra de ichu, 7 días.



Nota: En el grafico se muestra la comparativa de los hallazgos de 3 muestras ensayadas, el promedio de ellas y el resultado final. Resultado obtenido de laboratorio Geocontrol Total. Grafica hecha por elaboración propia.

Tabla 31

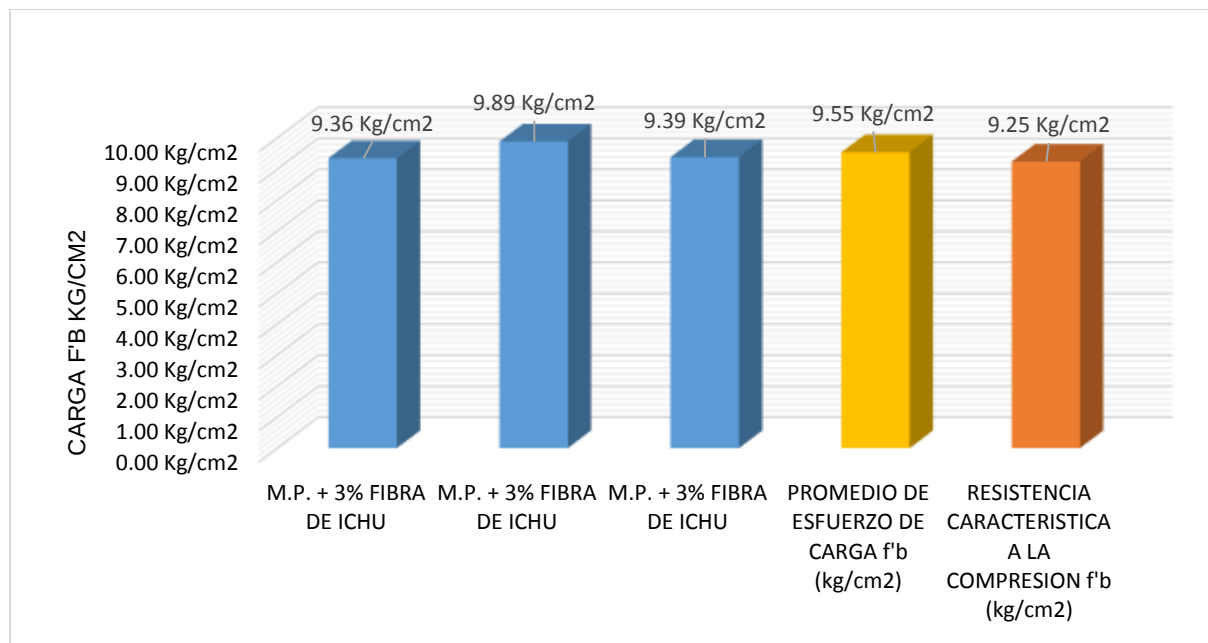
Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 7 días, Muestra patrón + 3% fibra de ichu.

N°	MATERIA PRIMA	ALVEOLO cm ²	ÁREA TOTAL cm ²	ÁREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA (Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
1	M.P. + 3% FIBRA DE ICHU	235.62	602.80	367.18	55.32	5641.09	0.92	9.36
2	M.P. + 3% FIBRA DE ICHU	235.62	601.20	365.58	58.32	5947.01	0.97	9.89
3	M.P. + 3% FIBRA DE ICHU	235.62	600.80	365.18	55.32	5641.09	0.92	9.39
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f' b (kg/cm ²)							0.94	9.55
DESVIACIÓN ESTÁNDAR S (kg/cm ²)							0.03	0.30
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN f' b (kg/cm ²)							0.91	9.25

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

Figura 19

Resistencia a la compresión - muestra patrón + 3% fibra de ichu, 7 días



Nota: En el grafico se muestra la comparativa de los hallazgos de 3 muestras ensayadas, el promedio de ellas y el resultado final. Resultado obtenido de laboratorio Geocontrol Total. Grafica hecha por elaboración propia.

Tabla 32

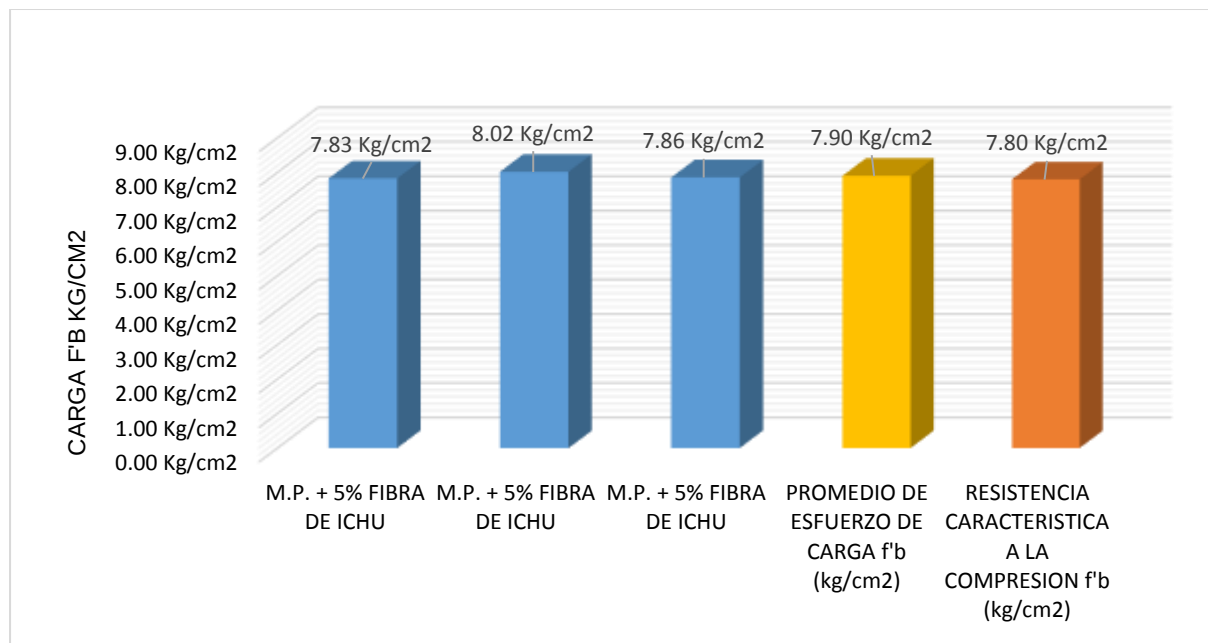
Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 7 días, Muestra patrón + 5% fibra de ichu.

N°	MATERIA PRIMA	ALVEOLO cm ²	AREA TOTAL cm ²	AREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA (Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
1	M.P. + 5% FIBRA DE ICHU	235.62	603.20	367.58	46.32	4723.34	0.77	7.83
2	M.P. + 5% FIBRA DE ICHU	235.62	601.60	365.98	47.32	4825.32	0.79	8.02
3	M.P. + 5% FIBRA DE ICHU	235.62	600.80	365.18	46.32	4723.34	0.77	7.86
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f'b (kg/cm ²)							0.78	7.90
DESVIACIÓN ESTÁNDAR S (kg/cm ²)							0.01	0.10
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN f'b (kg/cm ²)							0.77	7.80

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

Figura 20

Resistencia a la compresión - muestra patron + 5% fibra de ichu, 7 días



Nota: En el grafico se muestra la comparativa de los hallazgos de 3 muestras ensayadas, el promedio de ellas y el resultado final. Resultado obtenido de laboratorio Geocontrol Total. Grafica hecha por elaboración propia.

Tabla 33

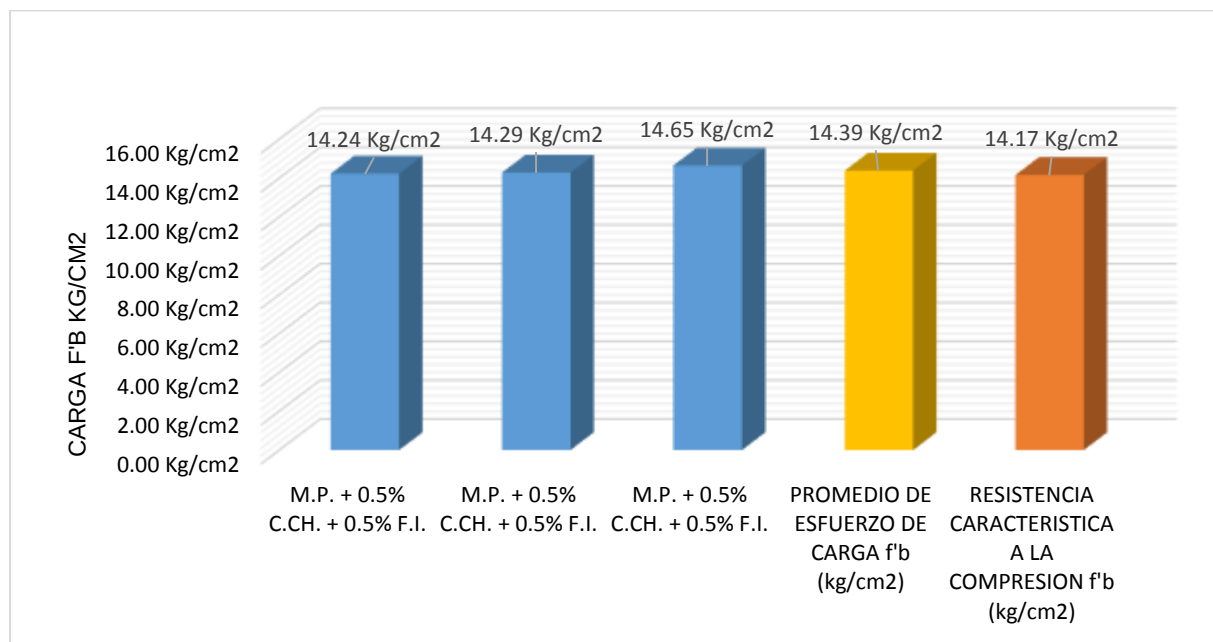
Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 7 días, Muestra patrón + 0.5% ceniza de chillihua + 0.5% fibra de ichu.

N°	MATERIA PRIMA	ALVEOLO cm ²	ÁREA TOTAL cm ²	ÁREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA (Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
1	M.P. + 0.5% C.CH. + 0.5% F.I.	235.62	603.20	367.58	84.21	8587.06	1.40	14.24
2	M.P. + 0.5% C.CH. + 0.5% F.I.	235.62	601.60	365.98	84.32	8598.28	1.40	14.29
3	M.P. + 0.5% C.CH. + 0.5% F.I.	235.62	600.80	365.18	86.32	8802.22	1.44	14.65
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f'b (kg/cm ²)							1.41	14.39
DESVIACIÓN ESTÁNDAR S (kg/cm ²)							0.02	0.23
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN f'b (kg/cm ²)							1.39	14.17

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

Figura 21

Resistencia a la compresión - muestra patrón + 0.5% ceniza de chillihua + 0.5% fibra de ichu, 7 días.



Nota: En el grafico se muestra la comparativa de los hallazgos de 3 muestras ensayadas, el promedio de ellas y el resultado final. Resultado obtenido de laboratorio Geocontrol Total. Grafica hecha por elaboración propia.

Tabla 34

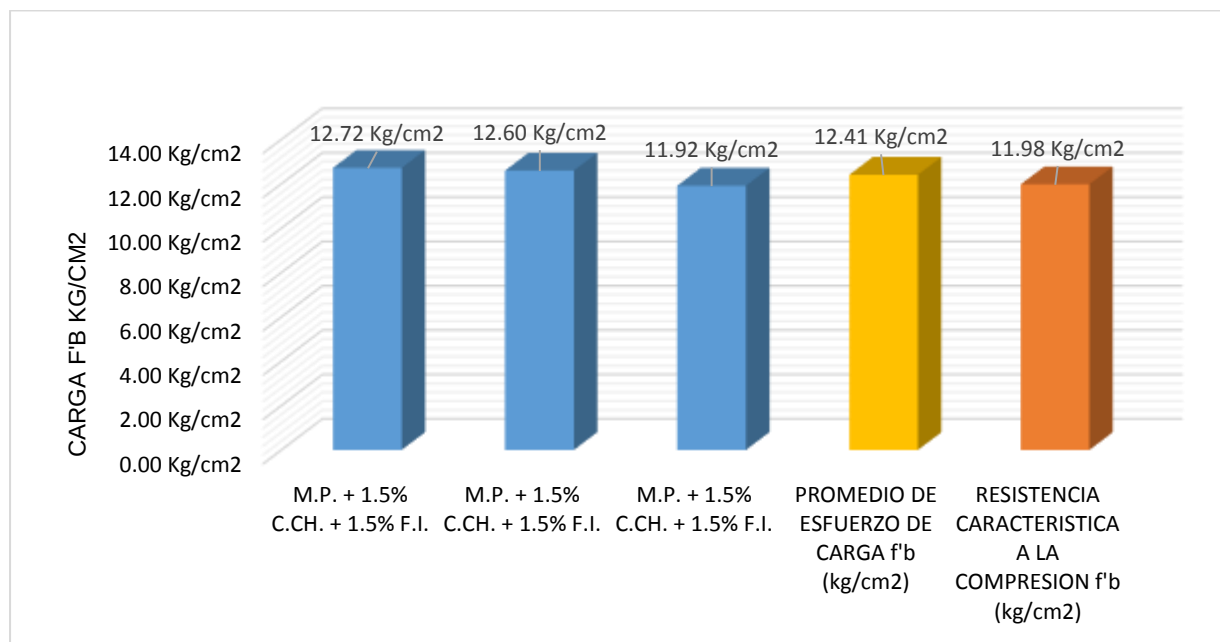
Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 7 días, Muestra patrón + 1.5% ceniza de chillihua + 1.5% fibra de ichu

N°	MATERIA PRIMA	ALVEOLO cm ²	ÁREA TOTAL cm ²	ÁREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA (Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
1	M.P. + 1.5% C.CH. + 1.5% F.I.	235.62	602.80	367.18	75.21	7669.31	1.25	12.72
2	M.P. + 1.5% C.CH. + 1.5% F.I.	235.62	601.60	365.98	74.32	7578.56	1.24	12.60
3	M.P. + 1.5% C.CH. + 1.5% F.I.	235.62	600.80	365.18	70.21	7159.45	1.17	11.92
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f'b (kg/cm ²)							1.22	12.41
DESVIACIÓN ESTÁNDAR S (kg/cm ²)							0.04	0.43
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN f'b (kg/cm ²)							1.17	11.98

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

Figura 22

Resistencia a la compresión - muestra patrón + 1.5% ceniza de chillihua + 1.5% fibra de ichu, 7 días.



Nota: En el grafico se muestra la comparativa de los hallazgos de 3 muestras ensayadas, el promedio de ellas y el resultado final. Resultado obtenido de laboratorio Geocontrol Total. Grafica hecha por elaboración propia.

Tabla 35

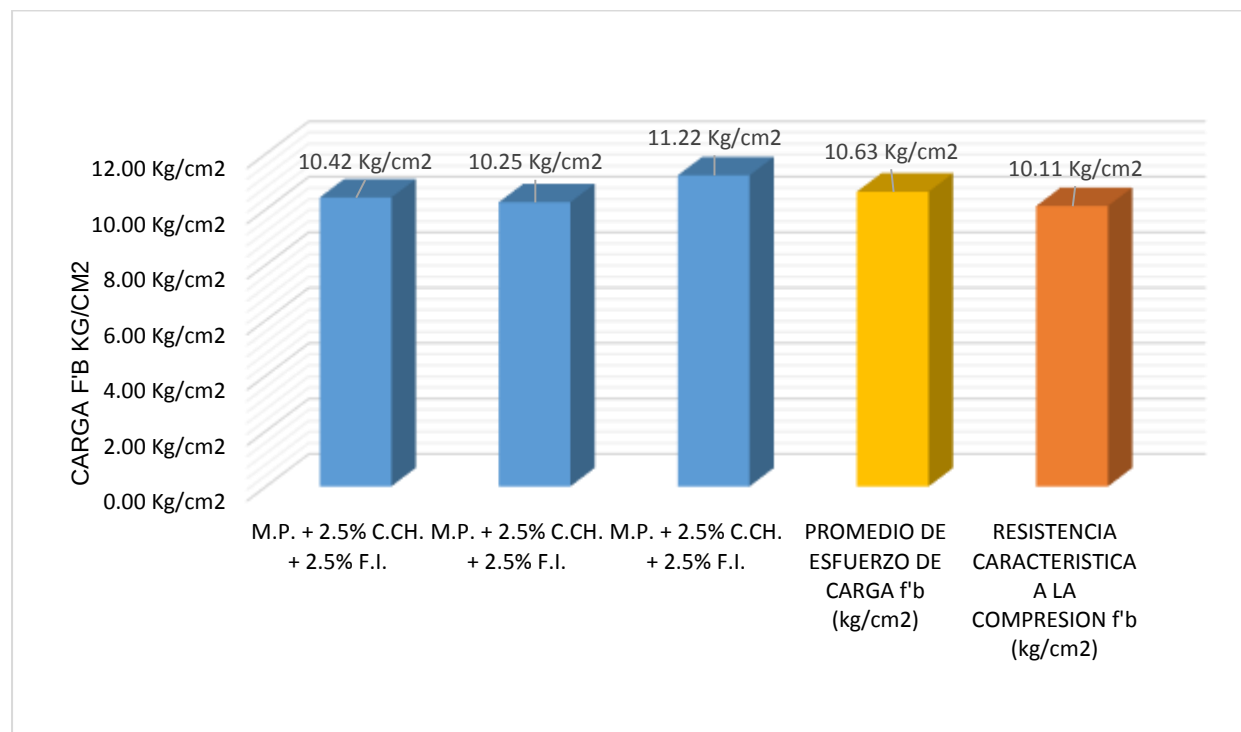
Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 7 días, Muestra patrón + 2.5% ceniza de chillihua + 2.5% fibra de ichu

N°	MATERIA PRIMA	ALVEOLO cm ²	ÁREA TOTAL cm ²	ÁREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA (Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
1	M.P. + 2.5% C.CH. + 2.5% F.I.	235.62	600.00	364.38	61.32	6252.92	1.02	10.42
2	M.P. + 2.5% C.CH. + 2.5% F.I.	235.62	600.00	364.38	60.32	6150.95	1.01	10.25
3	M.P. + 2.5% C.CH. + 2.5% F.I.	235.62	600.80	365.18	66.12	6742.39	1.10	11.22
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f'b (kg/cm ²)							1.04	10.63
DESVIACIÓN ESTÁNDAR S (kg/cm ²)							0.05	0.52
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN f'b (kg/cm ²)							0.99	10.11

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

Figura 23

Resistencia a la compresión - muestra patrón + 2.5% ceniza de chillihua + 2.5% fibra de ichu, 7 días.



Nota: En el grafico se muestra la comparativa de los hallazgos de 3 muestras ensayadas, el promedio de ellas y el resultado final. Resultado obtenido de laboratorio Geocontrol Total. Grafica hecha por elaboración propia.

A partir de los descubrimientos recabados, en las gráficas y diagramas se expone una media de las evidencias por cada proporción obtenida, con las edades de 7 jornadas de curado, reflejando un descubrimiento de la resistencia intrínseca a la compresión f'_b , medida en kg/cm².

Para el espécimen de referencia, se presentó una Resistencia intrínseca promedio a la compresión de $f'_b=50.69$ kg/cm². En el caso de la mezcla de referencia más 1% de polvo de chillihua, se halló un valor de 52.78 kg/cm². En lo que respecta a las demás proporciones, se obtuvieron los siguientes valores: 32.29 kg/cm², 11.84 kg/cm², 10.16 kg/cm², 9.25 kg/cm², 7.80 kg/cm², 14.17 kg/cm², 11.98 kg/cm², y 10.11 kg/cm² respectivamente, siguiendo el orden ya mencionado.

Se logró un notable hallazgo en la mezcla con 1% de polvo de chillihua, obteniendo un valor promedio de resistencia intrínseca a la compresión $f'b$ de 52.78 kg/cm², superando a la muestra de referencia que presentó un promedio de resistencia de $f'b=50.98$ kg/cm². Sin embargo, en los descubrimientos de las otras proporciones, se encontró un rendimiento inferior a 32.29 kg/cm², sin evidenciar mejoría alguna en comparación con la muestra de referencia.

2.2.1.2 Hallazgos del ensayo de resistencia a compresión 14 días

Tabla 36

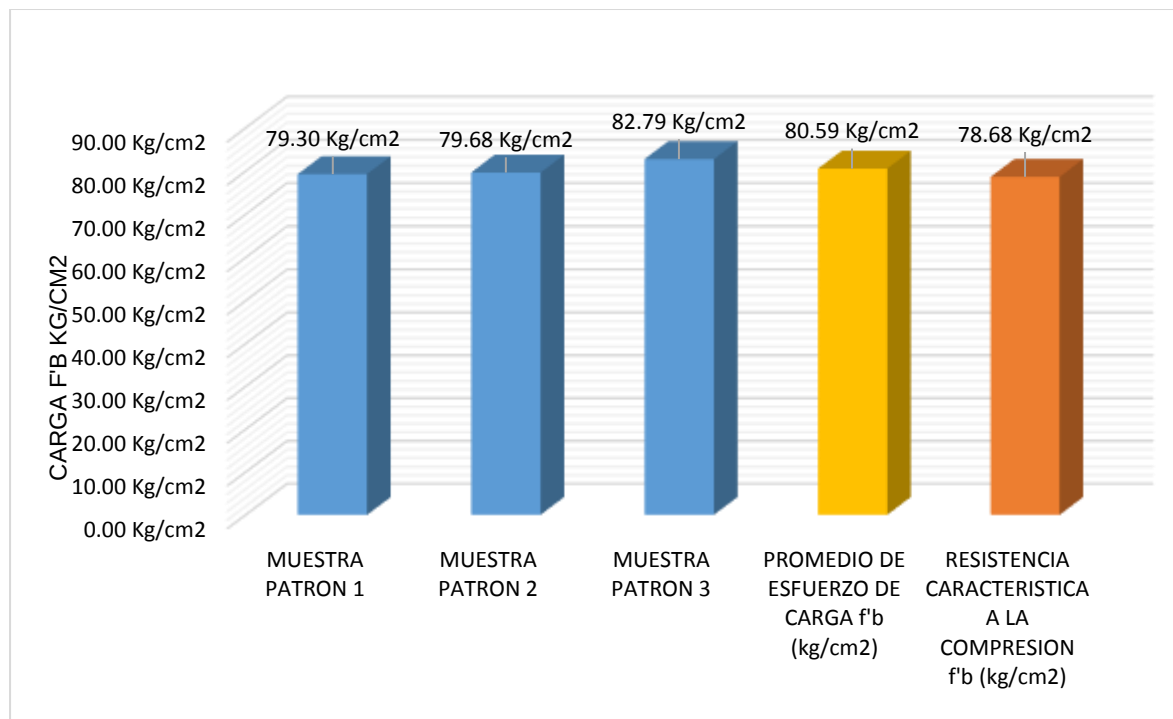
Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 14 días, Muestra patrón.

N°	MATERIA PRIMA	ALVEOLO cm ²	ÁREA TOTAL cm ²	ÁREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA (Mpa)	CARGA $f' b$ Kg/cm ²
1	MUESTRA PATRÓN	235.62	600.00	364.38	466.62	47582.17	7.78	79.30
2	MUESTRA PATRÓN	235.62	600.40	364.78	469.12	47837.10	7.81	79.68
3	MUESTRA PATRÓN	235.62	600.00	364.38	487.13	49673.62	8.12	82.79
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA $f'b$ (kg/cm ²)							7.90	80.59
DESVIACIÓN ESTÁNDAR S (kg/cm ²)							0.19	1.91
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN $f'b$ (kg/cm ²)							7.72	78.68

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

Figura 24

Resistencia a la compresión - muestra patrón, 14 días.



Nota: En el grafico se muestra la comparativa de los hallazgos de 3 muestras ensayadas, el promedio de ellas y el resultado final. Resultado obtenido de laboratorio Geocontrol Total. Grafica hecha por elaboración propia.

Tabla 37

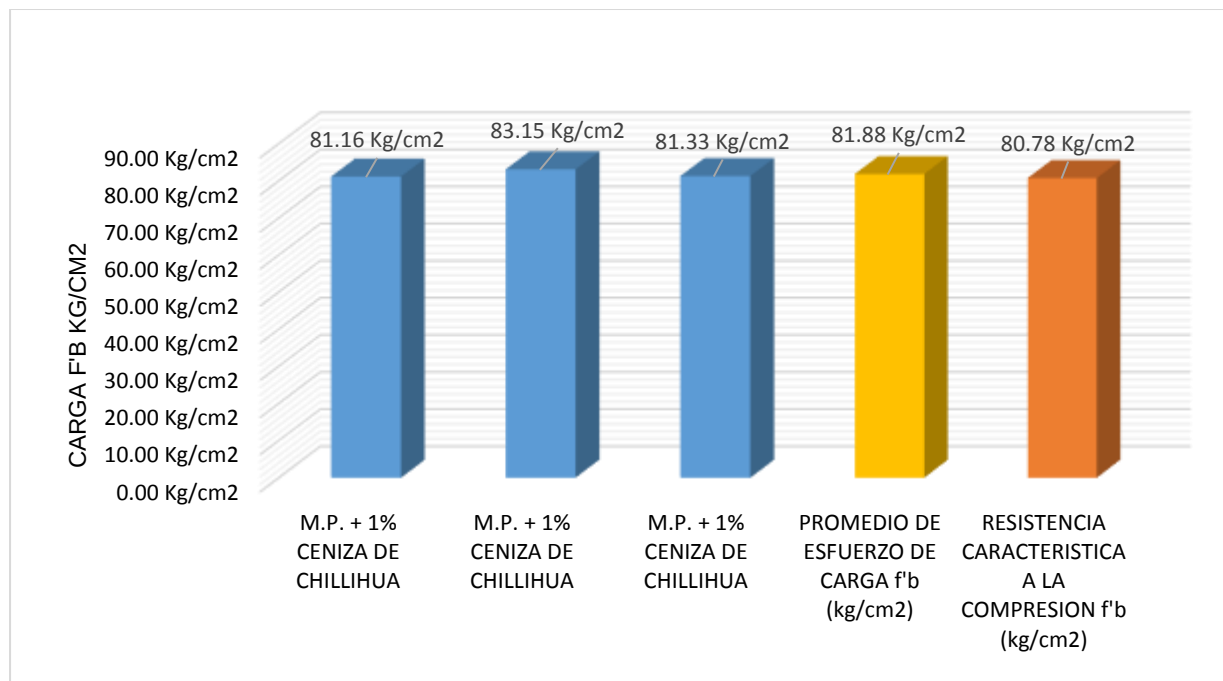
Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 14 días, Muestra patrón + 1% ceniza de chillihua.

N°	MATERIA PRIMA	ALVEOLO cm ²	ÁREA TOTAL cm ²	ÁREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA (Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
1	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	235.62	600.00	364.38	477.56	48697.75	7.96	81.16
2	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	235.62	600.40	364.78	489.56	49921.41	8.15	83.15
3	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	235.62	600.00	364.38	478.54	48797.68	7.98	81.33
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f'b (kg/cm ²)							8.03	81.88
DESVIACIÓN ESTÁNDAR S (kg/cm ²)							0.11	1.10
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN f'b (kg/cm ²)							7.92	80.78

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

Figura 25

Resistencia a la compresión - muestra patrón + 1% ceniza de chillihua, 14 días.



Nota: En el grafico se muestra la comparativa de los hallazgos de 3 muestras ensayadas, el promedio de ellas y el resultado final. Resultado obtenido de laboratorio Geocontrol Total. Grafica hecha por elaboración propia.

Tabla 38

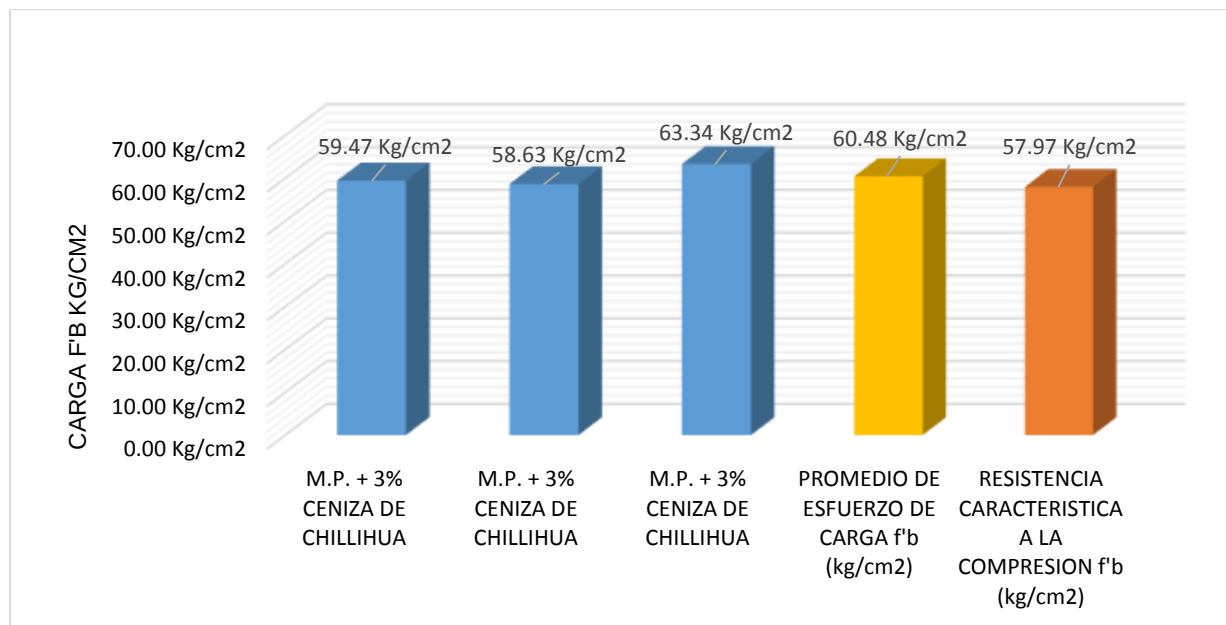
Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 14 días, Muestra patrón + 3% ceniza de chillihua

N°	MATERIA PRIMA	ALVEOLO cm ²	ÁREA TOTAL cm ²	ÁREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA (Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
1	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	235.62	600.40	364.78	350.14	35704.48	5.83	59.47
2	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	235.62	601.20	365.58	345.65	35246.62	5.75	58.63
3	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	235.62	602.80	367.18	374.41	38179.34	6.21	63.34
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f' b (kg/cm ²)							5.93	60.48
DESVIACIÓN ESTÁNDAR S (kg/cm ²)							0.25	2.51
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN f' b (kg/cm ²)							5.68	57.97

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

Figura 26

Resistencia a la compresión - muestra patrón + 3% ceniza de chillihua, 14 días.



Nota: En el grafico se muestra la comparativa de los hallazgos de 3 muestras ensayadas, el promedio de ellas y el resultado final. Resultado obtenido de laboratorio Geocontrol Total. Grafica hecha por elaboración propia.

Tabla 39

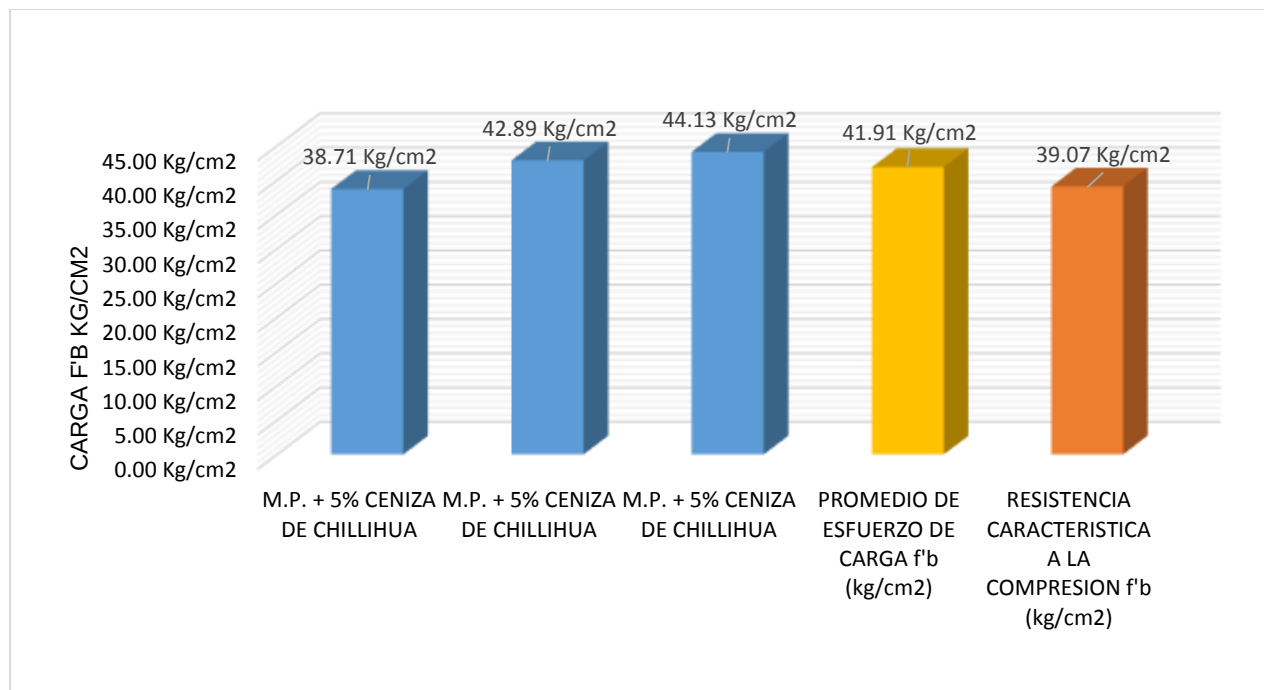
Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 14 días, Muestra patrón + 5% ceniza de chillihua

N°	MATERIA PRIMA	ALVEOLO cm ²	ÁREA TOTAL cm ²	ÁREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA (Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
1	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	235.62	604.00	368.38	229.29	23381.16	3.80	38.71
2	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	235.62	604.80	369.18	254.38	25939.64	4.21	42.89
3	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	235.62	600.00	364.38	259.64	26476.01	4.33	44.13
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f'b (kg/cm ²)							4.11	41.91
DESVIACIÓN ESTÁNDAR S (kg/cm ²)							0.28	2.84
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN f'b (kg/cm ²)							3.83	39.07

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

Figura 27

Resistencia a la compresion - muestra patron + 5% ceniza de chillihua, 14 dias.



Nota: En el grafico se muestra la comparativa de los hallazgos de 3 muestras ensayadas, el promedio de ellas y el resultado final. Resultado obtenido de laboratorio Geocontrol Total. Grafica hecha por elaboración propia.

Tabla 40

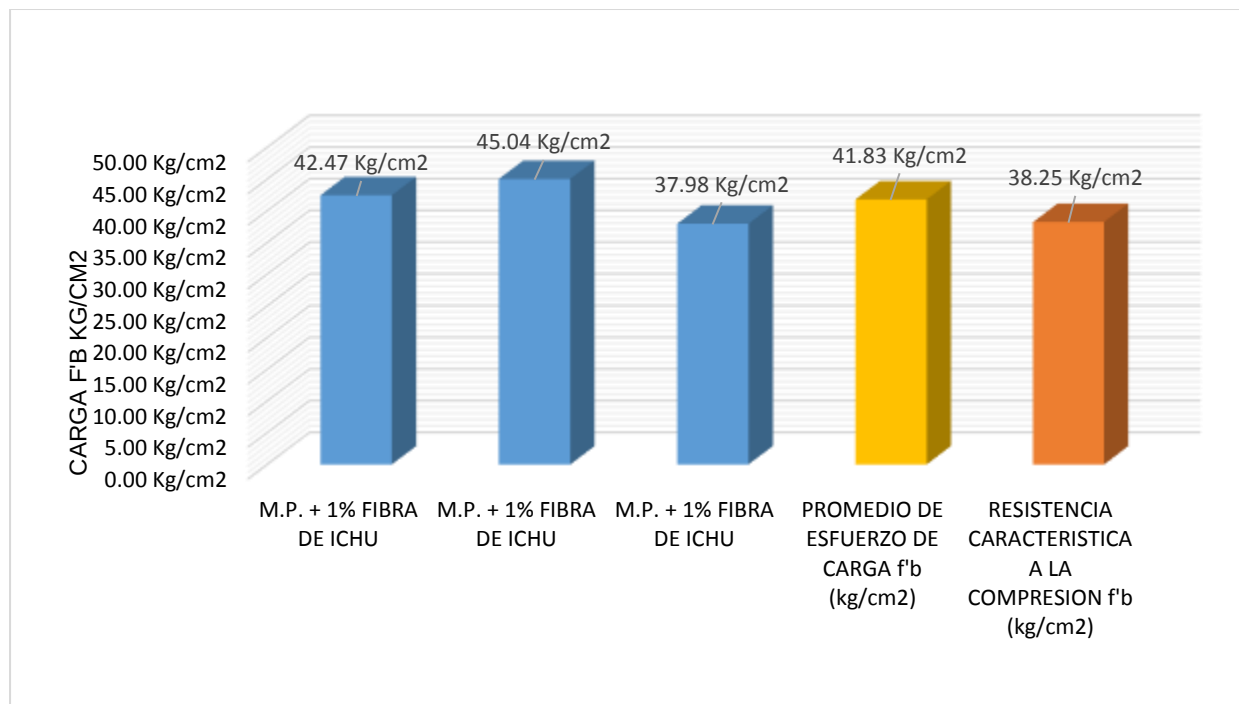
Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 14 días, Muestra patrón + 1% fibra de ichu.

N°	MATERIA PRIMA	ALVEOLO cm ²	ÁREA TOTAL cm ²	ÁREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA (Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
1	M.P. + 1% FIBRA DE ICHU	235.62	601.20	365.58	250.37	25530.73	4.16	42.47
2	M.P. + 1% FIBRA DE ICHU	235.62	601.20	365.58	265.55	27078.66	4.42	45.04
3	M.P. + 1% FIBRA DE ICHU	235.62	603.20	367.58	224.66	22909.03	3.72	37.98
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f'b (kg/cm ²)							4.10	41.83
DESVIACIÓN ESTÁNDAR S (kg/cm ²)							0.35	3.57
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN f'b (kg/cm ²)							3.75	38.25

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

Figura 28

Resistencia a la compresión - muestra patrón + 1% fibra de ichu, 14 días.



Nota: En el grafico se muestra la comparativa de los hallazgos de 3 muestras ensayadas, el promedio de ellas y el resultado final. Resultado obtenido de laboratorio Geocontrol Total. Grafica hecha por elaboración propia.

Tabla 41

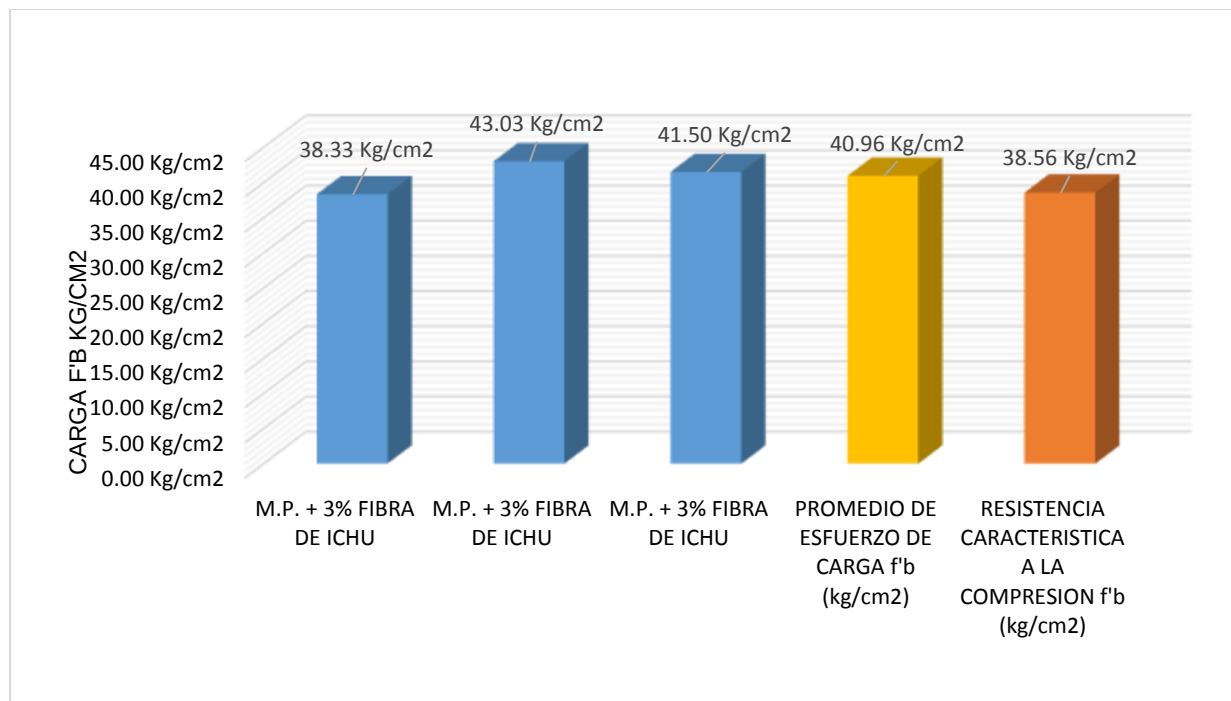
Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 14 días, Muestra patrón + 3% fibra de ichu.

N°	MATERIA PRIMA	ALVEOLO cm²	ÁREA TOTAL cm²	ÁREA NETA cm²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA (Mpa)	CARGA f' b Kg/cm²
1	M.P. + 3% FIBRA DE ICHU	235.62	602.80	367.18	226.60	23106.86	3.76	38.33
2	M.P. + 3% FIBRA DE ICHU	235.62	601.20	365.58	253.72	25872.34	4.22	43.03
3	M.P. + 3% FIBRA DE ICHU	235.62	600.80	365.18	244.50	24932.15	4.07	41.50
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f'b (kg/cm²)							4.02	40.96
DESVIACIÓN ESTÁNDAR S (kg/cm²)							0.24	2.40
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN f'b (kg/cm²)							3.78	38.56

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

Figura 29

Resistencia a la compresión - muestra patrón + 3% fibra de ichu, 14 días.



Nota: En el grafico se muestra la comparativa de los hallazgos de 3 muestras ensayadas, el promedio de ellas y el resultado final. Resultado obtenido de laboratorio Geocontrol Total. Grafica hecha por elaboración propia.

Tabla 42

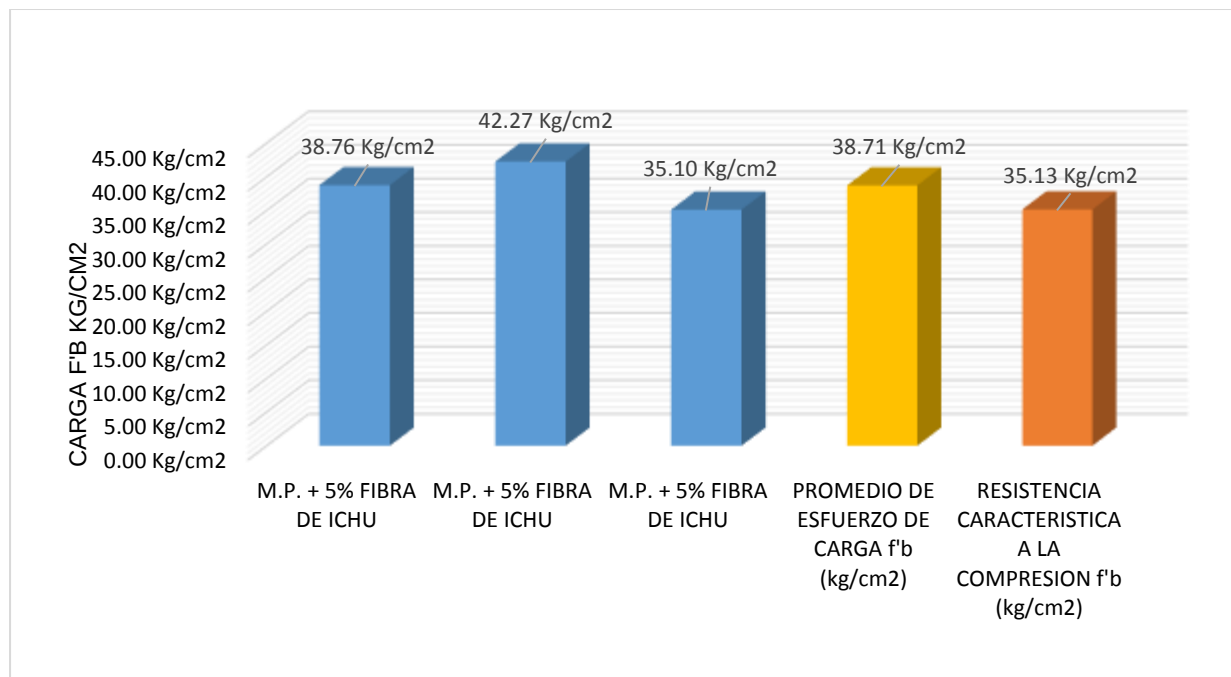
Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 14 días, Muestra patrón + 5% fibra de ichu

N°	MATERIA PRIMA	ALVEOLO cm ²	ÁREA TOTAL cm ²	ÁREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA (Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
1	M.P. + 5% FIBRA DE ICHU	235.62	603.20	367.58	229.28	23380.14	3.80	38.76
2	M.P. + 5% FIBRA DE ICHU	235.62	601.60	365.98	249.35	25426.72	4.14	42.27
3	M.P. + 5% FIBRA DE ICHU	235.62	600.80	365.18	206.82	21089.85	3.44	35.10
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f'b (kg/cm ²)							3.80	38.71
DESVIACIÓN ESTÁNDAR S (kg/cm ²)							0.35	3.58
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN f'b (kg/cm ²)							3.44	35.13

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

Figura 30

Resistencia a la compresión - muestra patrón + 5% fibra de ichu, 14 días.



Nota: En el grafico se muestra la comparativa de los hallazgos de 3 muestras ensayadas, el promedio de ellas y el resultado final. Resultado obtenido de laboratorio Geocontrol Total. Grafica hecha por elaboración propia.

Tabla 43

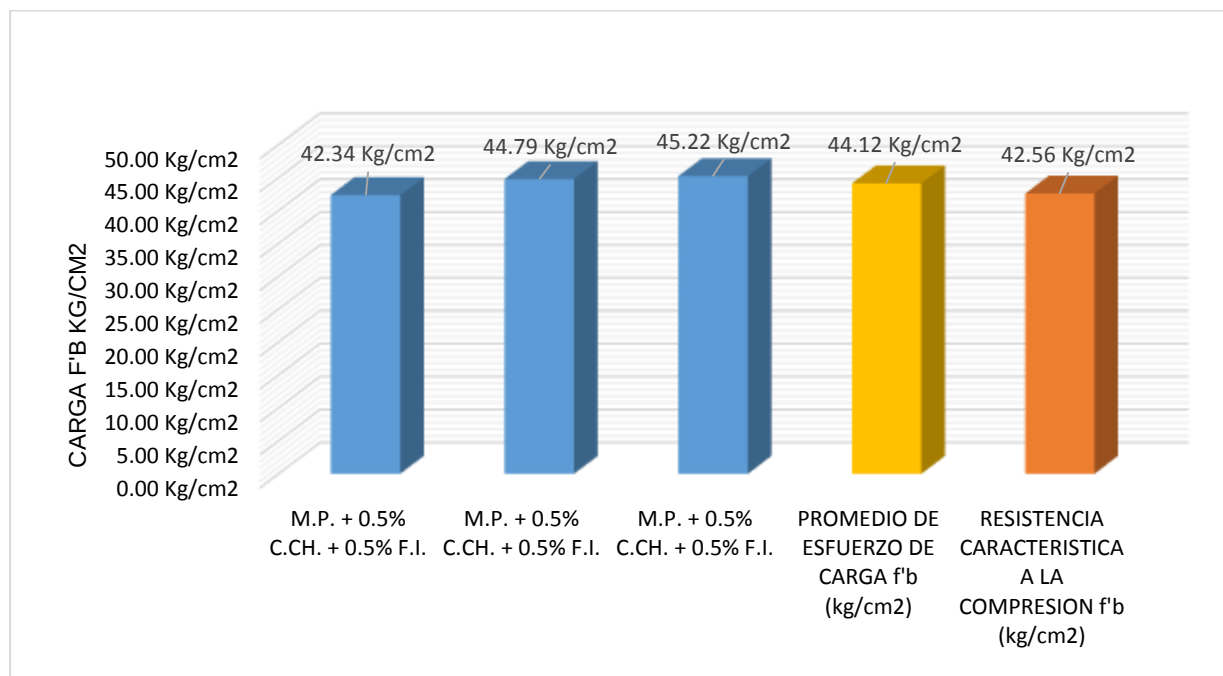
Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 14 días, Muestra patrón + 0.5% ceniza de chillihua + 0.5% fibra de ichu.

N°	MATERIA PRIMA	ALVEOLO cm ²	ÁREA TOTAL cm ²	ÁREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA (Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
1	M.P. + 0.5% C.CH. + 0.5% F.I.	235.62	603.20	367.58	250.45	25538.89	4.15	42.34
2	M.P. + 0.5% C.CH. + 0.5% F.I.	235.62	601.60	365.98	264.23	26944.06	4.39	44.79
3	M.P. + 0.5% C.CH. + 0.5% F.I.	235.62	600.80	365.18	266.45	27170.44	4.43	45.22
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f'b (kg/cm ²)							4.33	44.12
DESVIACIÓN ESTÁNDAR S (kg/cm ²)							0.15	1.55
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN f'b (kg/cm ²)							4.17	42.56

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

Figura 31

Resistencia a la compresión - muestra patrón + 0.5% ceniza de chillihua + 0.5% fibra de ichu, 14 días.



Nota: En el grafico se muestra la comparativa de los hallazgos de 3 muestras ensayadas, el promedio de ellas y el resultado final. Resultado obtenido de laboratorio Geocontrol Total. Grafica hecha por elaboración propia.

Tabla 44

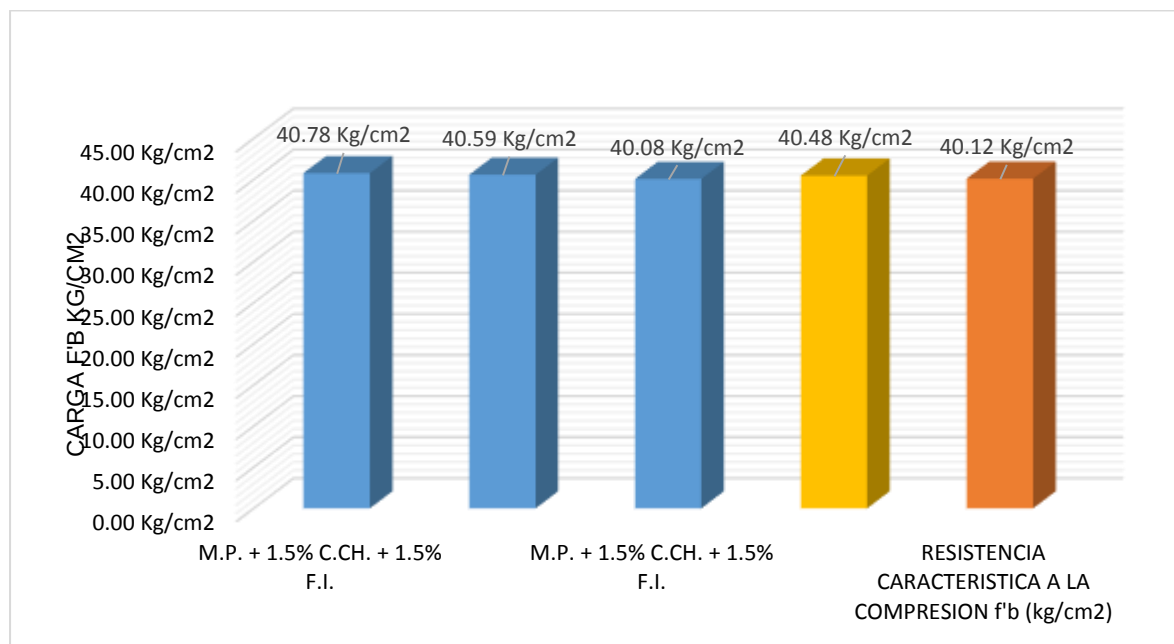
Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 14 días, Muestra patrón + 1.5% ceniza de chillihua + 1.5% fibra de ichu.

N°	MATERIA PRIMA	ALVEOLO cm ²	ÁREA TOTAL cm ²	ÁREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA (Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
1	M.P. + 1.5% C.CH. + 1.5% F.I.	235.62	603.20	367.58	241.23	24598.71	4.00	40.78
2	M.P. + 1.5% C.CH. + 1.5% F.I.	235.62	601.60	365.98	239.45	24417.20	3.98	40.59
3	M.P. + 1.5% C.CH. + 1.5% F.I.	235.62	600.80	365.18	236.12	24077.63	3.93	40.08
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f'b (kg/cm ²)							3.97	40.48
DESVIACIÓN ESTÁNDAR S (kg/cm ²)							0.04	0.36
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN f'b (kg/cm ²)							3.93	40.12

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

Figura 32

Resistencia a la compresión - muestra patrón + 1.5% ceniza de chillihua + 1.5% fibra de ichu, 14 días.



Nota: En el grafico se muestra la comparativa de los hallazgos de 3 muestras ensayadas, el promedio de ellas y el resultado final. Resultado obtenido de laboratorio Geocontrol Total. Grafica hecha por elaboración propia.

Tabla 45

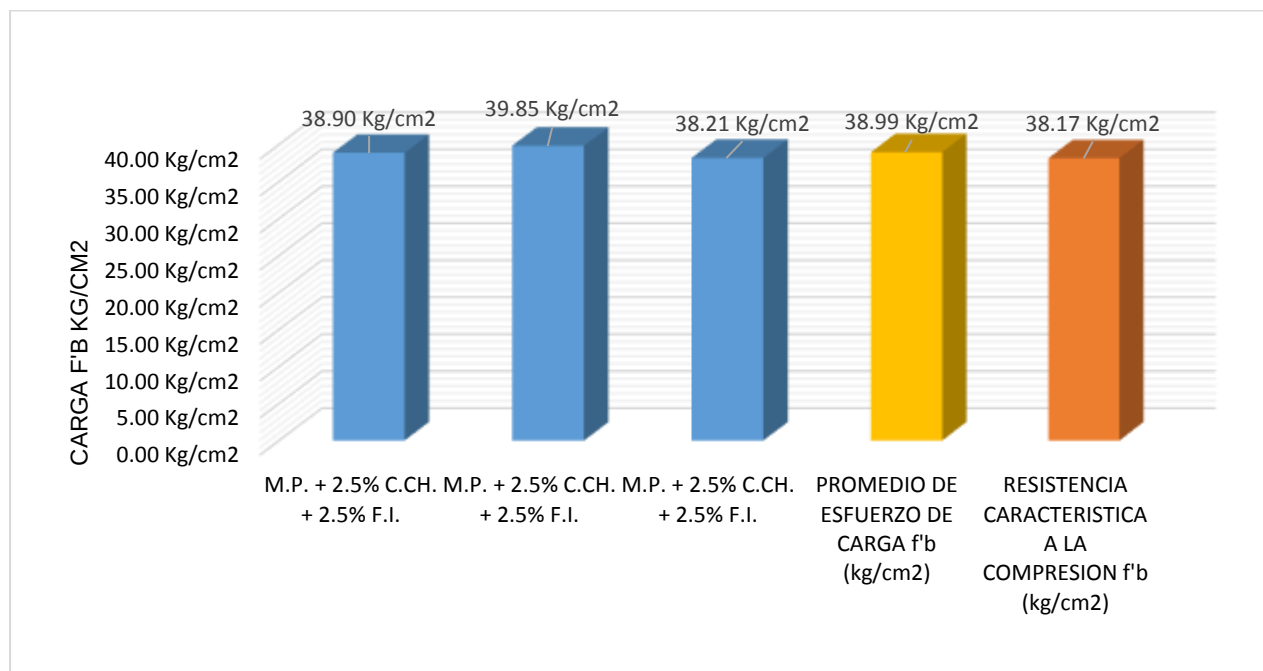
Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 14 días, Muestra patrón + 2.5% ceniza de chillihua + 2.5% fibra de ichu.

N°	MATERIA PRIMA	ALVEOLO cm ²	ÁREA TOTAL cm ²	ÁREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA (Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
1	M.P. + 2.5% C.CH. + 2.5% F.I.	235.62	603.20	367.58	230.12	23465.80	3.81	38.90
2	M.P. + 2.5% C.CH. + 2.5% F.I.	235.62	601.60	365.98	235.12	23975.66	3.91	39.85
3	M.P. + 2.5% C.CH. + 2.5% F.I.	235.62	600.80	365.18	225.14	22957.98	3.75	38.21
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f' b (kg/cm ²)							3.82	38.99
DESVIACIÓN ESTÁNDAR S (kg/cm ²)							0.08	0.82
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN f' b (kg/cm ²)							3.74	38.17

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

Figura 33

Resistencia a la compresión - muestra patrón + 2.5% ceniza de chillihua + 2.5% fibra de ichu, 14 días.



Nota: En el grafico se muestra la comparativa de los hallazgos de 3 muestras ensayadas, el promedio de ellas y el resultado final. Resultado obtenido de laboratorio Geocontrol Total. Grafica hecha por elaboración propia.

De los descubrimientos obtenidos, en los cuadros y gráficos se presenta un promedio de cada hallazgo por dosificación, con edades de 14 días de curado, revelando un hallazgo de la resistencia característica a la compresión $f'b$, medido en kg/cm^2

Para el espécimen de referencia, se obtuvo una resistencia característica promedio a la compresión de $f'b = 78.68 \text{ kg/cm}^2$. En la dosificación de la muestra de referencia + 1% de ceniza de chillihua, se registró un resultado de 80.78 kg/cm^2 . En los otros especímenes, los resultados fueron los siguientes: 57.97 kg/cm^2 , 39.07 kg/cm^2 , 38.25 kg/cm^2 , 38.56 kg/cm^2 , 35.13 kg/cm^2 , 42.56 kg/cm^2 , 40.12 kg/cm^2 y 38.17 kg/cm^2 , según el orden indicado en las tablas y gráficas previas.

Se observó un hallazgo favorable con la dosificación de 1% de ceniza de chillihua, alcanzando un resultado promedio de resistencia característica a la compresión de $f'b = 80.78$

kg/cm², lo que iguala la resistencia esperada para una edad de 28 días según lo estipulado por la norma y el diseño de mezcla propuesto. Este resultado superó a la muestra de referencia, que presentó una resistencia promedio de $f'b = 78.68$ kg/cm². Sin embargo, en los hallazgos de las otras dosificaciones, los resultados fueron inferiores a 57.97 kg/cm², sin que se evidenciara mejora alguna en comparación con la muestra de referencia.

2.2.1.3 Hallazgos del ensayo de resistencia a compresión 28 días

Tabla 46

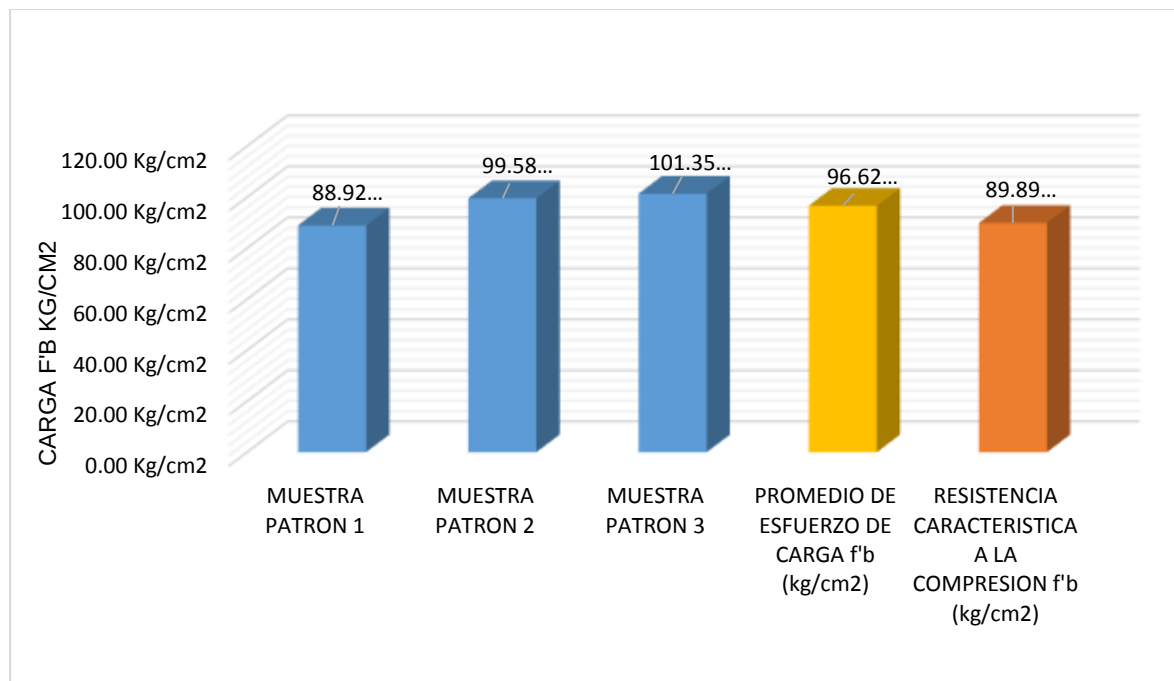
Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 28 días, Muestra patrón.

N°	MATERIA PRIMA	ALVEOLO cm ²	ÁREA TOTAL cm ²	ÁREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA (Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
1	MUESTRA PATRÓN	235.62	600.00	364.38	523.21	53352.77	8.72	88.92
2	MUESTRA PATRÓN	235.62	600.40	364.78	586.32	59788.22	9.77	99.58
3	MUESTRA PATRÓN	235.62	600.00	364.38	596.32	60807.94	9.94	101.35
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f' b (kg/cm ²)							9.47	96.62
DESVIACIÓN ESTÁNDAR S (kg/cm ²)							0.66	6.72
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN f' b (kg/cm ²)							8.82	89.89

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

Figura 34

Resistencia a la compresión - muestra patrón, 28 días.



Nota: En el grafico se muestra la comparativa de los hallazgos de 3 muestras ensayadas, el promedio de ellas y el resultado final. Resultado obtenido de laboratorio Geocontrol Total. Grafica hecha por elaboración propia.

Tabla 47

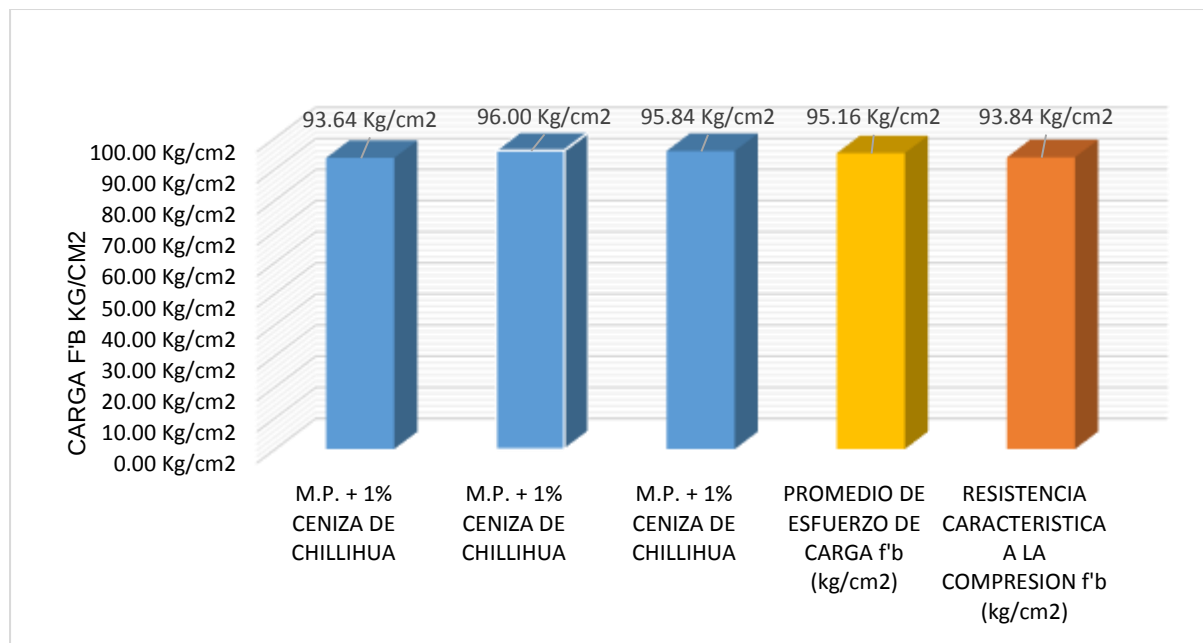
Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 28 días, Muestra patrón + 1% ceniza de chillihua.

N°	MATERIA PRIMA	ALVEOLO cm2	ÁREA TOTAL cm2	ÁREA NETA cm2	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA (Mpa)	CARGA f' b Kg/cm2
1	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	235.62	600.00	364.38	550.96	56182.49	9.18	93.64
2	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	235.62	600.40	364.78	565.21	57635.59	9.41	96.00
3	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	235.62	600.00	364.38	563.91	57503.03	9.40	95.84
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f'b (kg/cm2)							9.33	95.16
DESVIACIÓN ESTÁNDAR S (kg/cm2)							0.13	1.32
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN f'b (kg/cm2)							9.20	93.84

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

Figura 35

Resistencia a la compresión - muestra patrón + 1% ceniza de chillihua, 28 días.



Nota: En el grafico se muestra la comparativa de los hallazgos de 3 muestras ensayadas, el promedio de ellas y el resultado final. Resultado obtenido de laboratorio Geocontrol Total. Grafica hecha por elaboración propia.

Tabla 48

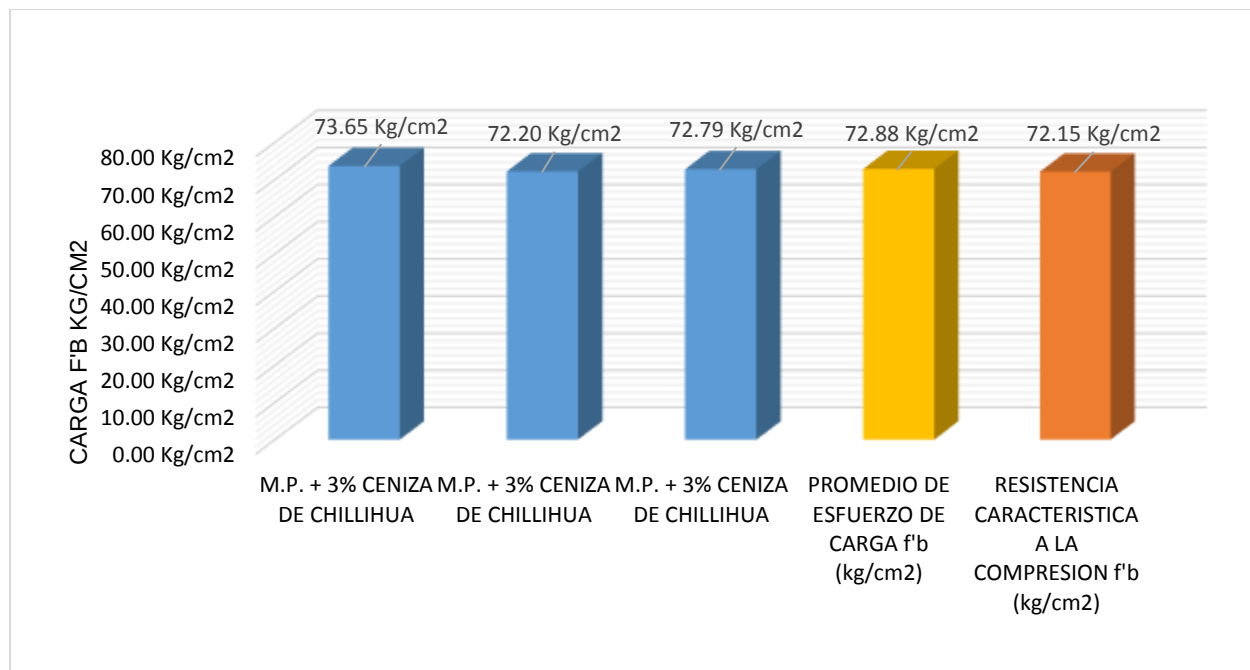
Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 28 días, Muestra patrón + 3% ceniza de chillihua.

N°	MATERIA PRIMA	ALVEOLO cm ²	ÁREA TOTAL cm ²	ÁREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA (Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
1	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	235.62	600.40	364.78	433.65	44220.16	7.22	73.65
2	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	235.62	601.20	365.58	425.65	43404.38	7.08	72.20
3	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	235.62	602.80	367.18	430.32	43880.59	7.14	72.79
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f'b (kg/cm ²)							7.15	72.88
DESVIACIÓN ESTÁNDAR S (kg/cm ²)							0.07	0.73
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN f'b (kg/cm ²)							7.08	72.15

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

Figura 36

Resistencia a la compresión - muestra patrón + 3% ceniza de chillihua, 28 días.



Nota: En el grafico se muestra la comparativa de los hallazgos de 3 muestras ensayadas, el promedio de ellas y el resultado final. Resultado obtenido de laboratorio Geocontrol Total. Grafica hecha por elaboración propia.

Tabla 49

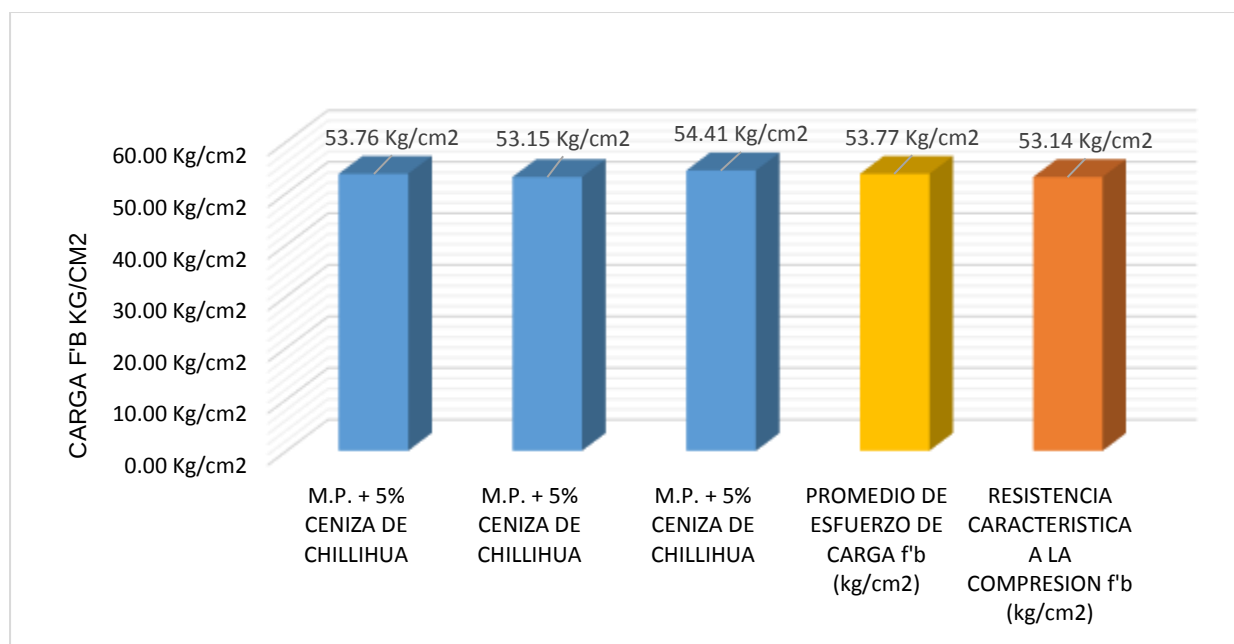
Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 28 días, Muestra patrón + 5% ceniza de chillihua.

N°	MATERIA PRIMA	ALVEOLO cm ²	ÁREA TOTAL cm ²	ÁREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA (Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
1	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	235.62	604.00	368.38	318.45	32472.98	5.27	53.76
2	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	235.62	604.80	369.18	315.21	32142.59	5.21	53.15
3	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	235.62	600.00	364.38	320.14	32645.32	5.34	54.41
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f'b (kg/cm ²)							5.27	53.77
DESVIACIÓN ESTÁNDAR S (kg/cm ²)							0.06	0.63
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN f'b (kg/cm ²)							5.21	53.14

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

Figura 37

Resistencia a la compresión - muestra patrón + 5% ceniza de chilligua, 28 días.



Nota: En el grafico se muestra la comparativa de los hallazgos de 3 muestras ensayadas, el promedio de ellas y el resultado final. Resultado obtenido de laboratorio Geocontrol Total. Grafica hecha por elaboración propia.

Tabla 50

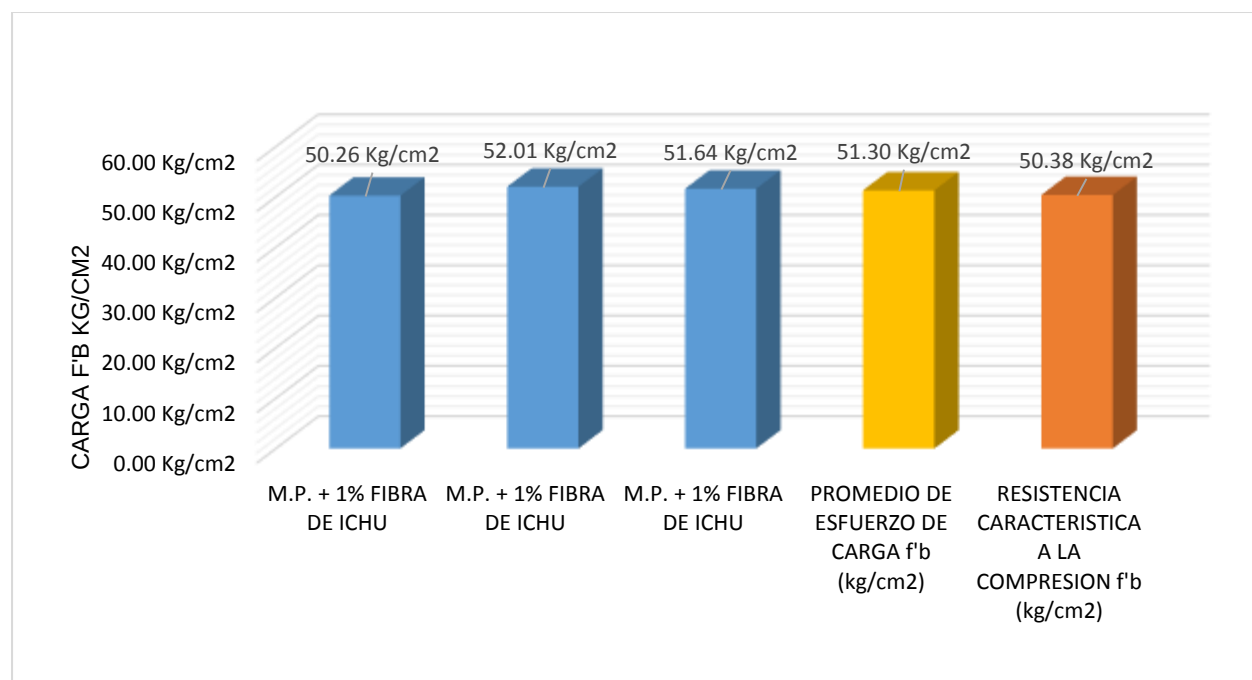
Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 28 días, Muestra patrón + 1% fibra de ichu.

N°	MATERIA PRIMA	ALVEOLO cm ²	ÁREA TOTAL cm ²	ÁREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA (Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
1	M.P. + 1% FIBRA DE ICHU	235.62	601.20	365.58	296.32	30216.34	4.93	50.26
2	M.P. + 1% FIBRA DE ICHU	235.62	601.20	365.58	306.64	31268.69	5.10	52.01
3	M.P. + 1% FIBRA DE ICHU	235.62	603.20	367.58	305.45	31147.35	5.06	51.64
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f'b (kg/cm ²)							5.03	51.30
DESVIACIÓN ESTÁNDAR S (kg/cm ²)							0.09	0.92
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN f'b (kg/cm ²)							4.94	50.38

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

Figura 38

Resistencia a la compresión - muestra patrón + 1% fibra de ichu, 28 días.



Nota: En el grafico se muestra la comparativa de los hallazgos de 3 muestras ensayadas, el promedio de ellas y el resultado final. Resultado obtenido de laboratorio Geocontrol Total. Grafica hecha por elaboración propia.

Tabla 51

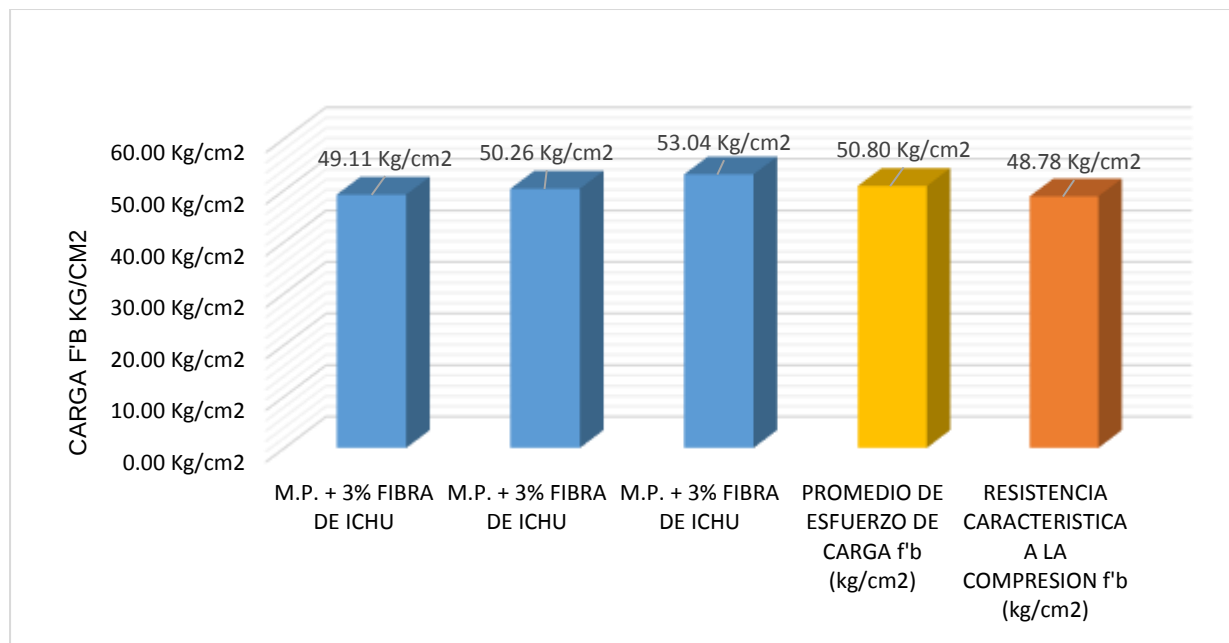
Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 28 días, Muestra patrón + 3% fibra de ichu.

N°	MATERIA PRIMA	ALVEOLO cm ²	ÁREA TOTAL cm ²	ÁREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA (Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
1	M.P. + 3% FIBRA DE ICHU	235.62	602.80	367.18	290.32	29604.51	4.82	49.11
2	M.P. + 3% FIBRA DE ICHU	235.62	601.20	365.58	296.32	30216.34	4.93	50.26
3	M.P. + 3% FIBRA DE ICHU	235.62	600.80	365.18	312.51	31867.27	5.20	53.04
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f'b (kg/cm ²)							4.98	50.80
DESVIACIÓN ESTÁNDAR S (kg/cm ²)							0.20	2.02
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN f'b (kg/cm ²)							4.78	48.78

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

Figura 39

Resistencia a la compresión - muestra patrón + 3% fibra de ichu, 28 días.



Nota: En el grafico se muestra la comparativa de los hallazgos de 3 muestras ensayadas, el promedio de ellas y el resultado final. Resultado obtenido de laboratorio Geocontrol Total. Grafica hecha por elaboración propia.

Tabla 52

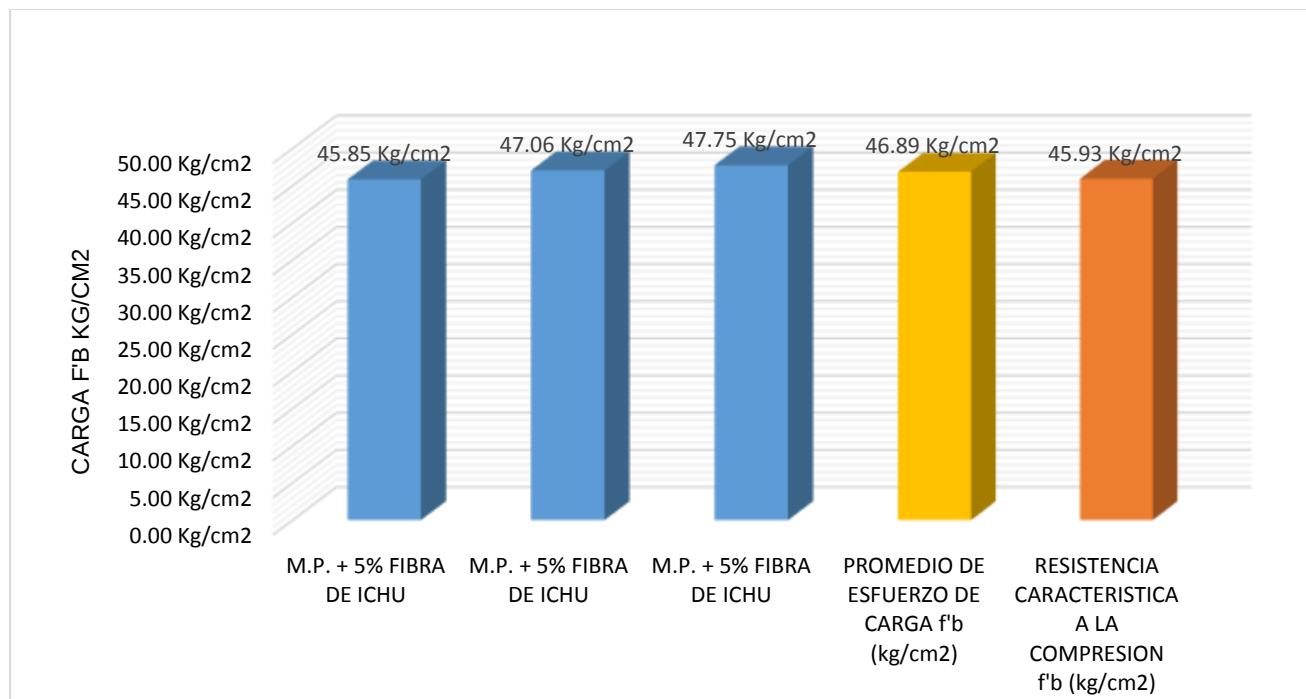
Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 28 días, Muestra patrón + 5% fibra de ichu.

N°	MATERIA PRIMA	ALVEOLO cm ²	ÁREA TOTAL cm ²	ÁREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA (Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
1	M.P. + 5% FIBRA DE ICHU	235.62	603.20	367.58	271.23	27657.87	4.50	45.85
2	M.P. + 5% FIBRA DE ICHU	235.62	601.60	365.98	277.65	28312.53	4.62	47.06
3	M.P. + 5% FIBRA DE ICHU	235.62	600.80	365.18	281.32	28686.76	4.68	47.75
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f'b (kg/cm ²)							4.60	46.89
DESVIACIÓN ESTÁNDAR S (kg/cm ²)							0.09	0.96
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN f'b (kg/cm ²)							4.50	45.93

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

Figura 40

Resistencia a la compresión - muestra patrón + 5% fibra de ichu, 28 días.



Nota: En el grafico se muestra la comparativa de los hallazgos de 3 muestras ensayadas, el promedio de ellas y el resultado final. Resultado obtenido de laboratorio Geocontrol Total. Grafica hecha por elaboración propia.

Tabla 53

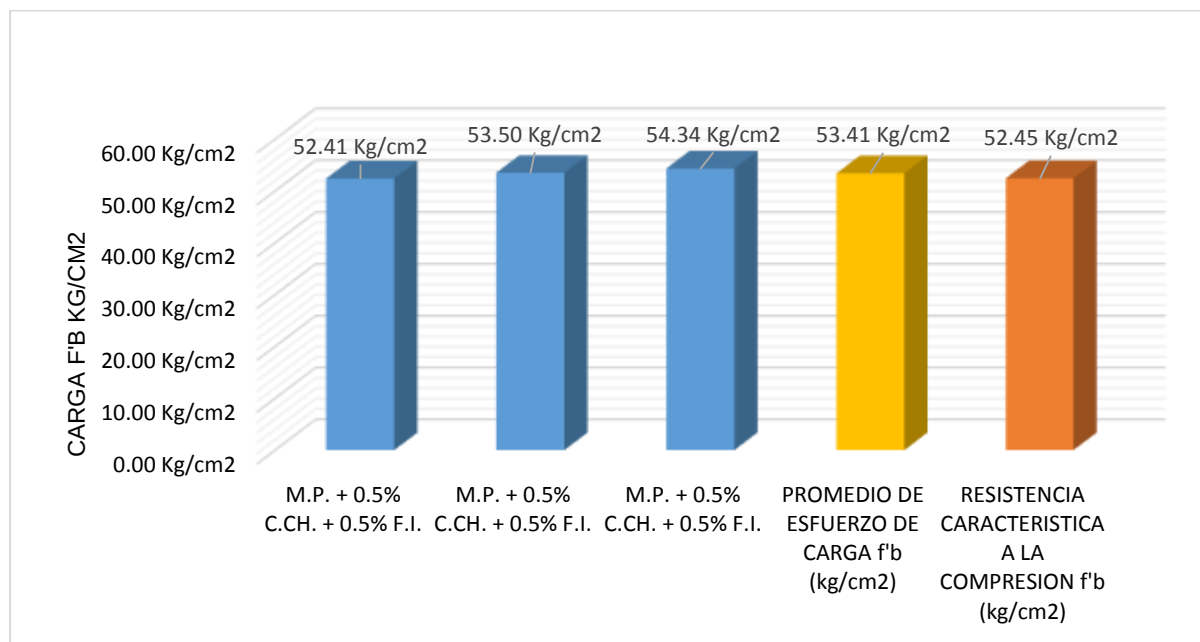
Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 28 días, Muestra patrón + 0.5% ceniza de chillihua + 0.5% fibra de ichu.

N°	MATERIA PRIMA	ALVEOLO cm ²	ÁREA TOTAL cm ²	ÁREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA (Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
1	M.P. + 0.5% C.CH. + 0.5% F.I.	235.62	603.20	367.58	310.00	31611.32	5.14	52.41
2	M.P. + 0.5% C.CH. + 0.5% F.I.	235.62	601.60	365.98	315.62	32184.40	5.25	53.50
3	M.P. + 0.5% C.CH. + 0.5% F.I.	235.62	600.80	365.18	320.14	32645.32	5.33	54.34
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f'b (kg/cm ²)							5.24	53.41
DESVIACIÓN ESTÁNDAR S (kg/cm ²)							0.09	0.97
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN f'b (kg/cm ²)							5.14	52.45

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

Figura 41

Resistencia a la compresión - muestra patrón + 0.5% ceniza de chillihua + 0.5% fibra de ichu, 28 días.



Nota: En el grafico se muestra la comparativa de los hallazgos de 3 muestras ensayadas, el promedio de ellas y el resultado final. Resultado obtenido de laboratorio Geocontrol Total. Grafica hecha por elaboración propia.

Tabla 54

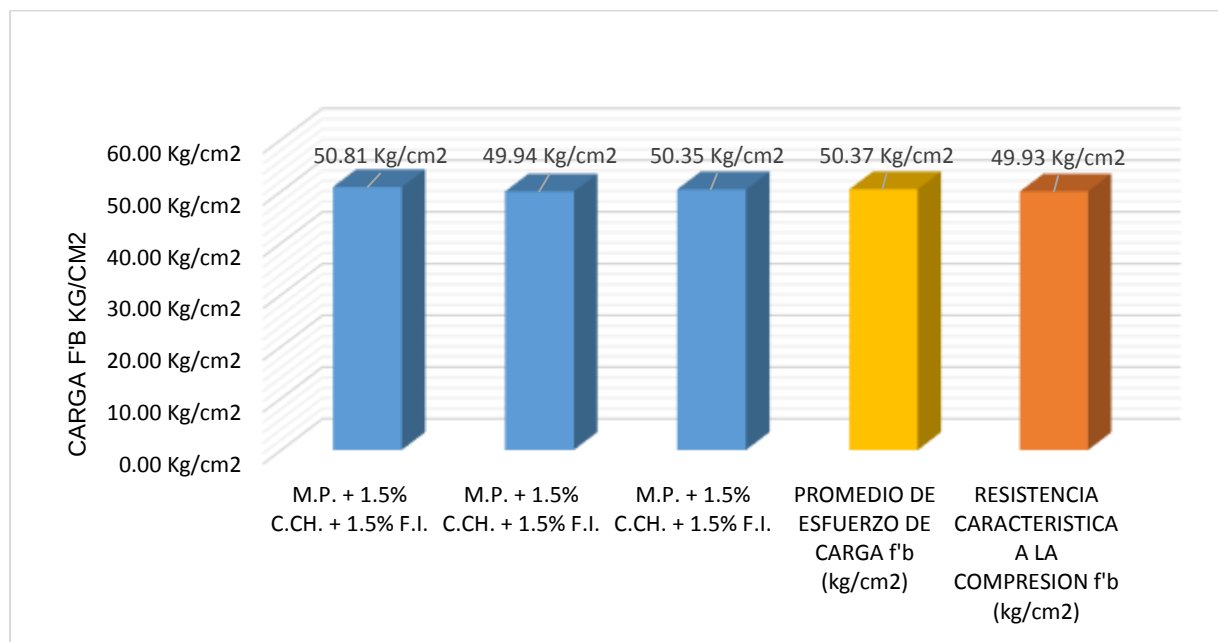
Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 28 días, Muestra patrón + 1.5% ceniza de chillihua + 1.5% fibra de ichu.

N°	MATERIA PRIMA	ALVEOLO cm ²	ÁREA TOTAL cm ²	ÁREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA (Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
1	M.P. + 1.5% C.CH. + 1.5% F.I.	235.62	603.20	367.58	300.56	30648.70	4.98	50.81
2	M.P. + 1.5% C.CH. + 1.5% F.I.	235.62	601.60	365.98	294.65	30046.05	4.90	49.94
3	M.P. + 1.5% C.CH. + 1.5% F.I.	235.62	600.80	365.18	296.65	30249.99	4.94	50.35
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f'b (kg/cm ²)							4.94	50.37
DESVIACIÓN ESTÁNDAR S (kg/cm ²)							0.04	0.43
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN f'b (kg/cm ²)							4.90	49.93

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

Figura 42

Resistencia a la compresión - muestra patrón + 1.5% ceniza de chillihua + 1.5% fibra de ichu, 28 días.



Nota: En el grafico se muestra la comparativa de los hallazgos de 3 muestras ensayadas, el promedio de ellas y el resultado final. Resultado obtenido de laboratorio Geocontrol Total. Grafica hecha por elaboración propia.

Tabla 55

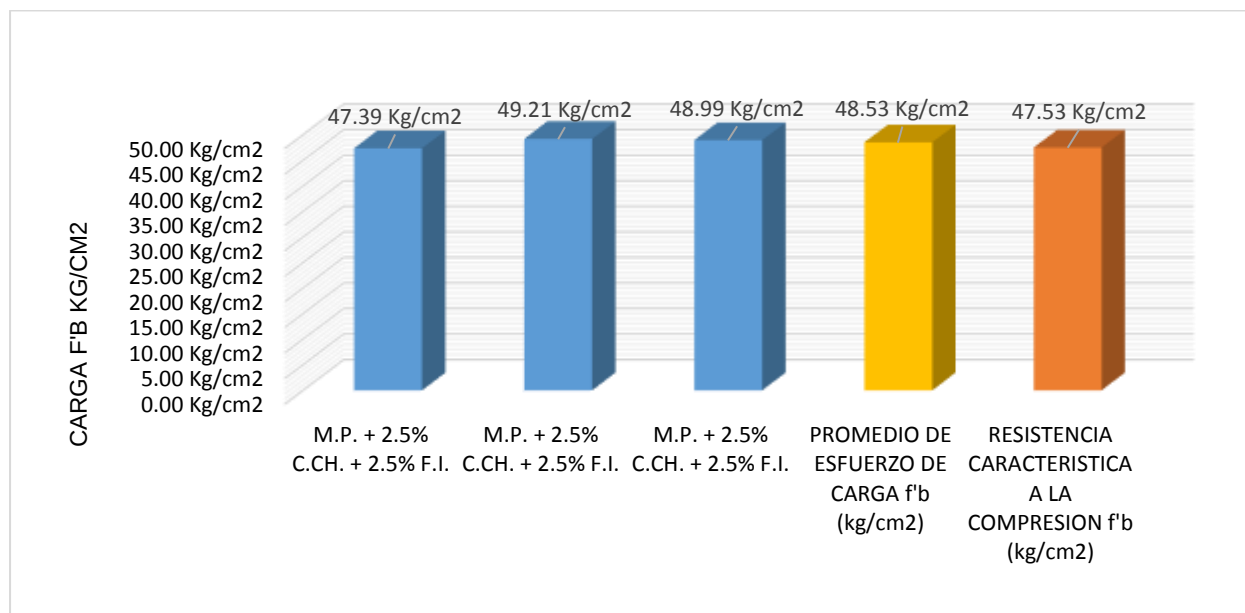
Hallazgo del ensayo de resistencia a compresión en unidad de albañilería 28 días, Muestra patrón + 2.5% ceniza de chillihua + 2.5% fibra de ichu.

N°	MATERIA PRIMA	ALVEOLO cm ²	ÁREA TOTAL cm ²	ÁREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA (Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
1	M.P. + 2.5% C.CH. + 2.5% F.I.	235.62	603.20	367.58	280.31	28583.77	4.65	47.39
2	M.P. + 2.5% C.CH. + 2.5% F.I.	235.62	601.60	365.98	290.33	29605.53	4.83	49.21
3	M.P. + 2.5% C.CH. + 2.5% F.I.	235.62	600.80	365.18	288.62	29431.16	4.80	48.99
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f'b (kg/cm ²)							4.76	48.53
DESVIACIÓN ESTÁNDAR S (kg/cm ²)							0.10	0.99
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN f'b (kg/cm ²)							4.66	47.53

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

Figura 43

Resistencia a la compresión - muestra patrón + 2.5% ceniza de chillihua + 2.5% fibra de ichu, 28 días.



Nota: En el grafico se muestra la comparativa de los hallazgos de 3 muestras ensayadas, el promedio de ellas y el resultado final. Resultado obtenido de laboratorio Geocontrol Total. Grafica hecha por elaboración propia.

A partir de los hallazgos obtenidos, las tablas y gráficos presentan el promedio de la resistencia característica a la compresión f'_b , medida en kg/cm^2 , para cada dosificación a los 28 días de curado. Para el espécimen de referencia, se alcanzó una resistencia característica promedio de $f'_b = 89.89 \text{ kg/cm}^2$. En el caso de la dosificación de muestra de referencia + 1% de ceniza de chillihua, se obtuvo un hallazgo de 93.84 kg/cm^2 . En cuanto a los demás ejemplares, los hallazgos fueron los siguientes: 72.15 kg/cm^2 , 53.14 kg/cm^2 , 50.38 kg/cm^2 , 48.78 kg/cm^2 , 45.93 kg/cm^2 , 52.45 kg/cm^2 , 49.93 kg/cm^2 y 47.53 kg/cm^2 , conforme al orden presentado en las tablas y gráficos previos.

Se alcanzó un excelente rendimiento con la dosificación de 1% de ceniza de chillihua, logrando un promedio de resistencia característica a la compresión f'_b de 93.84 kg/cm^2 , superando así el valor esperado conforme a la norma para una edad de 28 días, así como el



diseño previamente establecido. Este hallazgo también superó a la muestra de referencia, que presentó un promedio de resistencia característica a la compresión de $f'b = 89.89 \text{ kg/cm}^2$. No obstante, las demás dosificaciones mostraron hallazgos inferiores a 72.15 kg/cm^2 , sin evidenciar mejoras en comparación con la muestra de referencia.

4.1.6. ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS

Examinando los desenlaces de las pruebas de resistencia a la compresión en componentes de mampostería, y observando un desempeño superior con la mezcla de la muestra de referencia + 1% de ceniza de chillihua, se seleccionó dicha muestra para llevar a cabo la evaluación de resistencia a la compresión axial en columnas de bloques de concreto, cuyos hallazgos se exponen a continuación:

Tabla 56

Hallazgos del ensayo de resistencia a compresión axial en pilas de bloquetas de concreto, 28 días, Muestra patrón.

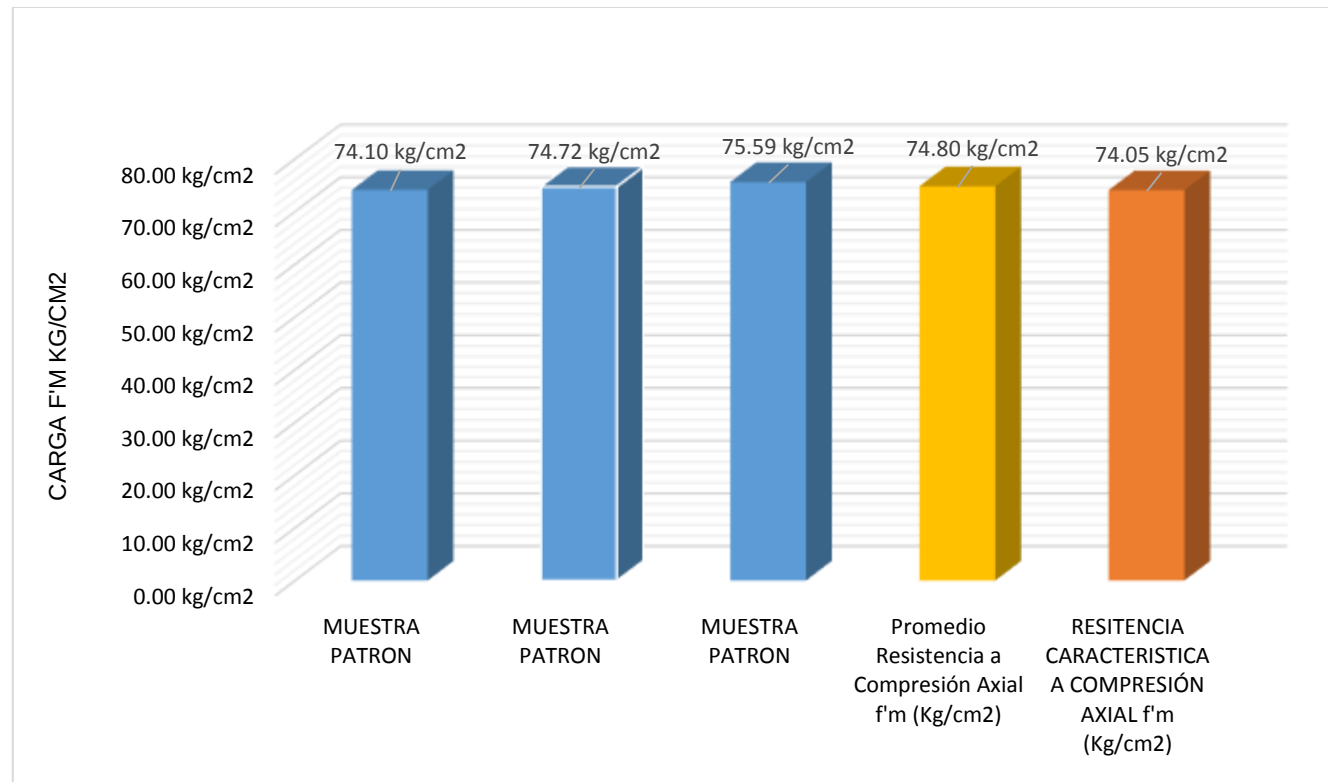
N°	CÓDIGO	MATERIA PRIMA	DIMENSIONAMIENTO DE			FECHA DE ENSAYO	EDAD DÍAS	ESBELTEZ	FACTOR DE CORRECCIÓN	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	CARGA f'm (Kg/cm ²)	CARGA CORREGIDA f'm (Mpa)	CARGA CORREGIDA f'm (Kg/cm ²)
			LA PILA ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTURA (cm)										
1	M-01	MUESTRA PATRON	15.00	40.00	41.30	2023-08-21	28	2.75	0.856	600.00	463.21	47233.52	78.72	7.27	74.10
2	M-02	MUESTRA PATRON	15.00	40.00	41.80	2023-08-21	28	2.79	0.863	600.00	463.12	47224.35	78.71	7.33	74.72
3	M-03	MUESTRA PATRON	15.00	40.00	41.70	2023-08-21	28	2.78	0.862	600.00	469.32	47856.56	79.76	7.41	75.59
Promedio Resistencia a Compresión Axial f'm (Kg/cm ²)														7.34	74.80
Desviación Estándar														0.07	0.75
RESITENCIA CARACTERISTICA A COMPRESIÓN AXIAL f'm (Kg/cm ²)														7.27	74.05

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

Se obtuvo un hallazgo de f'm 74.05 kg/cm² para la muestra patrón con una curación de 28 días.

Figura 44

Resistencia a compresión axial en pilas - muestra patrón 28 días.



Nota: En el grafico se muestra la comparativa de los hallazgos de 3 muestras ensayadas, el promedio de ellas y el resultado final. Resultado obtenido de laboratorio Geocontrol Total. Grafica hecha por elaboración propia.

En la grafica se expone una confrontación de los diversos ejemplares que fueron sujetos a la prueba de compresión axial en columnas de bloques de concreto, obteniendo un valor característico de $f'm$ de 74.05 kg/cm²

Tabla 57

Hallazgos de la prueba de resistencia a compresión axial en pilas de bloquetas de concreto, 28 días, Muestra patrón + 1% ceniza de chillihua.

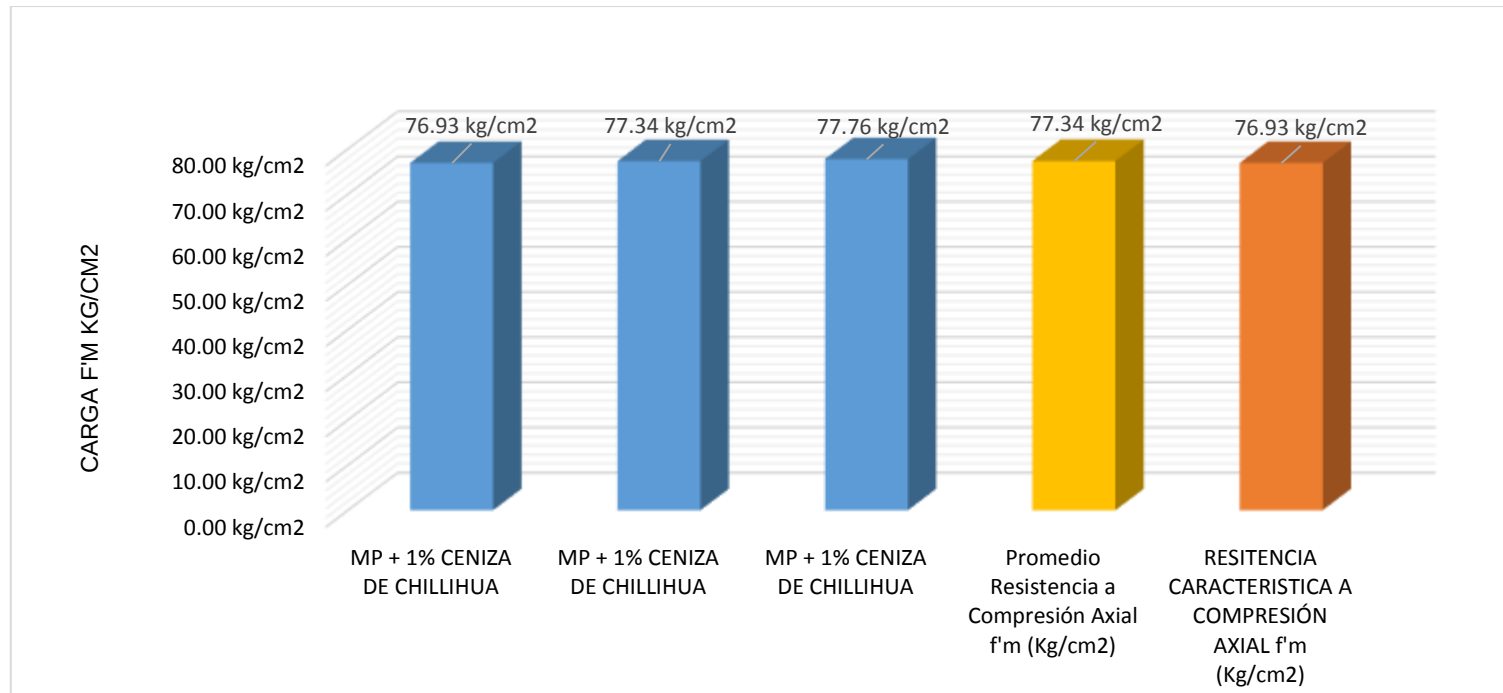
N°	CÓDIGO	MATERIA PRIMA	DIMENSIONAMIENTO DE			FECHA DE ENSAYO	EDAD DÍAS	ESBELTEZ	FACTOR DE CORRECCIÓN	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	CARGA $f'm$ (Kg/cm ²)	CARGA CORREGIDA	CARGA CORREGIDA
			ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTURA (cm)									$f'm$ (Mpa)	$f'm$ (Kg/cm ²)
1	M-01	IP + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	15.00	40.00	41.50	2023-08-21	28	2.77	0.859	600.00	479.23	48867.08	81.45	7.54	76.93
2	M-02	IP + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	15.00	40.00	41.80	2023-08-21	28	2.79	0.863	600.00	479.32	48876.26	81.46	7.58	77.34
3	M-03	IP + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	15.00	40.00	42.00	2023-08-21	28	2.80	0.866	600.00	480.32	48978.23	81.63	7.63	77.76
Promedio Resistencia a Compresión Axial $f'm$ (Kg/cm²)														7.58	77.34
Desviación Estándar														0.05	0.42
RESISTENCIA CARACTERISTICA A COMPRESIÓN AXIAL $f'm$ (Kg/cm²)														7.54	76.93

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

Los hallazgos precisados en la muestra de muestra patrón + 1% ceniza de chillihua, se muestra un hallazgo de $f'm$ 76.93 kg/cm² teniendo un hallazgo perfecto a la muestra patrón.

Figura 45

Resistencia a compresión axial en pilas - muestra patrón + 1% ceniza de chillihua 28 días.



Nota: En el grafico se muestra la comparativa de los hallazgos de 3 muestras ensayadas, el promedio de ellas y el resultado final. Resultado obtenido de laboratorio Geocontrol Total. Grafica hecha por elaboración propia.

En el gráfico se presenta la confrontación de los diversos especímenes expuestos a la evaluación de resistencia a la compresión axial en columnas, con la mezcla de la muestra de referencia + 1% de polvo de chillihua, lo cual arrojó un rendimiento sobresaliente respecto a la muestra de referencia misma.

4.1.7. ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES

Examinando los desenlaces de las evaluaciones de tenacidad a la compresión en elementos de mampostería, y obteniendo una performance superior con la mezcla de la muestra de referencia + 1% de polvo de chillihua, se seleccionó dicha muestra para llevar a cabo la prueba de resistencia a la compresión diagonal en tabiques de concreto, cuyos hallazgos se exponen a continuación:

Tabla 58

Hallazgos del ensayo de resistencia a compresión diagonal en muretes de bloquetas de concreto, 28 días, Muestra patrón.

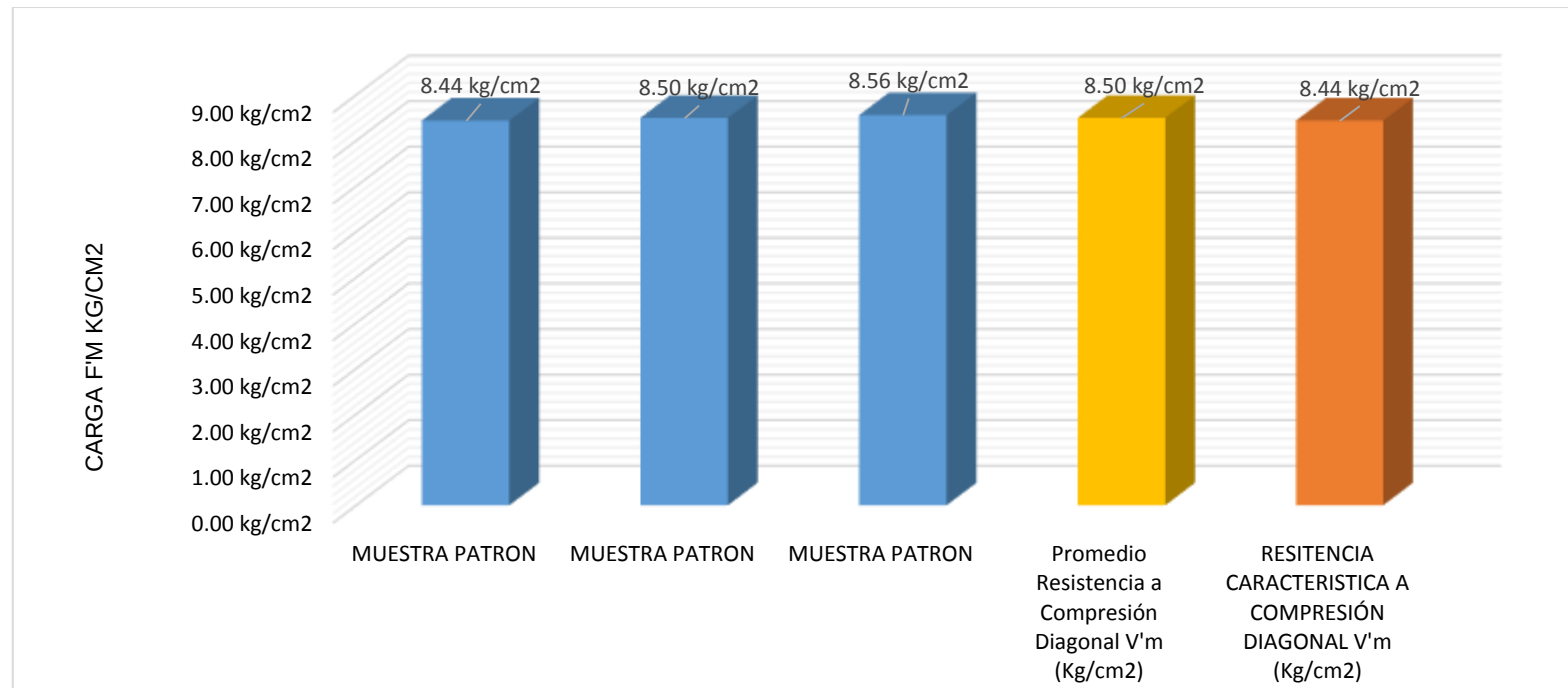
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	ENSAYO			LONG. DIAGONAL Dd (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	HALLAZGO		TIPO DE FALLA
			ESPESOR t (cm)	LONGITUD Lc (cm)						ESFUERZO Vm (Mpa)	ESFUERZO Vm (Kg/cm ²)	
1	MUESTRA PATRÓN	M - 01	15.00	82.00		117.24	1758.60	145.58	14845.00	0.83	8.44	DIAGONAL EN BLOQUES DIAGONAL EN BLOQUES DIAGONAL EN BLOQUES
2	MUESTRA PATRÓN	M - 02	15.00	82.00		115.82	1737.30	144.88	14774.00	0.83	8.50	
3	MUESTRA PATRÓN	M - 03	15.00	82.00		115.82	1737.30	145.79	14866.00	0.84	8.56	
Promedio Resistencia a Compresión Diagonal V'm (Kg/cm²)										0.83	8.50	
Desviación Estándar										0.01	0.06	
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN DIAGONAL V'm (Kg/cm²)										0.83	8.44	

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

En el cuadro se presenta la resistencia característica a la compresión diagonal, con un valor de v'm de 8.44 kg/cm², derivada de la prueba de resistencia a la compresión diagonal en muros de bloques de concreto para la muestra de referencia.

Figura 46

Resistencia a compresión diagonal en muretes - muestra patrón 28 días.



Nota: En el grafico se muestra la comparativa de los hallazgos de 3 muestras ensayadas, el promedio de ellas y el resultado final. Resultado obtenido de laboratorio Geocontrol Total. Grafica hecha por elaboración propia.

En el gráfico se presenta la confrontación de los variados ejemplares sometidos a la prueba de resistencia a la compresión diagonal sobre muros de bloques de concreto, con la dosificación de la muestra de referencia + 1% de ceniza de chillihua, lo cual resultó en un desenlace excepcionalmente superior al de la muestra de referencia.

Tabla 59

Hallazgos del ensayo de resistencia a compresión diagonal en muretes de broquetas de concreto, 28 días, Muestra patrón + 1% ceniza de chillihua.

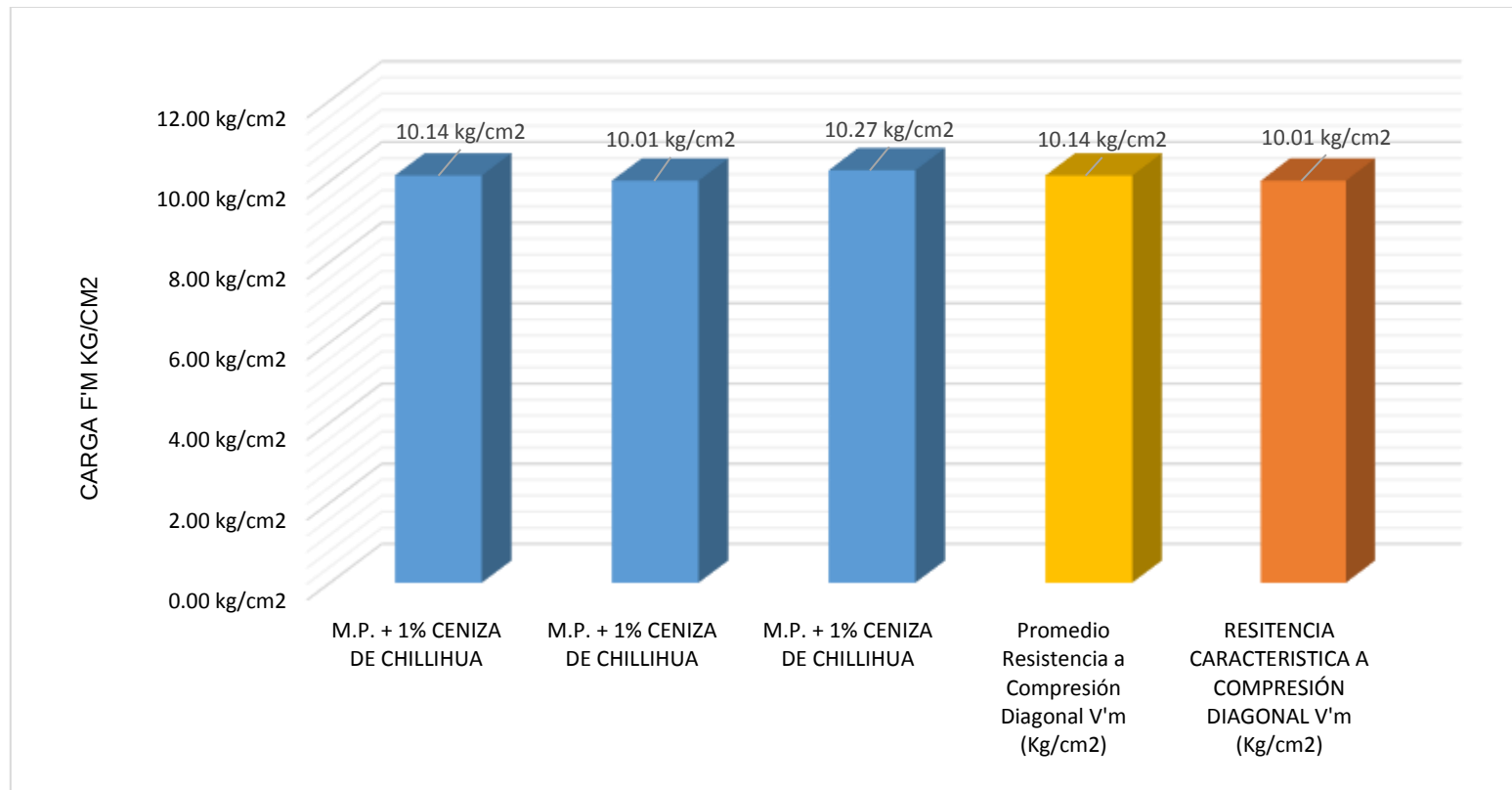
ENSAYO							HALLAZGO				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	ESPE- SOR t (cm)	LONGITUD Lc (cm)	LONG. DIAGONAL Dd (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	ESFUERZO Vm (Mpa)	ESFUERZO Vm (Kg/cm ²)	TIPO DE FALLA
1	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	M - 01	15.00	82.00	116.46	1746.90	173.65	17707.00	0.99	10.14	DIAGONAL EN BLOQUES
2	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	M - 02	15.00	82.00	117.17	1757.55	172.61	17601.00	0.98	10.01	DIAGONAL EN BLOQUES
3	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	M - 03	15.00	82.00	116.46	1746.90	175.97	17944.00	1.01	10.27	DIAGONAL EN BLOQUES
Promedio Resistencia a Compresión Diagonal V'm (Kg/cm²)									0.99	10.14	
Desviación Estándar									0.02	0.13	
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN DIAGONAL V'm (Kg/cm²)									0.98	10.01	

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

En el cuadro se exhibe la capacidad de resistencia diagonal a compresión, caracterizada por un valor de v'm de 10.01 kg/cm², correspondiente a la prueba de resistencia a la compresión diagonal en muros confeccionados con bloques de concreto para la muestra de referencia + 1% ceniza de chillihua. El desenlace excedió los hallazgos obtenidos por la muestra de referencia.

Figura 47

Resistencia a compresión diagonal en muretes - muestra patrón + 1% ceniza de chillihua 28 días.



Nota: En el grafico se muestra la comparativa de los hallazgos de 3 muestras ensayadas, el promedio de ellas y el resultado final. Resultado obtenido de laboratorio Geocontrol Total. Grafica hecha por elaboración propia.

En el diagrama se ilustra la confrontación de los diversos especímenes expuestos a la prueba de tenacidad a la compresión diagonal sobre muros compuestos de bloques de hormigón para la muestra de referencia + 1% polvo de chillihua.

4.1.8. ENSAYO DE DURABILIDAD AL SULFATO DE MAGNESIO

Tabla 60

Hallazgos del ensayo de durabilidad al sulfato de magnesio, todas las muestras.

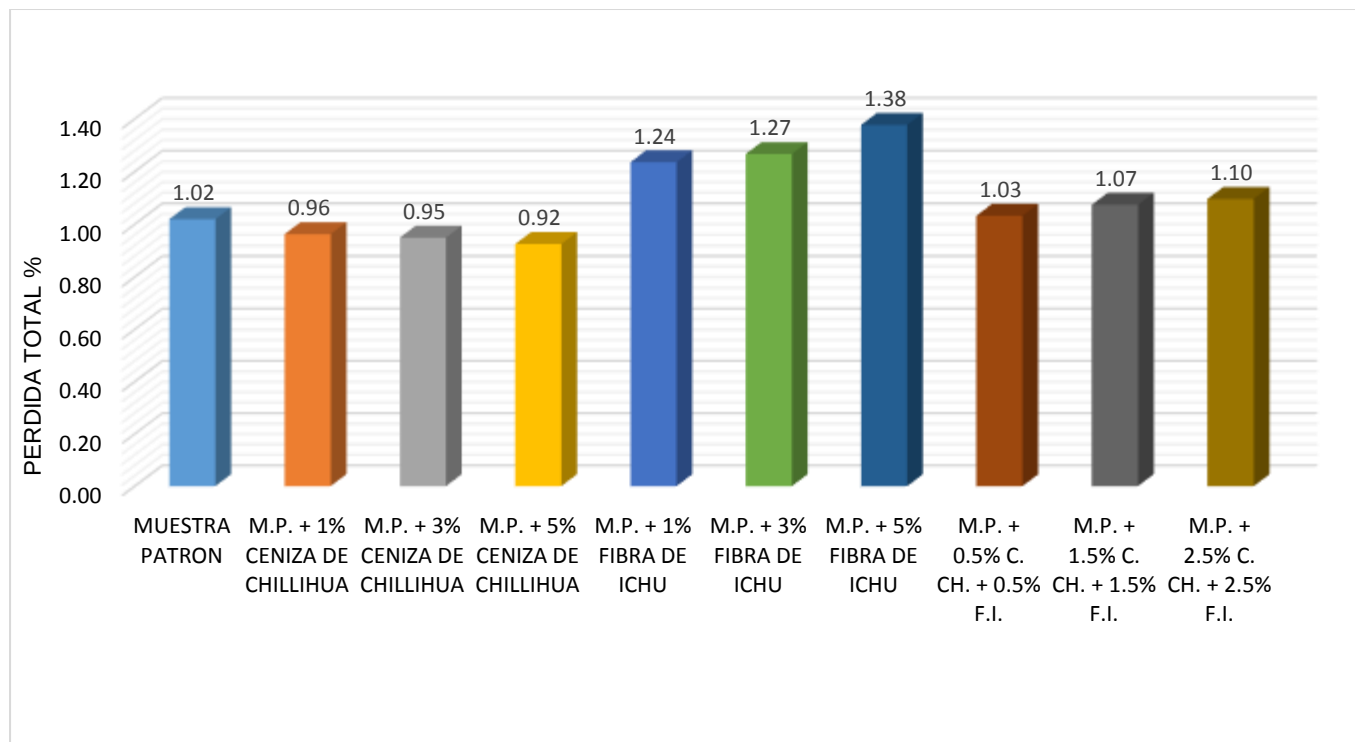
N°	DESCRIPCIÓN	RECIPIENTE N°	PESO INICIAL (g)	PESO FINAL (g)	PERDIDA		ESCALONADO ORIGINAL (%)	PERDIDA TOTAL (%)
					PESO	%		
1	MUESTRA PATRÓN	--	15599	15440	159	1.0	0.00	1.02
2	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	--	15378	15230	148	1.0	0.00	0.96
3	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	--	15487	15340	147	0.9	0.00	0.95
4	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	--	15246	15105	141	0.9	0.00	0.92
5	M.P. + 1% FIBRA DE ICHU	--	15542	15350	192	1.2	0.00	1.24
6	M.P. + 3% FIBRA DE ICHU	--	15241	15048	193	1.3	0.00	1.27
7	M.P. + 5% FIBRA DE ICHU	--	15395	15183	212	1.4	0.00	1.38
8	M.P. + 0.5% C. CH. + 0.5% F.I.	--	15211	15054	157	1.0	0.00	1.03
9	M.P. + 1.5% C. CH. + 1.5% F.I.	--	15641	15473	168	1.1	0.00	1.07
10	M.P. + 2.5% C. CH. + 2.5% F.I.	--	15324	15156	168	1.1	0.00	1.10

Nota: Resultados de laboratorio Geocontrol Total.

En el cuadro se exhiben las conclusiones de los variados índices de merma de cada uno de los especímenes, acompañados de sus correspondientes mezclas dosificadas.

Figura 48

Durabilidad al sulfato de magnesio.



Nota: En el grafico se muestra la comparativa de los resultados de las muestras ensayadas. Resultado obtenido de laboratorio Geocontrol Total. Grafica hecha por elaboración propia.

En el grafico se muestra la comparativa de los porcentajes de perdida obtenidos En el disertamiento sobre la perdurabilidad frente al sulfato de magnesio de las diversas muestras expuesta.

De los hallazgos obtenidos, en las tablas y figuras se muestra el hallazgo por cada dosificación que se obtuvo, con las edades de 28 días de curado, teniendo un hallazgo de % de perdida física.

Para el ejemplar patrón se obtuvo un % de pérdida del 1.02%, para la dosificación de muestra patrón + 1% de ceniza de chillihua un hallazgo de 0.96% de perdida, para las demás ejemplares los hallazgos son: 0.95%, 0.92%, 1.24%, 1.27%, 1.38%, 1.03%, 1.07%, 1.10% de perdida respectivamente para cada ejemplar según el orden mencionado en la tabla y figura anterior.

Se obtuvo un buen hallazgo en la dosificación de 1%, 3% y 5% de ceniza de chillihua teniendo como hallazgos porcentajes de pérdida de 0.96%, 0.95% y 0.92% respectivamente, superando a la pérdida obtenida en la muestra patrón el cual obtuvo un porcentaje de pérdida del 1.02% mayor a las dosificaciones mencionadas, sin embargo, en los hallazgos de las demás dosificaciones se obtuvo un porcentaje de pérdida mayor a la de la muestra patrón.

4.2. Discusión de hallazgos

Se usó el diseño de mezcla de una bloqueta de concreto de 80 kg/cm², a su vez adicionando dosificaciones de ceniza de chillihua y fibra de ichu con respecto al peso del cemento, se tuvo 10 muestras distintas incluyendo la muestra patrón, el cual se obtuvo distintos hallazgos, entre buenos y malos, El propósito de este estudio es obtener una mejoría para este elemento estructural la bloqueta de concreto, con los distintos ensayos los cuales con diferentes muestras estos fueron sometidos a dichos ensayos propuestos anteriormente, concluyendo con el proyecto de investigación se obtuvo diferentes hallazgos tales como:

- La adición de ceniza de chillihua y fibra de ichu en sus distintas dosificaciones no afecta en lo mínimo a las características físicas ya sea en los ensayos de alabeo, variabilidad dimensional y absorción, los hallazgos obtenidos son mínimos o no afectan en cambio alguno en comparación a la muestra patrón, lo cual estos hallazgos cumplen con lo estipulado en las normas vigentes.
- Los hallazgos obtenidos en las características mecánicas de la bloqueta de concreto nos indican que existe gran consideración en la adición de la ceniza de chillihua y la fibra de ichu, teniendo los hallazgos con edad de 28 días de curado para la muestra patrón se obtuvo una Resistencia característica a la compresión promedio de $f'_b=89.89$ kg/cm², para la dosificación de muestra patrón + 1% de ceniza de chillihua un hallazgo de 93.84 kg/cm², para la dosificación de muestra patrón + 3% ceniza de chillihua un hallazgo de 72.15 kg/cm², para la dosificación de muestra patrón + 5% ceniza de chillihua un hallazgo de 53.14 kg/cm², para la dosificación de muestra

patrón + 1% fibra de ichu un hallazgo de 50.38 kg/cm², para la dosificación de muestra patrón + 3% fibra de ichu un hallazgo de 48.78 kg/cm², para la dosificación de muestra patrón + 5% fibra de ichu un hallazgo de 45.93 kg/cm², para la dosificación de muestra patrón + 0.5% ceniza de chillihua + 0.5% fibra de ichu un hallazgo de 52.45 kg/cm², para la dosificación de muestra patrón + 1.5% ceniza de chillihua + 1.5% fibra de ichu un hallazgo de 49.93 kg/cm², para la dosificación de muestra patrón + 2.5% ceniza de chillihua + 2.5% fibra de ichu un hallazgo de 47.53 kg/cm². El cual en las diferentes edades que fueron sometidos a este ensayo el mejor hallazgo se obtuvo en una sola muestra el cual es la muestra patrón + el 1% de ceniza de chillihua, teniendo los hallazgos de $f'_b=52.78$ kg/cm² en 7 días de edad, $f'_b=80.78$ kg/cm² en 14 días de edad, y 93.84 kg/cm² en 28 días de edad, tomando en cuenta esta dosificación para los demás ensayos.

- De acuerdo al hallazgo obtenido en el ensayo de Resistencia a la compresión en unidades de albañilería, teniendo en considerable consideración a la muestra de la muestra patrón + 1% de ceniza de chillihua, se elaboró las pilas de bloquetas, con un curado de 28 días de edad para someterlas al ensayo de resistencia a compresión axial en pilas de bloques de concreto, teniendo hallazgos para la muestra patrón una resistencia característica a compresión axial de $f'_m=74.05$ kg/cm² y para la muestra de muestra patrón + 1 % de ceniza de chillihua una resistencia característica a compresión axial de $f'_m = 76.93$ kg/cm², hallazgos óptimos según las normas vigentes.
- De acuerdo al hallazgo obtenido en el ensayo de Resistencia a la compresión en unidades de albañilería, teniendo en considerable consideración a la muestra de la muestra patrón + 1% de ceniza de chillihua, se elaboró los muretes de bloquetas, con un curado de 28 días de edad para someterlas al ensayo de resistencia a compresión axial en pilas de bloques de concreto, teniendo hallazgos para la muestra patrón una resistencia característica a compresión diagonal de $V'_m = 8.44$ kg/cm² y para la

muestra de muestra patrón + 1 % de ceniza de chillihua una resistencia característica a compresión diagonal de $V'm = 10.01 \text{ kg/cm}^2$, obteniendo los tipos de falla diagonal en bloques para todos los ensayos, hallazgos óptimos de acuerdo a las normas.

- Para la durabilidad al sulfato de magnesio, se utilizaron 5 muestras por cada dosificación teniendo los hallazgos para la muestra patrón se obtuvo un % de pérdida del 1.02%, para la dosificación de muestra patrón + 1% de ceniza de chillihua un hallazgo de 0.96% de pérdida, para la dosificación de muestra patrón + 3% ceniza de chillihua un hallazgo de 0.95% de pérdida, para la dosificación de muestra patrón + 5% ceniza de chillihua un hallazgo de 0.92% de pérdida, para la dosificación de muestra patrón + 1% fibra de ichu un hallazgo de 1.24% de pérdida, para la dosificación de muestra patrón + 3% fibra de ichu un hallazgo de 1.27% de pérdida, para la dosificación de muestra patrón + 5% fibra de ichu un hallazgo de 1.38% de pérdida, para la dosificación de muestra patrón + 0.5% ceniza de chillihua + 0.5% fibra de ichu un hallazgo de 1.03% de pérdida, para la dosificación de muestra patrón + 1.5% ceniza de chillihua + 1.5% fibra de ichu un hallazgo de 1.07% de pérdida, para la dosificación de muestra patrón + 2.5% ceniza de chillihua + 2.5% fibra de ichu un hallazgo de 1.10% de pérdida, se obtuvo un buen hallazgo en la dosificación de 1%, 3% y 5% de ceniza de chillihua teniendo como hallazgos porcentajes de pérdida de 0.96%, 0.95% y 0.92% respectivamente, superando a la pérdida obtenida en la muestra patrón el cual obtuvo un porcentaje de pérdida del 1.02% mayor a las dosificaciones mencionadas, sin embargo, en los hallazgos de las demás dosificaciones se obtuvo un porcentaje de pérdida mayor a la de la muestra patrón.

CONCLUSIONES

PRIMERA: La adición de ceniza de chillihua y fibra de ichu influyen de manera positiva en las propiedades físico mecánicas y la durabilidad de las bloquetas de concreto, puesto que en la mayoría de las dosificaciones optimizan el desempeño de este elemento.

SEGUNDA: La adición de ceniza de chillihua y fibra de ichu en el alabeo optimizan las bloquetas de concreto en todas sus dosificaciones ya que todas ellas cumplen de manera óptima no superando los 2mm especificado en la norma E 0.70 en todas las muestras, atribuyendo la categoría de estas de tipo P (bloques para construcción de muros portantes)

TERCERA: La adición de ceniza de chillihua y fibra de ichu en la Absorción optimizan las bloquetas de concreto en todas sus dosificaciones ya que todas ellas cumplen de manera óptima no superando el 15% de lo indicado en la norma E 0.70, atribuyendo la categoría de tipo P (bloques para construcción de muros portantes)

CUARTA: La adición de ceniza de chillihua y fibra de ichu en la Variación dimensional optimizan las bloquetas de concreto en todas sus dosificaciones ya que todas ellas cumplen de manera óptima no superando el $\pm 2\%$ de lo estipulado en la norma E 0.70 en todas las dosificaciones presentadas atribuyendo con este ensayo a las bloquetas la categoría de tipo P (bloques para construcción de muros portantes)

QUINTA: La adición de ceniza de chillihua y fibra de ichu para los ensayos de resistencia a compresión a unidades de albañilería en 28 días influye de manera positiva a todas las muestras, las bloquetas con adición de 1%, 3%, 5% de ceniza de chillihua, 1% de fibra de ichu y 0.5% de ceniza de chillihua + 0.5 % de fibra de ichu serían considerados como bloquetas tipo

P (bloquetas usados en construcción de muros portantes) teniendo como resultados 93.84 kg/cm², 72.15 kg/cm², 53.14 kg/cm², 50.38 kg/cm² y 52.44 kg/cm² respectivamente, y las demás muestras en su totalidad, sin incluir la muestra patrón, serían consideradas bloquetas tipo NP (bloquetas usados en construcción de muros no portantes)

SEXTA: Tras una exhaustiva identificación en la prueba de resistencia a la compresión de bloques de hormigón, se consideraron los hallazgos más destacados, a partir de los cuales se procedió a elaborar las pilas de bloques de concreto. Esto tuvo un impacto notable en la prueba de resistencia a la compresión axial de dichas pilas, logrando una mejora en la dosificación de la muestra base + 1% de ceniza de chillihua. El hallazgo obtenido para la resistencia característica a la compresión axial fue $f'm = 76.93 \text{ kg/cm}^2$, superior al de la muestra base, que arrojó un valor de $f'm = 74.05 \text{ kg/cm}^2$. Este incremento fue superado por la muestra con adición de chillihua, lo que constituye un hallazgo óptimo para su mejora, cumpliendo con las normativas vigentes en Perú.

SÉPTIMA: Tras una detallada identificación en la prueba de resistencia a la compresión de bloques de concreto, se seleccionaron los hallazgos más sobresalientes, los cuales sirvieron como base para la elaboración de los muretes de bloques de concreto. Este proceso tuvo una influencia significativa en la prueba de resistencia a la compresión diagonal de las pilas de bloques, logrando una mejora en la dosificación de la muestra base + 1% de ceniza de chillihua. La resistencia característica a la compresión diagonal obtenida fue de $V'm = 10.01$, superior a la muestra base, que presentó un valor de $V'm = 8.44 \text{ kg/cm}^2$. Este hallazgo, obtenido con la adición de chillihua, representa una mejora óptima, cumpliendo con la norma E 070 vigente en el Perú.



OCTAVA: La incorporación de ceniza de chillihua y fibra de ichu en la durabilidad de los bloques de concreto mostró un rendimiento superior en comparación con otros ensayos, evidenciando una mínima pérdida de material en la simulación del desgaste de los bloques durante la prueba de durabilidad frente al sulfato de magnesio. Los hallazgos obtenidos fueron óptimos, demostrando una mejora significativa en la resistencia, lo que permite que dichos bloques cumplan con las normativas vigentes en Perú.



RECOMENDACIONES

PRIMERA: Se recomienda buscar nuevas alternativas para la mejoría de las propiedades de una bloqueta de concreto, puesto que en la zona de Juliaca existe mucha más variedad de plantas u otros elementos que podrían ser utilizados para la adición al diseño de mezcla de este elemento de albañilería, para alcanzar u obtener una optimización en su desempeño para este elemento.

SEGUNDA: Se recomienda utilizar dosificaciones menores al 3% en adición de ceniza de chillihua, para próximas investigaciones, para mejorar las propiedades físico mecánicas y la durabilidad de la bloqueta de concreto.

TERCERA: Al utilizar elementos naturales como adición para mejorar las propiedades de la bloqueta de concreto, se recomienda realizar el análisis de los elementos a adicionarse para obtener conocimiento de sus propiedades ya sean físicas, mecánicas o químicas, teniendo mayor precisión para la mejoría de las propiedades físico mecánicas y durabilidad de las bloquetas de concreto.

CUARTA: Se recomienda que, al medir la cantidad de cemento, al añadir la ceniza de chillihua se tenga en cuenta el costo y la relación que tienen ambas, para próximas investigaciones.

REFERENCIAS

- Aldazabal Cuevas, A. C., & Rosas Ramos, L. V. (2022). *INFLUENCIA DE FIBRA DE VIDRIO Y CONCRETO RECICLADO EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, JULIACA 2022*. JULIACA.
- Bedoya Barrientos, L. A., & Condori Blanco, T. (2021). *Influencia de ceniza de rastrojo de cebada y fibra de chillihua en un concreto $F'c=210\text{kg/cm}^2$ distrito Puno - Puno 2021*. Puno.
- BUTRON QUISPE, M. R. (2015). *"ANALISIS DE CIUDADES INTERMEDIAS Y EL PROCESO DE URBANIZACION"*. JULIACA.
- Cabrera Huamanñahui, B. M., & Ramirez Aroni, C. (s.f.). *EVALUACION DE LA RESISTENCIA, PERMEABILIDAD Y ABSORCION CAPILAR DE BLOQUES DE CONCRETO ELABORADOS CON ADICION DE EMULSION DE PARAFINA EN LA CIUDAD DE ABANCAY*. ABANCAY.
- Cajchaya Olvea, Y. H., & Chara Ibañez, A. (2023). *"MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FISICO Y MECANICAS EN MUROS DE ADOBE CON ADICION DE CENIZAS DE CHILLIHUA E ICHU, PUNO - 2023"*. PUNO.
- Carbajal, E. P. (2023). *TOPICOS DE TECNOLOGIA DEL CONCRETO EN EL PERU*. LIMA.
- Carrasco Dias, S. (2023). *Metodología de la Investigación Científica San Marcos*. Lima.
- Chambilla yujra, E. W. (2022). *"Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas en muros de bloques de concreto con adición de fibras naturales de Chillihua, Puno – 2022"*. Puno.
- E.070, Norma Técnica. (2021). *Albañilería*.
- Fuentes Molina, N., Fragozo Tarifa, O., & Vizcaino Mendoza, L. (s.f.). *RESIDUOS AGROINDUSTRIALES COMO ADICIONES EN LA ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO NO ESTRUCTURAL*. Colombia.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2023). *Metodología de la investigación 6ta Edición Sampieri Soriano*.
- IZA TUTILLO, G. A. (2017). *Caracterización mecánica del material compuesto de matriz epoxi reforzada con fibra vegetal (algodón) y fibra natural de STIPA ICHU (pasto de páramo) con secado natural y precocido para determinar propiedades mecánicas en la fabricación de elementos livia*. Ecuador.



Kosmatka, S. H., Panarese, W. C., & Bringas, M. S. (1992). *Diseño y control de mezclas de concreto*, Instituto Mexicano del cemento y del concreto. Mexico.

LIFEDER, I. (2024). *Características, Habitat, cuidado, Usos*. Obtenido de lifeder:
www.lifeder.com/ichu/

Malca Diaz, A. (2020). *ADICION DE LA FIBRA STIPA ICHU EN TAPIALES PARA MEJORAR SU COMPORTAMIENTO MECANICO Y TERMICO EN EL DISTRITO DE CHOTA*. Chota.

MAMANI MAMANI, E., & PIZANO APAZA, L. R. (2018). *"EFICIENCIA DE UNA VIVIENDA CONSTRUIDA CON TABIQUERIA BIOCLIMATICA A BASE DEL STIPA ICHU Y FESTUCA DOLICHOPHYLLA PRESL PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO DE LA ZONA DE CHILLAPALCA, SAN ANTONIO DE PUTINA, DE LA REGION PUNO 2018"*. PUNO.

Mendoza Chuquitaype, M. D. (2021). *"EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO CON FIBRA DE ICHU PARA PAVIMENTOS RIGIDOS, HUAMANGA, AYACUCHO, PERU, 2021"*. HUAMANGA.

Nieto, E. (2023). *Tipos de Investigacion Universidad Santo Domingo de Guzmán Vol. 2*.

Rendón Belmonte, M. (2021). *CARACTERIZACION FISICOQUIMICA DE CONCRETOS CON CONTENIDOS DEL 30% DE CENIZA VOLANTE*. MEXICO.

Rivva López, E. (2000). *Naturaleza y Materiales del Concreto*. Lima.

SUPO, J. (2015). *INTRUMENTO PARA EVALUAR LA CALIDAD DE UN TRABAJO DE INVESTIGACION*. Bogotá.

Velazco Derling, J. (2021). *BLOQUES DE CONCRETO CON SUSTITUCION DE RESIDUOS SOLIDOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD*. Ecuador.



ANEXOS



Tabla 61 Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	METODOLOGÍA
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES INDEPENDIENTES Ceniza de chillihua y fibra de ichu VARIABLES DEPENDIENTES Propiedades de bloquetas de concreto	MÉTODO Y ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN Método de investigación: Científico Alcances de la investigación: 1)Tipo de investigación: aplicada 2) Nivel de la investigación: explicativo
¿Cómo influye la adición de la ceniza de chillihua y fibra de ichu en las propiedades físico-mecánicas y durabilidad de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca?	Analizar la influencia de la adición de la ceniza de chillihua y fibra de ichu en las propiedades físico-mecánicas y durabilidad de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca	La adición de la ceniza de chillihua y fibra de ichu influyen en las propiedades físico-mecánicas y durabilidad de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca		
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECIFICAS	DIMENSIONES	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN: Experimental ENFOQUE: cuantitativo POBLACIÓN Y MUESTRA: -Población: 3 dosificaciones de ceniza de ichu, 3 dosificaciones de fibra de ichu y 3 dosificaciones de ambas, respecto al peso del cemento. -Muestra: Un total de 410 bloquetas de concreto
¿Cómo influye la adición de la ceniza de chillihua y fibra de ichu en el alabeo de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca?	Analizar la influencia de la ceniza de chillihua y fibra de ichu en el alabeo de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca	La adición de la ceniza de chillihua y fibra de ichu influyen en el alabeo de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca	Propiedades Físicas: -Alabeo -Absorción -Dimensionamiento	
¿Cómo influye la adición de la ceniza de chillihua y fibra de ichu en la absorción de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca?	Analizar la influencia de la ceniza de chillihua y fibra de ichu en la absorción de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca	La adición de la ceniza de chillihua y fibra de ichu influyen en la absorción de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca		



¿Cómo influye la adición de la ceniza de chillihua y fibra de ichu en el dimensionamiento de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca?	Analizar la influencia de la ceniza de chillihua y fibra de ichu en el dimensionamiento de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca, Puno-2023	La adición de la ceniza de chillihua y fibra de ichu influyen en el dimensionamiento de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca, Puno-2023	
¿Cómo influye la adición de la ceniza de chillihua y fibra de ichu en la resistencia a la compresión de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca?	Analizar la influencia de la ceniza de chillihua y fibra de ichu en la resistencia a compresión de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca, Puno-2023	La adición de la ceniza de chillihua y fibra de ichu influyen en la resistencia a compresión de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca, Puno-2023	Propiedades Mecánicas: -Resistencia a compresión
¿Cómo influye la adición de la ceniza de chillihua y fibra de ichu en la resistencia a la compresión axial en pilas de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca?	Analizar la influencia de la ceniza de chillihua y fibra de ichu en la resistencia a compresión axial en pilas de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca, Puno-2023	La adición de la ceniza de chillihua y fibra de ichu influyen en la resistencia a compresión axial en pilas de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca, Puno-2023	-Resistencia a compresión axial en pilas
¿Cómo influye la adición de la ceniza de chillihua y fibra de ichu en la resistencia a la compresión diagonal en muretes de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca?	Analizar la influencia de la ceniza de chillihua y fibra de ichu en la resistencia a la compresión diagonal en muretes de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca, Puno-2023	La adición de la ceniza de chillihua y fibra de ichu influyen en la resistencia a compresión diagonal en muretes de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca, Puno-2023	-Resistencia a compresión diagonal en muretes
¿Cómo influye la adición de la ceniza de chillihua y fibra de ichu en la durabilidad de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca?	Analizar la influencia de la ceniza de chillihua y fibra de ichu en la durabilidad de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca	La adición de la ceniza de chillihua y fibra de ichu influyen en la durabilidad de bloquetas de concreto en la ciudad de Juliaca,	Durabilidad: -durabilidad al sulfato de magnesio



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
DISEÑO DE MEZCLA GLOBAL

NORMA: ACI 211.1

CÓDIGO DE INFORME

GCT - EDMG - 281

Página: 1 de 3

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

SOLICITANTE : BACH. ALEX DAVID OCAMA GALVEZ

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

FECHA INGRESO : 2024-05-03

FECHA EMISIÓN : 2024-05-08

CONCRETO : 80 Kg/cm²

1.- RESULTADOS DE LABORATORIO

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	AGREGADO GLOBAL (HORMIGÓN)
P.e SSS	2.51
P.U. Variado	1767
P.U. Suelo	1623
% de Absorción	3.14
% de Humedad Natural	7.18
Modulo de Fineza	5.06

2.- OTROS MATERIALES Y ADITIVOS

MATERIAL	PESO ESPECÍFICO TN/m ³	P. U. SUELO kg/m ³
Cemento YURA HE	3.000	1500
---	1.000	---
---	1.000	---
---	1.000	---
Agua	1.000	1000

3.- VALORES DE DISEÑO (ELEMENTOS DE ENTRADA)

resistencia promedio F'cr	150 Kg/cm ²
Asentamiento	1" - 2"
Tamaño Máximo	1"
Tamaño Máximo Nominal	3/4"
Relación Agua Cemento	0.80
Agua Diseño Reducido (i)	190
% DE REDUCCIÓN DE AGUA ESTIMADO	0.0%
AGUA DISEÑO REDUCIDO (i)	190
TOTAL DE AIRE ATRAPADO DISEÑO	2.0 %
VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO	
ADITIVO:	0.00%
---	0.00%
---	0.00%
---	0.00%
TOTAL DE AIRE ATRAPADO OBTENIDO	2.0%

4.- ANÁLISIS DE DISEÑO

FACTOR CEMENTO	237.50 kg/m ³
	5.59 bolsas/m ³
Volumen absoluto del cemento	0.0792 m ³ / m ³
Volumen absoluto de agua	0.1900 m ³ / m ³
Volumen absoluto de aire	0.0200 m ³ / m ³
Volumen absoluto del ---	0.0000
Volumen absoluto del ---	0.0000
Volumen absoluto del ---	0.0000
Volumen absoluto de la pesa	0.2892 m ³ / m ³
Volumen absoluto de los Agregados:	
Volumen absoluto del Hormigon	0.7108 m ³ / m ³
SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS	1.0000

5.- CANTIDAD DE MATERIALES POR m³ EN PESO

CEMENTO	237.50 kg / m ³
AGUA	190.00 kg / m ³
---	0.00
---	0.00
---	0.00
Hormigon	1784.22 kg / m ³
PESO DE MEZCLA:	2211.72 kg / m ³

6.- CORRECCIÓN POR HUMEDAD

HORMIGON HÚMEDO	1912.29 kg / m ³
-----------------	-----------------------------

7.- CONTRIBUCIÓN DE AGUA DE LOS AGREGADOS

HORMIGON	4.0427 %
	72.131 Litros
AGUA DE MEZCLA CORREGIDA :	117.87 Litros por m ³ de concreto

8.- CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDOS POR m³

CEMENTO	237.50 kg / m ³
AGUA	117.87 L / m ³
HORMIGON	1912.29 kg / m ³
---	0.00 kg / m ³
---	0.00 kg / m ³
---	0.00 kg / m ³

9.- CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDOS POR BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	42.5 kg / bolsa
AGUA	21.1 L / bolsa
HORMIGON	342.2 kg / bolsa
---	0.000 kg / bolsa
---	0.000 kg / bolsa
---	0.000 kg / bolsa

	PROPORCIÓN EN PESO	PROPORCIÓN EN VOLUMEN	PROPORCIÓN VOL. UNITARIO (P3)
C	1.00	0.16	1.00
A	0.50	0.12	0.74
H	8.05	1.18	7.44

LEYENDA:

C: CEMENTO
A: AGUA
H.: HORMIGON

RECOMENDACIONES

Debido a las características de los agregados, se recomienda que la dosificación del hormigon se realice tal como se indica en el ítem DOSIFICACION POR M3.

* Se recomienda efectuar ensayos preliminares con los materiales que se utilizan en la obra para determinar la concentración más favorable para su respectiva dosificación.

* Este diseño de mezcla no contempla la adición de ningún tipo de Aditivo.

* Se deberá de hacer las correcciones del W% del hormigon

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

* Las muestras fueron puestas en el laboratorio por el solicitante.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.

Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvelación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)

Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568

Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com

www.geocontroltotal.com.pe

032737

<http://repositorio.uancv.edu.pe/>



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

CODIGO DE INFORME

GCT-EDMG-281

Página 2 de 3

PROPIEDADES FISICAS DEL AGREGADOS

PROYECTO: INFLUENCIA DE LA ADICION DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. INGRESO : 2024-05-03

UBICACIÓN: PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

F. EMISIÓN : 2024-05-08

UBICACIÓN: —

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

HUMEDAD DE AGREGADO GLOBAL				
ASTM C566-19				
ITEM	DESCRIPCION	UND.	RESULTADOS	REDONDEO
1	Numero de tarro	N°	H-006	
2	Masa del tarro mas muestra humeda	g.	482.60	
3	Masa del tarro mas muestra seca	g.	454.90	
4	Masa del tarro	g.	69.00	
5	Masa de agua	g.	27.70	
6	Masa del suelo seco	g.	385.90	
7	Humedad	%	7.18	7

PESO UNITARIO DE AGREGADO GLOBAL									
ASTM C29/C29M-17a									
SUELTO					VARRILLADO				
ITEM	PESO	P. MOLDE	V. MOLDE	RESULTADO	ITEM	PESO	P. MOLDE	V. MOLDE	RESULTADO
1	12993	7703	3233	1636	1	13400	7703	3233	1762
2	12973	7703	3233	1630	2	13462	7703	3233	1781
3	12889	7703	3233	1604	3	13388	7703	3233	1758
PROMEDIO				1623	PROMEDIO				1767

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GLOBAL							
ASTM C127-15							
A -Peso de muestra secada al horno 484.80 B -Peso de muestra saturada seca (SSS) 500.00 Wc -Peso del picnómetro con agua 658.10 W -Peso del Pic. + muestra + agua 958.90				PESO ESPECIFICO			
				Wc+B = 1158		Wc+B-W = 199	
				Pe = $\frac{B}{Wc+ B - W}$		= 2.51	
				ABSORCIÓN			
				B = 500.00		B-A = 15.20	
				Abs = $\frac{(B-A) \times 100}{A}$		= 3.14	
PESO ESPECIFICO GLOBAL =		2.51		ABSORCION GLOBAL =		3.14	

OBSERVACIONES

LA MUESTRA FUE PUESTA EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raul Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvelación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida busco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671588
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

ANALISIS GRANULOMETRICO DISEÑO GLOBAL

CODIGO DE INFORME

GCT-EDMG-281

Página 3 de 3

PROYECTO: INFLUENCIA DE LA ADICION DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. INGRESO : 2024-05-03

UBICACIÓN: PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

F. EMISIÓN : 2024-05-08

CANTERA : ISLA

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

ENSAYO							RESULTADO
TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	PESO CORREGIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	TAMAÑO MAXIMO: 1"
3"	76.200						DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
2 1/2"	63.500						P.L.= 1500.60
2"	50.800						P.L.= 1499.70
1 1/2"	38.100					100.00	P.P.= 0.06
1"	25.400						% W = 7
3/4"	19.050	12.70	12.78	0.85	0.86	99.14	TAMAÑO MAX. NOMINAL :
1/2"	12.700	136.90	136.98	9.13	9.98	90.02	3/4"
3/8"	9.525	174.20	174.28	11.61	21.60	78.40	
1/4"	6.350						CARACT. GRANULOMÉTRICAS:
No4	4.750	408.10	408.18	27.20	48.80	51.20	D10= 0.489 Cu= 12.9
No8	2.360	269.40	269.48	17.96	66.76	33.24	D30= 2.044 Cc= 1.36
No10	2.000						D60= 6.30
No16	1.190	172.40	172.48	11.49	78.25	21.75	MODULO DE FINEZA
No20	0.840						mf = 5.06
No30	0.600	137.00	137.08	9.13	87.39	12.61	
No40	0.420						OBSERVACIONES:
No50	0.300	105.60	105.68	7.04	94.43	5.57	
No60	0.250						
No80	0.180						
No100	0.150	56.50	56.58	3.77	98.20	1.80	
No200	0.074	17.00	17.08	1.14	99.34	0.66	
BASE		9.90	9.97	0.66	100.00	0.00	
TOTAL		1499.70	1500.60	100.00			
% PERDIDA		0.06					

CURVA GRANULOMETRIA

MALLAS U.S. STANDARD



OBSERVACIONES

LA MUESTRA FUE PUESTA EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131450

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Esté terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)

Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671588

Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com

www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE ABSORCIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

NTP 399.613

CÓDIGO DE INFORME

GCT-EAL-345

Página 1 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

F. INGRESO : 2024-05-17

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. EMISIÓN : 2024-05-21

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERÍA BLOQUE DE CONCRETO	DIMENSIONES :	40 x 15 x 20 cm	FECHA DE ENSAYO :	19/05/2024
-----------	--	---------------	-----------------	-------------------	------------

PROCESO DEL ENSAYO

RESULTADO

ITEM	DESCRIPCIÓN	MASA SATURADA (g)		MASA SECA (g)	MASA HUMEDAD (g)	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	COEF. SATURACIÓN
		5 horas	24 horas				
1	MUESTRA PATRÓN	17056.00	17100.00	16192.00	908.00	5.61	1.05
2	MUESTRA PATRÓN	16558.00	16600.00	15159.00	1441.00	9.51	1.03
3	MUESTRA PATRÓN	16957.00	17000.00	16320.00	680.00	4.17	1.07
4	MUESTRA PATRÓN	16250.00	16287.00	15520.00	767.00	4.94	1.05
5	MUESTRA PATRÓN	16847.00	16883.00	16117.00	766.00	4.75	1.05
PROMEDIO						5.80 %	1.05

OBSERVACIONES

1	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA FUERON ELABORADOS POR PERSONAL DE LABORATORIO CON PRESENCIA DEL CLIENTE.
2	DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 12 % DE ABSORCIÓN COMO BLOQUE PORTANTE.
3	EL SECADO SE REALIZO EN HORNO A 110 ± 2 °C.
4	---



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671588
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe

032740

<http://repositorio.uancv.edu.pe/>



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE ABSORCION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 399.613

CODIGO DE INFORME

GCT-EAL-345

Página 2 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

F. INGRESO : 2024-05-19

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. EMISIÓN : 2024-05-21

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO	DIMENSIONES :	40 x 15 x 20 cm	FECHA DE ENSAYO :	19/05/2024
-----------	--	---------------	-----------------	-------------------	------------

PROCESO DEL ENSAYO						RESULTADO	
ITEM	DESCRIPCION	MASA SATURADA (g)		MASA SECA (g)	MASA HUMEDAD (g)	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	COEF. SATURACIÓN
		5 horas	24 horas				
1	M.P. + 1 % CENIZA DE CHILLIHUA	16270.00	16320.00	15260.00	1060.00	6.95	1.05
2	M.P. + 1 % CENIZA DE CHILLIHUA	16203.00	16245.00	15200.00	1045.00	6.88	1.04
3	M.P. + 1 % CENIZA DE CHILLIHUA	17115.00	17155.00	16105.00	1050.00	6.52	1.04
4	M.P. + 1 % CENIZA DE CHILLIHUA	16565.00	16620.00	15550.00	1070.00	6.88	1.05
5	M.P. + 1 % CENIZA DE CHILLIHUA	17199.00	17259.00	16214.00	1045.00	6.45	1.06
PROMEDIO						6.73 %	1.05

OBSERVACIONES

1	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON ELABORADOS POR PERSONAL DE LABORATORIO CON PRESENCIA DEL CUENTE.
2	DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 12 % DE ABSORCION COMO BLOQUE PORTANTE.
3	EL SECADO SE REALIZO EN HORNO A 110 ± 2 °C.
4	---



Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 871568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe

032741

<http://repositorio.uancv.edu.pe/>



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE ABSORCIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

NTP 399.613

CÓDIGO DE INFORME

GCT-EAL-345

Página 3 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

F. INGRESO : 2024-05-19

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. EMISIÓN : 2024-05-21

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERÍA BLOQUE DE CONCRETO	DIMENSIONES :	40 x 15 x 20 cm	FECHA DE ENSAYO :	19/05/2024
-----------	--	---------------	-----------------	-------------------	------------

PROCESO DEL ENSAYO						RESULTADO	
ITEM	DESCRIPCION	MASA SATURADA (g)		MASA SECA (g)	MASA HUMEDAD (g)	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	COEF. SATURACIÓN
		5 horas	24 horas				
1	M.P. + 3 % CENIZA DE CHILLIHUA	16035.00	16090.00	15035.00	1055.00	7.02	1.06
2	M.P. + 3 % CENIZA DE CHILLIHUA	16030.00	16080.00	15040.00	1040.00	6.91	1.05
3	M.P. + 3 % CENIZA DE CHILLIHUA	16405.00	16460.00	15380.00	1080.00	7.02	1.05
4	M.P. + 3 % CENIZA DE CHILLIHUA	16445.00	16505.00	15440.00	1065.00	6.90	1.06
5	M.P. + 3 % CENIZA DE CHILLIHUA	16220.00	16285.00	15220.00	1065.00	7.00	1.07
PROMEDIO						6.97 %	1.06

OBSERVACIONES

1	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA FUERON ELABORADOS POR PERSONAL DE LABORATORIO CON PRESENCIA DEL CLIENTE.
2	DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 12 % DE ABSORCIÓN COMO BLOQUE PORTANTE.
3	EL SECADO SE REALIZO EN HORNO A 110 ± 2 °C.
4	—



Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)

Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568

Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com

www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE ABSORCION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 399.613

CODIGO DE INFORME

GCT-EAL-345

Página 4 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

F. INGRESO : 2024-05-19

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. EMISIÓN : 2024-05-21

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO	DIMENSIONES :	40 x 15 x 20 cm	FECHA DE ENSAYO :	19/05/2024
-----------	--	---------------	-----------------	-------------------	------------

PROCESO DEL ENSAYO

RESULTADO

ITEM	DESCRIPCION	MASA SATURADA (g)		MASA SECA (g)	MASA HUMEDAD (g)	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	COEF. SATURACIÓN
		5 horas	24 horas				
1	M.P. + 5 % CENIZA DE CHILLIHUA	16100.00	16140.00	15063.00	1077.00	7.15	1.04
2	M.P. + 5 % CENIZA DE CHILLIHUA	16085.00	16135.00	15055.00	1080.00	7.17	1.05
3	M.P. + 5 % CENIZA DE CHILLIHUA	16155.00	16210.00	15130.00	1080.00	7.14	1.05
4	M.P. + 5 % CENIZA DE CHILLIHUA	16220.00	16280.00	15210.00	1070.00	7.03	1.06
5	M.P. + 5 % CENIZA DE CHILLIHUA	16112.00	16177.00	15100.00	1077.00	7.13	1.06
PROMEDIO						7.13 %	1.05

OBSERVACIONES

1	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON ELABORADOS POR PERSONAL DE LABORATORIO CON PRESENCIA DEL CLIENTE.
2	DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 12 % DE ABSORCION COMO BLOQUE PORTANTE.
3	EL SECADO SE REALIZÓ EN HORNO A 110 ± 2 °C.
4	—



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raul Miranda Quintanilla
CIP: 131430

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvelación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)

Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568

Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com

www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE ABSORCIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

NTP 399.513

CODIGO DE INFORME

GCT-EAL-345

Página: 5 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA**UBICACIÓN :** PUNO - SAN ROMAN - JULIACA**F. INGRESO :** 2024-05-19**SOLICITA :** BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ**F. EMISIÓN :** 2024-05-21**ENSAYADO EN:** LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERÍA BLOQUE DE CONCRETO	DIMENSIONES :	40 x 15 x 20 cm	FECHA DE ENSAYO :	19/05/2024
------------------	--	----------------------	-----------------	--------------------------	------------

PROCESO DEL ENSAYO

RESULTADO

ITEM	DESCRIPCION	MASA SATURADA (g)		MASA SECA (g)	MASA HUMEDAD (g)	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	COEF. SATURACIÓN
		5 horas	24 horas				
1	M.P. + 1 % FIBRA DE ICHU	16030.00	16070.00	15136.00	934.00	6.17	1.04
2	M.P. + 1 % FIBRA DE ICHU	16110.00	16160.00	15210.00	950.00	6.25	1.06
3	M.P. + 1 % FIBRA DE ICHU	16125.00	16180.00	15200.00	980.00	6.45	1.06
4	M.P. + 1 % FIBRA DE ICHU	16220.00	16280.00	15290.00	990.00	6.47	1.06
5	M.P. + 1 % FIBRA DE ICHU	16015.00	16080.00	15140.00	940.00	6.21	1.07
PROMEDIO						6.31 %	1.06

OBSERVACIONES

1	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA FUERON ELABORADOS POR PERSONAL DE LABORATORIO CON PRESENCIA DEL CLIENTE.
2	DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 12 % DE ABSORCIÓN COMO BLOQUE PORTANTE.
3	EL SECADO SE REALIZO EN HORNO A 110 ± 2 °C.
4	—



Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)

Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 871668

Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com

www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE ABSORCIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

NTP 399.613

CÓDIGO DE INFORME

GCT-EAL-345

Página 6 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

F. INGRESO : 2024-05-19

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. EMISIÓN : 2024-05-21

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERÍA BLOQUE DE CONCRETO	DIMENSIONES :	40 x 15 x 20 cm	FECHA DE ENSAYO :	19/05/2024
------------------	--	----------------------	-----------------	--------------------------	------------

PROCESO DEL ENSAYO						RESULTADO	
ITEM	DESCRIPCION	MASA SATURADA (g)		MASA SECA (g)	MASA HUMEDAD (g)	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	COEF. SATURACIÓN
		5 horas	24 horas				
1	M.P. + 3 % FIBRA DE ICHU	16160.00	16200.00	15194.00	1006.00	6.62	1.04
2	M.P. + 3 % FIBRA DE ICHU	16800.00	16850.00	15850.00	1000.00	6.31	1.05
3	M.P. + 3 % FIBRA DE ICHU	16525.00	16580.00	15570.00	1010.00	6.49	1.06
4	M.P. + 3 % FIBRA DE ICHU	16080.00	16140.00	15125.00	1015.00	6.71	1.06
5	M.P. + 3 % FIBRA DE ICHU	16259.00	16324.00	15320.00	1004.00	6.55	1.07
PROMEDIO						6.54 %	1.06

OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA FUERON ELABORADOS POR PERSONAL DE LABORATORIO CON PRESENCIA DEL CLIENTE.
- 2 DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 12 % DE ABSORCIÓN COMO BLOQUE PORTANTE.
- 3 EL SECADO SE REALIZO EN HORNO A 110 ± 2 °C.
- 4 ---



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida busco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe

032745

<http://repositorio.uancv.edu.pe/>



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE ABSORCIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

NTP 399.613

CÓDIGO DE INFORME

GCT-EAL-345

Página 7 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

F. INGRESO : 2024-05-19

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. EMISIÓN : 2024-05-21

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERÍA BLOQUE DE CONCRETO	DIMENSIONES :	40 x 15 x 20 cm	FECHA DE ENSAYO :	19/05/2024
-----------	--	---------------	-----------------	-------------------	------------

PROCESO DEL ENSAYO

RESULTADO

ITEM	DESCRIPCION	MASA SATURADA (g)		MASA SECA (g)	MASA HUMEDAD (g)	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	COEF. SATURACIÓN
		5 horas	24 horas				
1	M.P. + 5 % FIBRA DE ICHU	16180.00	16220.00	15082.00	1138.00	7.55	1.04
2	M.P. + 5 % FIBRA DE ICHU	16200.00	16250.00	15110.00	1140.00	7.54	1.05
3	M.P. + 5 % FIBRA DE ICHU	16470.00	16525.00	15380.00	1145.00	7.44	1.05
4	M.P. + 5 % FIBRA DE ICHU	16146.00	16206.00	15050.00	1156.00	7.68	1.05
5	M.P. + 5 % FIBRA DE ICHU	15995.00	16060.00	15015.00	1045.00	6.96	1.07
PROMEDIO						7.44 %	1.05

OBSERVACIONES

1	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA FUERON ELABORADOS POR PERSONAL DE LABORATORIO CON PRESENCIA DEL CLIENTE.
2	DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 12 % DE ABSORCIÓN COMO BLOQUE PORTANTE.
3	EL SECADO SE REALIZO EN HORNO A 110 ± 2 °C.
4	---



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

[Firma]
Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE ABSORCIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

NTP 399.513

CÓDIGO DE INFORME

GCT-EAL-345

Página 8 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

F. INGRESO : 2024-05-19

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. EMISIÓN : 2024-05-21

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERÍA BLOQUE DE CONCRETO	DIMENSIONES :	40 x 15 x 20 cm	FECHA DE ENSAYO :	19/05/2024
-----------	--	---------------	-----------------	-------------------	------------

PROCESO DEL ENSAYO

RESULTADO

ITEM	DESCRIPCIÓN	MASA SATURADA (g)		MASA SECA (g)	MASA HUMEDAD (g)	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	COEF. SATURACIÓN
		5 horas	24 horas				
1	M.P. + 0.5% C.C. + 0.5% F.I.	16991.00	17026.00	16012.00	1014.00	6.33	1.04
2	M.P. + 0.5% C.C. + 0.5% F.I.	16799.00	16849.00	15849.00	1000.00	6.31	1.05
3	M.P. + 0.5% C.C. + 0.5% F.I.	16525.00	16580.00	15570.00	1010.00	6.49	1.06
4	M.P. + 0.5% C.C. + 0.5% F.I.	16080.00	16140.00	15125.00	1015.00	6.71	1.06
5	M.P. + 0.5% C.C. + 0.5% F.I.	16359.00	16424.00	15420.00	1004.00	6.51	1.07
PROMEDIO						6.47 %	1.06

OBSERVACIONES

1	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA FUERON ELABORADOS POR PERSONAL DE LABORATORIO CON PRESENCIA DEL CLIENTE.
2	DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 12 % DE ABSORCIÓN COMO BLOQUE PORTANTE.
3	EL SECADO SE REALIZO EN HORNO A 110 ± 2 °C.
4	M.P.= MUESTRA PATRON, C.C.= CENIZA DE CHILLIHUA, F.I.= FIBRA DE ICHU.



Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE ABSORCIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

NTP 399.613

CODIGO DE INFORME

GCT-EAL-345

Página 8 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA**UBICACIÓN :** PUNO - SAN ROMAN - JULIACA**F. INGRESO :** 2024-05-19**SOLICITA :** BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ**F. EMISIÓN :** 2024-05-21**ENSAYADO EN:** LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERÍA BLOQUE DE CONCRETO	DIMENSIONES :	40 x 15 x 20 cm	FECHA DE ENSAYO :	19/05/2024
------------------	--	----------------------	-----------------	--------------------------	------------

PROCESO DEL ENSAYO

RESULTADO

ITEM	DESCRIPCIÓN	MASA SATURADA (g)		MASA SECA (g)	MASA HUMEDAD (g)	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	COEF. SATURACIÓN
		5 horas	24 horas				
1	M.P. + 1.5% C.C. + 1.5% F.I.	16144.00	16179.00	15123.00	1056.00	6.98	1.03
2	M.P. + 1.5% C.C. + 1.5% F.I.	16880.00	16930.00	15864.00	1066.00	6.72	1.05
3	M.P. + 1.5% C.C. + 1.5% F.I.	16452.00	16507.00	15423.00	1084.00	7.03	1.05
4	M.P. + 1.5% C.C. + 1.5% F.I.	17015.00	17075.00	16001.00	1074.00	6.71	1.06
5	M.P. + 1.5% C.C. + 1.5% F.I.	16866.00	16931.00	15842.00	1089.00	6.87	1.06
PROMEDIO						6.86 %	1.05

OBSERVACIONES

1	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA FUERON ELABORADOS POR PERSONAL DE LABORATORIO CON PRESENCIA DEL CLIENTE.
2	DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 12 % DE ABSORCIÓN COMO BLOQUE PORTANTE.
3	EL SECADO SE REALIZO EN HORNO A 110 ± 2 °C.
4	M.P.= MUESTRA PATRON, C.C.= CENIZA DE CHILLIHUA, F.I.= FIBRA DE ICHU.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raul Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE ABSORCION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 399.513

CODIGO DE INFORME

GCT-EAL-345

Página 10 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. INGRESO : 2024-05-19

F. EMISIÓN : 2024-05-21

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO	DIMENSIONES :	40 x 15 x 20 cm	FECHA DE ENSAYO :	19/05/2024
-----------	--	---------------	-----------------	-------------------	------------

PROCESO DEL ENSAYO

RESULTADO

ITEM	DESCRIPCION	MASA SATURADA (g)		MASA SECA (g)	MASA HUMEDAD (g)	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	COEF. SATURACIÓN
		5 horas	24 horas				
1	M.P. + 2.5% C.C. + 2.5% F.I.	17041.00	17076.00	15986.00	1090.00	6.82	1.03
2	M.P. + 2.5% C.C. + 2.5% F.I.	16915.00	16965.00	15874.00	1091.00	6.87	1.05
3	M.P. + 2.5% C.C. + 2.5% F.I.	16675.00	16730.00	15643.00	1087.00	6.95	1.05
4	M.P. + 2.5% C.C. + 2.5% F.I.	16387.00	16447.00	15433.00	1014.00	6.57	1.06
5	M.P. + 2.5% C.C. + 2.5% F.I.	16458.00	16523.00	15478.00	1045.00	6.75	1.07
PROMEDIO						6.79 %	1.05

OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON ELABORADOS POR PERSONAL DE LABORATORIO CON PRESENCIA DEL CLIENTE.
- 2 DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 12 % DE ABSORCION COMO BLOQUE PORTANTE.
- 3 EL SECADO SE REALIZO EN HORNO A 110 ± 2 °C.
- 4 M.P.= MUESTRA PATRON, C.C.= CENIZA DE CHILLIHUA, F.I.= FIBRA DE ICHU.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

[Firma]
Ing. Raul Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERIA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 399.513

CODIGO DE INFORME

GCT - EC - 2425

Página: 1 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CACAMA GALVEZ

F. INGRESO : 2024-05-11

F. EMISIÓN : 2024-05-13

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x15 x 20 cm	FECHA DE ENSAYO :	12/05/2024	EDAD DE ENSAYO :	7 Días
-----------	--	-------------------	------------	------------------	--------

N°	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			ALVEOLO cm ²	AREA TOTAL cm ²	AREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA(Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
		LARGO	ANCHO	ALTO							
1	MUESTRA PATRON	40.00	15.00	20.20	235.62	600.00	364.38	302.31	30827.16	5.04	51.38
2	MUESTRA PATRON	40.00	15.00	20.30	235.62	600.00	364.38	308.65	31473.68	5.14	52.46
3	MUESTRA PATRON	40.00	15.00	20.10	235.62	600.00	364.38	301.12	30705.81	5.02	51.18
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA fb (kg/cm ²)										5.07	51.87
DESVIACIÓN ESTANDAR S (kg/cm ²)										0.07	0.69
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN fb (kg/cm ²)										5.00	50.98

OBSERVACIONES

- 1 Las unidades de albañilería fueron puestas en el laboratorio y etiquetadas por el solicitante.
- 2 Las unidades de albañilería fueron capeados en ambos lados 24 horas antes de la rotura.
- 3 Las dimensiones de Largo y Ancho pueden variar entre ± 2mm. y el Alto en ± 3mm.
- 4 Las roturas se realizaron en todo momento con la presencia de los solicitantes.
- 5 Resultados de carga obtenidos considerando la area neta del bloque de concreto.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671588
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 399.613

CODIGO DE INFORME

GCT - EC - 2425

Página 2 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. INGRESO : 2024-05-11

F. EMISIÓN : 2024-05-13

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x15 x 20 cm	FECHA DE ENSAYO :	12/05/2024	EDAD DE ENSAYO :	7 Días
-----------	--	-------------------	------------	------------------	--------

N°	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			ALVEOLO cm ²	AREA TOTAL cm ²	AREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA(Mpa)	CARGA f b Kg/cm ²
		LARGO	ANCHO	ALTO							
1	MP + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	40.00	15.00	20.20	235.62	600.00	364.38	310.21	31632.73	5.17	52.72
2	MP + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	40.00	15.01	20.30	235.62	600.40	364.78	314.23	32042.66	5.23	53.37
3	MP + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	40.00	15.00	20.10	235.62	600.00	364.38	314.21	32040.62	5.24	53.40
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f b (kg/cm ²)										5.21	53.16
DESVIACIÓN ESTANDAR S (kg/cm ²)										0.04	0.38
RESISTENCIA CARACTERISTICA A LA COMPRESIÓN f b (kg/cm ²)										5.18	52.78

OBSERVACIONES

- 1 Las unidades de albañilería fueron puestas en el laboratorio y etiquetados por el solicitante.
- 2 Las unidades de albañilería fueron capeados en ambos lados 24 horas antes de la rotura.
- 3 Las dimensiones de Largo y Ancho pueden variar entre ± 2mm. y el Alto en ± 3mm.
- 4 Las roturas se realizaron en todo momento con la presencia de los solicitantes.
- 5 Resultados de carga obtenidos considerando la area neta del bloque de concreto.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raul Miraflores Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)

Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568

Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com

www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 399.613

CODIGO DE INFORME

GCT - EC - 2426

Página 3 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. INGRESO : 2024-05-11

F. EMISIÓN : 2024-05-13

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x15 x 20 cm	FECHA DE ENSAYO :	12/05/2024	EDAD DE ENSAYO :	7 Días
-----------	--	-------------------	------------	------------------	--------

N°	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			ALVEOLO cm ²	AREA TOTAL cm ²	AREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA(Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
		LARGO	ANCHO	ALTO							
1	MP + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	40.00	15.01	20.00	235.62	600.40	364.78	198.32	20223.09	3.30	33.68
2	MP + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	40.00	15.03	20.30	235.62	601.20	365.58	197.32	20121.12	3.28	33.47
3	MP + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	40.00	15.07	20.10	235.62	602.80	367.18	190.21	19396.09	3.16	32.18
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f _b (kg/cm ²)										3.25	33.11
DESVIACIÓN ESTANDAR S (kg/cm ²)										0.08	0.81
RESISTENCIA CARACTERISTICA A LA COMPRESIÓN f _b (kg/cm ²)										3.17	32.29

OBSERVACIONES

- 1 Las unidades de albañilería fueron puestas en el laboratorio y etiquetados por el solicitante.
- 2 Las unidades de albañilería fueron capeados en ambos lados 24 horas antes de la rotura.
- 3 Las dimensiones de Largo y Ancho pueden variar entre ± 2mm, y el Alto en ± 3mm.
- 4 Las roturas se realizaron en todo momento con la presencia de los solicitantes.
- 5 Resultados de carga obtenidos considerando la area neta del bloque de concreto.

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Raul Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 871588
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 399.613

CÓDIGO DE INFORME

GCT - EC - 2425

Página: 4 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. INGRESO : 2024-05-11

F. EMISIÓN : 2024-05-13

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x15 x 20 cm	FECHA DE ENSAYO :	12/05/2024	EDAD DE ENSAYO :	7 Días
-----------	--	-------------------	------------	------------------	--------

Nº	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			ALVEOLO cm ²	AREA TOTAL cm ²	AREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA(Mpa)	CARGA f b Kg/cm ²
		LARGO	ANCHO	ALTO							
1	MP + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	40.00	15.10	20.20	235.62	604.00	368.38	70.01	7139.06	1.16	11.82
2	MP + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	40.00	15.12	20.00	235.62	604.80	369.18	71.32	7272.64	1.18	12.02
3	MP + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	40.00	15.00	20.10	235.62	600.00	364.38	70.65	7204.32	1.18	12.01
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f b (kg/cm ²)										1.17	11.95
DESVIACIÓN ESTANDAR S (kg/cm ²)										0.01	0.11
RESISTENCIA CARACTERISTICA A LA COMPRESIÓN Fb (kg/cm ²)										1.16	11.84

OBSERVACIONES

- 1 Las unidades de albañilería fueron puestos en el laboratorio y etiquetados por el solicitante.
- 2 Las unidades de albañilería fueron capeados en ambos lados 24 horas antes de la rotura.
- 3 Las dimensiones de Largo y Ancho pueden variar entre ± 2mm, y el Alto en ± 3mm.
- 4 Las roturas se realizaron en todo momento con la presencia de los solicitantes.
- 5 Resultados de carga obtenidos considerando la area neta del bloque de concreto.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 399.513

CODIGO DE INFORME

GCT - EC - 2425

Página 5 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. INGRESO : 2024-05-11

F. EMISIÓN : 2024-05-13

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x15 x 20 cm	FECHA DE ENSAYO :	12/05/2024	EDAD DE ENSAYO :	7 Días
-----------	--	-------------------	------------	------------------	--------

Nº	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			ALVEOLO cm²	AREA TOTAL cm²	AREA NETA cm²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA(Mpa)	CARGA f b Kg/cm²
		LARGO	ANCHO	ALTO							
1	MP + 1% FIBRA DE ICHU	40.00	15.03	20.20	235.62	601.20	365.58	60.21	6139.73	1.00	10.21
2	MP + 1% FIBRA DE ICHU	40.00	15.03	20.30	235.62	601.20	365.58	61.32	6252.92	1.02	10.40
3	MP + 1% FIBRA DE ICHU	40.00	15.08	20.20	235.62	603.20	367.58	60.32	6150.95	1.00	10.20
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f b (kg/cm²)										1.01	10.27
DESVIACIÓN ESTANDAR S (kg/cm²)										0.01	0.11
RESISTENCIA CARACTERISTICA A LA COMPRESIÓN f b (kg/cm²)										1.00	10.16

OBSERVACIONES

- 1 Las unidades de albañilería fueron puestos en el laboratorio y etiquetados por el solicitante.
- 2 Las unidades de albañilería fueron capeados en ambos lados 24 horas antes de la rotura.
- 3 Las dimensiones de Largo y Ancho pueden variar entre ± 2mm, y el Alto en ± 3mm.
- 4 Las roturas se realizaron en todo momento con la presencia de los solicitantes.
- 5 Resultados de carga obtenidos considerando la area neta del bloque de concreto.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671588
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 399.613

CODIGO DE INFORME

GCT - EC - 2425

Página: 8 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. INGRESO : 2024-05-11

F. EMISIÓN : 2024-05-13

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x15 x 20 cm	FECHA DE ENSAYO :	12/05/2024	EDAD DE ENSAYO :	7 Días
-----------	--	-------------------	------------	------------------	--------

N°	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			ALVEOLO cm ²	AREA TOTAL cm ²	AREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA(Mpa)	CARGA f b Kg/cm ²
		LARGO	ANCHO	ALTO							
1	MP + 3% FIBRA DE ICHU	40.00	15.07	20.00	235.62	602.80	367.18	55.32	5641.09	0.92	9.36
2	MP + 3% FIBRA DE ICHU	40.00	15.03	20.30	235.62	601.20	365.58	58.32	5947.01	0.97	9.89
3	MP + 3% FIBRA DE ICHU	40.00	15.02	20.10	235.62	600.80	365.18	55.32	5641.09	0.92	9.39
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f b (kg/cm ²)										0.94	9.55
DESVIACIÓN ESTANDAR S (kg/cm ²)										0.03	0.30
RESISTENCIA CARACTERISTICA A LA COMPRESIÓN f b (kg/cm ²)										0.91	9.25

OBSERVACIONES

- 1 Las unidades de albañilería fueron puestas en el laboratorio y etiquetados por el solicitante.
- 2 Las unidades de albañilería fueron capeados en ambos lados 24 horas antes de la rotura.
- 3 Las dimensiones de Largo y Ancho pueden variar entre ± 2 mm. y el Alto en ± 3 mm.
- 4 Las roturas se realizaron en todo momento con la presencia de los solicitantes.
- 5 Resultados de carga obtenidos considerando la area neta del bloque de concreto.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Rudi Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.

Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)

Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568

Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com

www.geocontroltotal.com.pe

032755

<http://repositorio.uancv.edu.pe/>



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 398.513

CODIGO DE INFORME

GCT - EC - 2425

Página 7 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. INGRESO : 2024-05-11

F. EMISIÓN : 2024-05-13

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x15 x 20 cm	FECHA DE ENSAYO :	12/05/2024	EDAD DE ENSAYO :	7 Días
-----------	--	-------------------	------------	------------------	--------

Nº	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			ALVEOLO cm ²	AREA TOTAL cm ²	AREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA (Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
		LARGO	ANCHO	ALTO							
1	MP + 5% FIBRA DE ICHU	40.00	15.08	20.34	235.62	603.20	367.58	46.32	4723.34	0.77	7.83
2	MP + 5% FIBRA DE ICHU	40.00	15.04	20.30	235.62	601.60	365.98	47.32	4825.32	0.79	8.02
3	MP + 5% FIBRA DE ICHU	40.00	15.02	20.50	235.62	600.80	365.18	46.32	4723.34	0.77	7.86
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f _b (kg/cm ²)										0.78	7.90
DESVIACIÓN ESTANDAR S (kg/cm ²)										0.01	0.10
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN f _b (kg/cm ²)										0.77	7.80

OBSERVACIONES

- 1 Las unidades de albañilería fueron puestos en el laboratorio y etiquetados por el solicitante.
- 2 Las unidades de albañilería fueron capeados en ambos lados 24 horas antes de la rotura.
- 3 Las dimensiones de Largo y Ancho pueden variar entre ± 2mm, y el Alto en ± 3mm.
- 4 Las roturas se realizaron en todo momento con la presencia de los solicitantes.
- 5 Resultados de carga obtenidos considerando la area neta del bloque de concreto.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131490

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671588
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 399.513.

CODIGO DE INFORME

GCT - EC - 2425

Página 8 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

F. INGRESO : 2024-05-11

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. EMISIÓN : 2024-05-13

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x15 x 20 cm	FECHA DE ENSAYO :	12/05/2024	EDAD DE ENSAYO :	7 Días
-----------	--	-------------------	------------	------------------	--------

Nº	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			ALVEOLO cm²	AREA TOTAL cm²	AREA NETA cm²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA(Mpa)	CARGA f b Kg/cm²
		LARGO	ANCHO	ALTO							
1	MP + 0.5% CENIZA DE CHILLIHUA + 0.5% FIBRA DE ICHU	40.00	15.08	20.34	235.62	603.20	367.58	84.21	8587.06	1.40	14.24
2	MP + 0.5% CENIZA DE CHILLIHUA + 0.5% FIBRA DE ICHU	40.00	15.04	20.30	235.62	601.60	365.98	84.32	8596.28	1.40	14.29
3	MP + 0.5% CENIZA DE CHILLIHUA + 0.5% FIBRA DE ICHU	40.00	15.02	20.50	235.62	600.80	365.18	86.32	8802.22	1.44	14.65
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f b (kg/cm²)										1.41	14.39
DESVIACIÓN ESTANDAR S (kg/cm²)										0.02	0.23
RESISTENCIA CARACTERISTICA A LA COMPRESIÓN f b (kg/cm²)										1.39	14.17

OBSERVACIONES

1. Las unidades de albañilería fueron puestas en el laboratorio y etiquetados por el solicitante.
2. Las unidades de albañilería fueron capeados en ambos lados 24 horas antes de la rotura.
3. Las dimensiones de Largo y Ancho pueden variar entre ± 2 mm, y el Alto en ± 3 mm.
4. Las roturas se realizaron en todo momento con la presencia de los solicitantes.
5. Resultados de carga obtenidos considerando la area neta del bloque de concreto.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raul Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671588
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 399.513

CODIGO DE INFORME

GCT - EC - 2425

Página 9 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. INGRESO : 2024-05-11

F. EMISIÓN : 2024-05-13

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x15 x 20 cm	FECHA DE ENSAYO :	12/05/2024	EDAD DE ENSAYO :	7 Días
-----------	--	-------------------	------------	------------------	--------

N°	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			ALVEOLO cm ²	AREA TOTAL cm ²	AREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA(Mpa)	CARGA f b Kg/cm ²
		LARGO	ANCHO	ALTO							
1	MP + 1.5% CENIZA DE CHILLIHUA + 1.5% FIBRA DE ICHU	40.00	15.07	20.34	235.62	602.80	367.18	75.21	7669.31	1.25	12.72
2	MP + 1.5% CENIZA DE CHILLIHUA + 1.5% FIBRA DE ICHU	40.00	15.04	20.30	235.62	601.60	365.96	74.32	7578.56	1.24	12.60
3	MP + 1.5% CENIZA DE CHILLIHUA + 1.5% FIBRA DE ICHU	40.00	15.02	20.50	235.62	600.80	365.18	70.21	7159.45	1.17	11.92
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f b (kg/cm ²)										1.22	12.41
DESVIACIÓN ESTANDAR S (kg/cm ²)										0.04	0.43
RESISTENCIA CARACTERISTICA A LA COMPRESIÓN f b (kg/cm ²)										1.17	11.98

OBSERVACIONES

- 1 Las unidades de albañilería fueron puestas en el laboratorio y etiquetados por el solicitante.
- 2 Las unidades de albañilería fueron capeados en ambos lados 24 horas antes de la rotura.
- 3 Las dimensiones de Largo y Ancho pueden variar entre ± 2mm. y el Alto en ± 3mm.
- 4 Las roturas se realizaron en todo momento con la presencia de los solicitantes.
- 5 Resultados de carga obtenidos considerando la area neta del bloque de concreto.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raul Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 399.613

CÓDIGO DE INFORME

GCT - EC - 2425

Página 10 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

F. INGRESO : 2024-05-11

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. EMISIÓN : 2024-05-13

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x15 x 20 cm	FECHA DE ENSAYO :	12/05/2024	EDAD DE ENSAYO :	7 Días
-----------	--	-------------------	------------	------------------	--------

N°	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			ALVEOLO cm ²	AREA TOTAL cm ²	AREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA(Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
		LARGO	ANCHO	ALTO							
1	MP + 2.5% CENIZA DE CHILLIHUA + 2.5% FIBRA DE ICHU	40.00	15.00	20.34	235.62	600.00	364.38	61.32	6252.92	1.02	10.42
2	MP + 2.5% CENIZA DE CHILLIHUA + 2.5% FIBRA DE ICHU	40.00	15.00	20.30	235.62	600.00	364.38	60.32	6150.95	1.01	10.25
3	MP + 2.5% CENIZA DE CHILLIHUA + 2.5% FIBRA DE ICHU	40.00	15.02	20.50	235.62	600.80	365.18	66.12	6742.39	1.10	11.22
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f' b (kg/cm ²)										1.04	10.63
DESVIACIÓN ESTANDAR S (kg/cm ²)										0.05	0.52
RESISTENCIA CARACTERISTICA A LA COMPRESIÓN f' b (kg/cm ²)										0.99	10.11

OBSERVACIONES

- 1 Las unidades de albañilería fueron puestas en el laboratorio y etiquetados por el solicitante.
- 2 Las unidades de albañilería fueron capeados en ambos lados 24 horas antes de la rotura.
- 3 Las dimensiones de Largo y Ancho pueden variar entre ± 2mm, y el Alto en ± 3mm.
- 4 Las roturas se realizaron en todo momento con la presencia de los solicitantes.
- 5 Resultados de carga obtenidos considerando la area neta del bloque de concreto.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raúl Miranda Santibañía
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671588
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe

**LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**
CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616**INFORME DE ENSAYO**
ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 399.613

CODIGO DE INFORME

GCT - EC - 2426

Página 1 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA**UBICACIÓN :** PUNO - SAN ROMAN - JULIACA**SOLICITA :** BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ**F. INGRESO :** 2024-05-19**F. EMISIÓN :** 2024-05-20**ENSAYADO EN:** LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.**DATOS MUESTRA**

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x15 x 20 cm	FECHA DE ENSAYO :	19/05/2024	EDAD DE ENSAYO :	14 Días
------------------	--	--------------------------	------------	-------------------------	---------

Nº	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			ALVEOLO cm ²	AREA TOTAL cm ²	AREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA(Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
		LARGO	ANCHO	ALTO							
1	MUESTRA PATRON	40.00	15.00	20.20	235.62	600.00	364.38	486.62	47582.17	7.78	79.30
2	MUESTRA PATRON	40.00	15.01	20.30	235.62	600.40	364.78	489.12	47837.10	7.81	79.68
3	MUESTRA PATRON	40.00	15.00	20.10	235.62	600.00	364.38	487.13	49673.62	8.12	82.79
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f _b (kg/cm ²)										7.90	80.59
DESVIACIÓN ESTANDAR S (kg/cm ²)										0.19	1.91
RESISTENCIA CARACTERISTICA A LA COMPRESIÓN f _b (kg/cm ²)										7.72	78.68

OBSERVACIONES

- 1 Las unidades de albañilería fueron puestas en el laboratorio y etiquetados por el solicitante.
- 2 Las unidades de albañilería fueron capeados en ambos lados 24 horas antes de la rotura.
- 3 Las dimensiones de Largo y Ancho pueden variar entre ± 2mm, y el Alto en ± 3mm.
- 4 Las roturas se realizaron en todo momento con la presencia de los solicitantes.
- 5 Resultados de carga obtenidos considerando la area neta del bloque de concreto.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raul Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328598 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 399.613

CODIGO DE INFORME

GCT - EC - 2426

Página 2 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

SOLICITA : BACH, ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. INGRESO : 2024-05-19

F. EMISIÓN : 2024-05-20

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x15 x 20 cm	FECHA DE ENSAYO :	19/05/2024	EDAD DE ENSAYO :	14 Días
-----------	--	-------------------	------------	------------------	---------

Nº	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			ALVEOLO cm ²	AREA TOTAL cm ²	AREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA(Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
		LARGO	ANCHO	ALTO							
1	MP + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	40.00	15.00	20.20	235.62	600.00	364.38	477.56	46697.75	7.95	81.16
2	MP + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	40.00	15.01	20.50	235.62	600.40	364.78	489.56	49921.41	8.15	83.15
3	MP + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	40.00	15.00	20.10	235.62	600.00	364.38	478.54	48797.68	7.98	81.33
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f' b (kg/cm ²)										8.03	81.88
DESVIACIÓN ESTANDAR S (kg/cm ²)										0.11	1.10
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN f' b (kg/cm ²)										7.92	80.78

OBSERVACIONES

- 1 Las unidades de albañilería fueron puestas en el laboratorio y etiquetados por el solicitante.
- 2 Las unidades de albañilería fueron capeados en ambos lados 24 horas antes de la rotura.
- 3 Las dimensiones de Largo y Ancho pueden variar entre ± 2mm. y el Alto en ± 3mm.
- 4 Las roturas se realizaron en todo momento con la presencia de los solicitantes.
- 5 Resultados de carga obtenidos considerando la area neta del bloque de concreto.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raúl Miranda Guzmán
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe

**LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**
CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616**INFORME DE ENSAYO**
ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 399.613

CODIGO DE INFORME

GCT - EC - 2426

Página 3 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA**UBICACIÓN :** PUNO - SAN ROMAN - JULIACA**F. INGRESO :** 2024-05-19**SOLICITA :** BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ**F. EMISIÓN :** 2024-05-20

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x15 x 20 cm	FECHA DE ENSAYO :	19/05/2024	EDAD DE ENSAYO :	14 Días
------------------	--	--------------------------	------------	-------------------------	---------

N°	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			ALVEOLO cm ²	AREA TOTAL cm ²	AREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA(Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
		LARGO	ANCHO	ALTO							
1	MP + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	40.00	15.01	20.00	235.62	600.40	364.78	350.14	35704.48	5.83	59.47
2	MP + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	40.00	15.03	20.30	235.62	601.20	365.58	345.65	35246.62	5.75	58.63
3	MP + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	40.00	15.07	20.10	235.62	602.80	367.18	374.41	38179.34	6.21	63.34
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f' b (kg/cm ²)										5.93	60.48
DESVIACIÓN ESTANDAR S (kg/cm ²)										0.25	2.51
RESISTENCIA CARACTERISTICA A LA COMPRESIÓN f' b (kg/cm ²)										5.68	57.97

OBSERVACIONES

- 1 Las unidades de albañilería fueron puestas en el laboratorio y etiquetados por el solicitante.
- 2 Las unidades de albañilería fueron cepados en ambos lados 24 horas antes de la rotura.
- 3 Las dimensiones de Largo y Ancho pueden variar entre ± 2mm. y el Alto en ± 3mm.
- 4 Las roturas se realizaron en todo momento con la presencia de los solicitantes.
- 5 Resultados de carga obtenidos considerando la area neta del bloque de concreto.

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131490

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 399.613

CODIGO DE INFORME

GCT - EC - 2426

Página 4 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUÑO - SAN ROMAN - JULIACA

F. INGRESO : 2024-05-19

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. EMISIÓN : 2024-05-20

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x15 x 20 cm	FECHA DE ENSAYO :	19/05/2024	EDAD DE ENSAYO :	14 Días
-----------	--	-------------------	------------	------------------	---------

N°	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			ALVEOLO cm ²	AREA TOTAL cm ²	AREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA(Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
		LARGO	ANCHO	ALTO							
1	MP + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	40.00	15.10	20.00	235.62	604.00	368.38	229.29	23381.16	3.80	38.71
2	MP + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	40.00	15.12	20.30	235.62	604.80	369.18	254.38	25939.64	4.21	42.89
3	MP + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	40.00	15.00	20.10	235.62	600.00	364.38	259.64	26476.01	4.33	44.13
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f' b (kg/cm ²)										4.11	41.91
DESVIACIÓN ESTANDAR S (kg/cm ²)										0.28	2.84
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN f' b (kg/cm ²)										3.83	39.07

OBSERVACIONES

1. Las unidades de albañilería fueron puestas en el laboratorio y etiquetados por el solicitante.
2. Las unidades de albañilería fueron capeados en ambos lados 24 horas antes de la rotura.
3. Las dimensiones de Largo y Ancho pueden variar entre ± 2 mm. y el Alto en ± 3 mm.
4. Las roturas se realizaron en todo momento con la presencia de los solicitantes.
5. Resultados de carga obtenidos considerando la area neta del bloque de concreto.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raul Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.

Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERIA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)

Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568

Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com

www.geocontroltotal.com.pe

032763

<http://repositorio.uancv.edu.pe/>



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 399.813

CODIGO DE INFORME

GCT - EC - 2426

Página: 5 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. INGRESO : 2024-05-19

F. EMISIÓN : 2024-05-20

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x15 x 20 cm.	FECHA DE ENSAYO :	19/05/2024	EDAD DE ENSAYO :	14 Días
-----------	---	-------------------	------------	------------------	---------

Nº	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			ALVEOLO cm ²	AREA TOTAL cm ²	AREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA(Mpa)	CARGA f b Kg/cm ²
		LARGO	ANCHO	ALTO							
1	MP + 1% FIBRA DE ICHU	40.00	15.03	20.20	235.62	601.20	365.58	250.37	25530.73	4.16	42.47
2	MP + 1% FIBRA DE ICHU	40.00	15.03	20.30	235.62	601.20	365.58	265.55	27078.66	4.42	45.04
3	MP + 1% FIBRA DE ICHU	40.00	15.08	20.20	235.62	603.20	367.58	224.66	22909.03	3.72	37.98
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f b (kg/cm ²)										4.10	41.83
DESVIACIÓN ESTANDAR S (kg/cm ²)										0.35	3.57
RESISTENCIA CARACTERISTICA A LA COMPRESIÓN f b (kg/cm ²)										3.75	38.25

OBSERVACIONES

1. Las unidades de albañilería fueron puestas en el laboratorio y etiquetadas por el solicitante.
2. Las unidades de albañilería fueron capeados en ambos lados 24 horas antes de la rotura.
3. Las dimensiones de Largo y Ancho pueden variar entre ± 2mm, y el Alto en ± 3mm.
4. Las roturas se realizaron en todo momento con la presencia de los solicitantes.
5. Resultados de carga obtenidos considerando la área neta del bloque de concreto.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe

032764

<http://repositorio.uancv.edu.pe/>



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 399.613

CODIGO DE INFORME

GCT - EC - 2426

Página: 6 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

F. INGRESO : 2024-05-19

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. EMISIÓN : 2024-05-20

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x15 x 20 cm	FECHA DE ENSAYO :	19/05/2024	EDAD DE ENSAYO :	14 Días
-----------	--	-------------------	------------	------------------	---------

N°	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			ALVEOLO cm ²	AREA TOTAL cm ²	AREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA(Mpa)	CARGA f b Kg/cm ²
		LARGO	ANCHO	ALTO							
1	MP + 3% FIBRA DE ICHU	40.00	15.07	20.00	235.52	602.80	367.18	226.60	23106.86	3.76	38.33
2	MP + 3% FIBRA DE ICHU	40.00	15.03	20.30	235.62	601.20	365.58	253.72	25872.34	4.22	43.03
3	MP + 3% FIBRA DE ICHU	40.00	15.02	20.10	235.62	600.80	365.18	244.50	24932.15	4.07	41.50
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f b (kg/cm ²)										4.02	40.96
DESVIACIÓN ESTANDAR S (kg/cm ²)										0.24	2.40
RESISTENCIA CARACTERISTICA A LA COMPRESIÓN f b (kg/cm ²)										3.78	38.56

OBSERVACIONES

- 1 Las unidades de albañilería fueron puestas en el laboratorio y etiquetados por el solicitante.
- 2 Las unidades de albañilería fueron capeados en ambos lados 24 horas antes de la rotura.
- 3 Las dimensiones de Largo y Ancho pueden variar entre ± 2 mm. y el Alto en ± 3 mm.
- 4 Las roturas se realizaron en todo momento con la presencia de los solicitantes.
- 5 Resultados de carga obtenidos considerando la area neta del bloque de concreto.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Telefonos: 051-3285588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 999.513

CÓDIGO DE INFORME

GCT - EC - 2426

Página 7 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. INGRESO : 2024-05-19

F. EMISIÓN : 2024-05-20

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x15 x 20 cm	FECHA DE ENSAYO :	19/05/2024	EDAD DE ENSAYO :	14 Días
-----------	--	-------------------	------------	------------------	---------

Nº	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			ALVEOLO cm ²	AREA TOTAL cm ²	AREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA(Mpa)	CARGA f b Kg/cm ²
		LARGO	ANCHO	ALTO							
1	MP + 5% FIBRA DE ICHU	40.00	15.08	20.34	235.62	603.20	367.58	229.28	23380.14	3.80	38.76
2	MP + 5% FIBRA DE ICHU	40.00	15.04	20.30	235.62	601.60	365.98	249.35	25426.72	4.14	42.27
3	MP + 5% FIBRA DE ICHU	40.00	15.02	20.50	235.62	600.80	365.18	206.82	21089.85	3.44	35.10
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f b (kg/cm ²)										3.80	38.71
DESVIACIÓN ESTANDAR S (kg/cm ²)										0.35	3.58
RESISTENCIA CARACTERISTICA A LA COMPRESIÓN f b (kg/cm ²)										3.45	35.13

OBSERVACIONES

- 1 Las unidades de albañilería fueron puestas en el laboratorio y etiquetados por el solicitante.
- 2 Las unidades de albañilería fueron capeados en ambos lados 24 horas antes de la rotura.
- 3 Las dimensiones de Largo y Ancho pueden variar entre ± 2 mm. y el Alto en ± 3 mm.
- 4 Las roturas se realizaron en todo momento con la presencia de los solicitantes.
- 5 Resultados de carga obtenidos considerando la area neta del bloque de concreto.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131490

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Este terminantemente prohíbe la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)

Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 871588

Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com

www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 399.613

CODIGO DE INFORME

GCT - EC - 2426

Página 8 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. INGRESO : 2024-05-19

F. EMISIÓN : 2024-05-20

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x15 x 20 cm	FECHA DE ENSAYO :	19/05/2024	EDAD DE ENSAYO :	14 Días
-----------	--	-------------------	------------	------------------	---------

N°	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			ALVEOLO cm ²	AREA TOTAL cm ²	AREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA(Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
		LARGO	ANCHO	ALTO							
1	MP + 0.5% CENIZA DE CHILLIHUA + 0.5% FIBRA DE ICHU	40.00	15.08	20.34	235.62	603.20	367.58	250.45	25538.89	4.15	42.34
2	MP + 0.5% CENIZA DE CHILLIHUA + 0.5% FIBRA DE ICHU	40.00	15.04	20.30	235.62	601.60	365.98	264.23	26944.06	4.39	44.79
3	MP + 0.5% CENIZA DE CHILLIHUA + 0.5% FIBRA DE ICHU	40.00	15.02	20.50	235.62	600.80	365.18	266.45	27170.44	4.44	45.22
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f' b (kg/cm ²)										4.33	44.12
DESVIACIÓN ESTANDAR S (kg/cm ²)										0.15	1.55
RESISTENCIA CARACTERISTICA A LA COMPRESIÓN f' b (kg/cm ²)										4.17	42.56

OBSERVACIONES

- 1 Las unidades de albañilería fueron puestos en el laboratorio y etiquetados por el solicitante.
- 2 Las unidades de albañilería fueron capeados en ambos lados 24 horas antes de la rotura.
- 3 Las dimensiones de Largo y Ancho pueden variar entre ± 2 mm. y el Alto en ± 3 mm.
- 4 Las roturas se realizaron en todo momento con la presencia de los solicitantes.
- 5 Resultados de carga obtenidos considerando la area neta del bloque de concreto.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raúl Miranda Quiroz
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 399.613

CODIGO DE INFORME

GCT - EC - 2426

Página: 8 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUÑO - SAN ROMÁN - JULIACA

F. INGRESO : 2024-05-19

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. EMISIÓN : 2024-05-20

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x15 x 20 cm	FECHA DE ENSAYO :	19/05/2024	EDAD DE ENSAYO :	14 Días
-----------	--	-------------------	------------	------------------	---------

Nº	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			ALVEOLO cm²	AREA TOTAL cm²	AREA NETA cm²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA(Mpa)	CARGA f' b Kg/cm²
		LARGO	ANCHO	ALTO							
1	MP + 1.5% CENIZA DE CHILLIHUA + 1.5% FIBRA DE ICHU	40.00	15.08	20.34	235.62	603.20	367.58	241.23	24598.71	4.00	40.78
2	MP + 1.5% CENIZA DE CHILLIHUA + 1.5% FIBRA DE ICHU	40.00	15.04	20.30	235.62	601.60	365.98	239.45	24417.20	3.96	40.59
3	MP + 1.5% CENIZA DE CHILLIHUA + 1.5% FIBRA DE ICHU	40.00	15.02	20.50	235.62	600.80	365.18	236.12	24077.63	3.93	40.08
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f' b (kg/cm²)										3.97	40.48
DESVIACIÓN ESTANDAR S (kg/cm²)										0.04	0.36
RESISTENCIA CARACTERISTICA A LA COMPRESIÓN f' b (kg/cm²)										3.93	40.12

OBSERVACIONES

1. Las unidades de albañilería fueron puestas en el laboratorio y etiquetadas por el solicitante.
2. Las unidades de albañilería fueron capeados en ambos lados 24 horas antes de la rotura.
3. Las dimensiones de Largo y Ancho pueden variar entre ± 2mm, y el Alto en ± 3mm.
4. Las roturas se realizaron en todo momento con la presencia de los solicitantes.
5. Resultados de carga obtenidos considerando la area neta del bloque de concreto.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671588
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 399.613

CÓDIGO DE INFORME

GCT - EC - 2426

Página: 10 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. INGRESO : 2024-05-19

F. EMISIÓN : 2024-05-20

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x15 x 20 cm	FECHA DE ENSAYO :	19/05/2024	EDAD DE ENSAYO :	14 Días
-----------	--	-------------------	------------	------------------	---------

N°	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			ALVEOLO cm ²	AREA TOTAL cm ²	AREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA(Mpa)	CARGA f b Kg/cm ²
		LARGO	ANCHO	ALTO							
1	MP + 2.5% CENIZA DE CHILLIHUA + 2.5% FIBRA DE ICHU	40.00	15.08	20.34	235.62	603.20	367.58	230.12	23465.80	3.82	38.90
2	MP + 2.5% CENIZA DE CHILLIHUA + 2.5% FIBRA DE ICHU	40.00	15.04	20.30	235.62	601.60	365.98	235.12	23975.66	3.91	39.65
3	MP + 2.5% CENIZA DE CHILLIHUA + 2.6% FIBRA DE ICHU	40.00	15.02	20.50	235.62	600.80	365.18	225.14	22957.98	3.75	38.21

PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f b (kg/cm²)

3.82

38.99

DESVIACIÓN ESTANDAR S (kg/cm²)

0.08

0.82

RESISTENCIA CARACTERISTICA A LA COMPRESIÓN f b (kg/cm²)

3.74

38.17

OBSERVACIONES

- 1 Las unidades de albañilería fueron puestas en el laboratorio y etiquetados por el solicitante.
- 2 Las unidades de albañilería fueron capeados en ambos lados 24 horas antes de la rotura.
- 3 Las dimensiones de Largo y Ancho pueden variar entre ± 2mm. y el Alto en ± 3mm.
- 4 Las roturas se realizaron en todo momento con la presencia de los solicitantes.
- 5 Resultados de carga obtenidos considerando la area neta del bloque de concreto.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raul Miravalles Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.

Queda terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L. El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)

Teléfonos: 051-328588 / 051-010447 / 051-671588

Emails: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com

www.geocontroltotal.com.pe

<http://repositorio.uancv.edu.pe/>



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 399.613

CODIGO DE INFORME

GCT - EC - 2427

Página: 1 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. INGRESO : 2024-06-03

F. EMISIÓN : 2024-06-05

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

DATOS MUESTRA											
MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x15 x 20 cm					FECHA DE ENSAYO : 4/06/2024			EDAD DE ENSAYO : 28 Días			
Nº	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			ALVEOLO cm²	AREA TOTAL cm²	AREA NETA cm²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA(Mpa)	CARGA f' b Kg/cm²
		LARGO	ANCHO	ALTO							
1	MUESTRA PATRON	40.00	15.00	20.20	235.62	600.00	364.36	523.21	53352.77	8.72	88.92
2	MUESTRA PATRON	40.00	15.01	20.30	235.62	600.40	364.78	566.32	59788.22	9.77	99.58
3	MUESTRA PATRON	40.00	15.00	20.10	235.62	600.00	364.38	596.32	60807.94	9.94	101.35
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f' b (kg/cm²)										9.48	96.62
DESVIACIÓN ESTANDAR S (kg/cm²)										0.66	6.72
RESISTENCIA CARACTERISTICA A LA COMPRESIÓN f' b (kg/cm²)										8.82	89.89

OBSERVACIONES

- 1 Las unidades de albañilería fueron puestas en el laboratorio y etiquetados por el solicitante.
- 2 Las unidades de albañilería fueron cepados en ambos lados 24 horas antes de la rotura.
- 3 Las dimensiones de Largo y Ancho pueden variar entre ± 2 mm. y el Alto en ± 3 mm.
- 4 Las roturas se realizaron en todo momento con la presencia de los solicitantes.
- 5 Resultados de carga obtenidos considerando la area neta del bloque de concreto.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.

Está terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvelación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)

Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568

E-mail: info@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com

www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 309.513

CODIGO DE INFORME

GCT - EC - 2427

Página 2 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. INGRESO : 2024-06-03

F. EMISIÓN : 2024-06-05

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x15 x 20 cm	FECHA DE ENSAYO :	4/06/2024	EDAD DE ENSAYO :	28 Días
-----------	--	-------------------	-----------	------------------	---------

Nº	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			ALVEOLO cm ²	AREA TOTAL cm ²	AREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA(Mpa)	CARGA f b Kg/cm ²
		LARGO	ANCHO	ALTO							
1	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	40.00	15.00	20.20	235.62	600.00	364.38	550.96	56182.49	9.18	93.64
2	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	40.00	15.01	20.50	235.62	600.40	364.78	565.21	57635.59	9.41	96.00
3	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	40.00	15.00	20.10	235.62	600.00	364.38	563.91	57503.03	9.40	95.84
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f b (kg/cm ²)										9.33	95.16
DESVIACIÓN ESTANDAR S (kg/cm ²)										0.13	1.32
RESISTENCIA CARACTERISTICA A LA COMPRESIÓN f b (kg/cm ²)										9.20	93.84

OBSERVACIONES

- 1 Las unidades de albañilería fueron puestas en el laboratorio y etiquetados por el solicitante.
- 2 Las unidades de albañilería fueron capeados en ambos lados 24 horas antes de la rotura.
- 3 Las dimensiones de Largo y Ancho pueden variar entre ± 2 mm, y el Alto en ± 3 mm.
- 4 Las roturas se realizaron en todo momento con la presencia de los solicitantes.
- 5 Resultados de carga obtenidos considerando la area neta del bloque de concreto.

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Raul Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1726 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 871568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com

www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 399.613

CÓDIGO DE INFORME

GCT - EC - 2427

Página 3 de 15

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. INGRESO : 2024-06-03

F. EMISIÓN : 2024-06-05

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :		UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x15 x 20 cm		FECHA DE ENSAYO :		4/06/2024	EDAD DE ENSAYO :		28 Días		
Nº	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			ALVEOLO cm ²	AREA TOTAL cm ²	AREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA(Mpa)	CARGA f b Kg/cm ²
		LARGO	ANCHO	ALTO							
1	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	40.00	15.01	20.00	235.62	600.40	364.78	433.65	44220.16	7.22	73.65
2	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	40.00	15.03	20.30	235.62	601.20	365.58	425.65	43404.38	7.08	72.20
3	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	40.00	15.07	20.10	235.62	602.80	367.18	430.32	43880.59	7.14	72.79
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f b (kg/cm ²)										7.15	72.88
DESVIACIÓN ESTANDAR S (kg/cm ²)										0.07	0.73
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN f b (kg/cm ²)										7.08	72.15

OBSERVACIONES

- 1 Las unidades de albañilería fueron puestos en el laboratorio y etiquetados por el solicitante.
- 2 Las unidades de albañilería fueron capeados en ambos lados 24 horas antes de la rotura.
- 3 Las dimensiones de Largo y Ancho pueden variar entre ± 2mm. y el Alto en ± 3mm.
- 4 Las roturas se realizaron en todo momento con la presencia de los solicitantes.
- 5 Resultados de carga obtenidos considerando la area neta del bloque de concreto.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

R. M. A.
Ing. Raul Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1726 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 389.613

CODIGO DE INFORME

GCT - EC - 2427

Página 4 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. INGRESO : 2024-06-03

F. EMISIÓN : 2024-06-05

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x15 x 20 cm	FECHA DE ENSAYO :	4/06/2024	EDAD DE ENSAYO :	28 Días
-----------	--	-------------------	-----------	------------------	---------

Nº	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			ALVEOLO cm²	AREA TOTAL cm²	AREA NETA cm²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA(Mpa)	CARGA f' b Kg/cm²
		LARGO	ANCHO	ALTO							
1	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	40.00	15.10	20.00	235.62	604.00	368.38	318.45	32472.98	5.27	53.76
2	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	40.00	15.12	20.30	235.62	604.80	369.18	315.21	32142.59	5.21	53.15
3	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	40.00	15.00	20.10	235.62	600.00	364.38	320.14	32645.32	5.34	54.41
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f' b (kg/cm²)										5.27	53.77
DESVIACIÓN ESTANDAR S (kg/cm²)										0.06	0.63
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN f' b (kg/cm²)										5.21	53.14

OBSERVACIONES

1. Las unidades de albañilería fueron puestos en el laboratorio y etiquetados por el solicitante.
2. Las unidades de albañilería fueron capeados en ambos lados 24 horas antes de la rotura.
3. Las dimensiones de Largo y Ancho pueden variar entre ± 2mm. y el Alto en ± 3mm.
4. Las roturas se realizaron en todo momento con la presencia de los solicitantes.
5. Resultados de carga obtenidos considerando la area neta del bloque de concreto.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328568 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 399.613

CODIGO DE INFORME

GCT - EC - 2427

Página 5 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

F. INGRESO : 2024-06-03

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. EMISIÓN : 2024-06-05

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x15 x 20 cm	FECHA DE ENSAYO :	4/06/2024	EDAD DE ENSAYO :	28 Días
-----------	--	-------------------	-----------	------------------	---------

N°	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			ALVEOLO cm ²	AREA TOTAL cm ²	AREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA(Mpa)	CARGA f b Kg/cm ²
		LARGO	ANCHO	ALTO							
1	M.P. + 1% FIBRA DE ICHU	40.00	15.03	20.20	235.62	601.20	365.58	296.32	30216.34	4.93	50.26
2	M.P. + 1% FIBRA DE ICHU	40.00	15.03	20.30	235.62	601.20	365.58	306.64	31266.69	5.10	52.01
3	M.P. + 1% FIBRA DE ICHU	40.00	15.08	20.20	235.62	603.20	367.58	305.45	31147.35	5.06	51.64
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f b (kg/cm ²)										5.03	51.30
DESVIACIÓN ESTANDAR S (kg/cm ²)										0.09	0.92
RESISTENCIA CARACTERISTICA A LA COMPRESIÓN f b (kg/cm ²)										4.94	50.38

OBSERVACIONES

- 1 Las unidades de albañilería fueron puestas en el laboratorio y etiquetados por el solicitante.
- 2 Las unidades de albañilería fueron capeados en ambos lados 24 horas antes de la rotura.
- 3 Las dimensiones de Largo y Ancho pueden variar entre ± 2mm, y el Alto en ± 3mm.
- 4 Las roturas se realizaron en todo momento con la presencia de los solicitantes.
- 5 Resultados de carga obtenidos considerando la area neta del bloque de concreto.



Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671588
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe

032774

<http://repositorio.uancv.edu.pe/>



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 399.613

CODIGO DE INFORME

GCT - EC - 2427

Página 8 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. INGRESO : 2024-06-03

F. EMISIÓN : 2024-06-05

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x15 x 20 cm	FECHA DE ENSAYO :	4/06/2024	EDAD DE ENSAYO :	28 Días
-----------	--	-------------------	-----------	------------------	---------

N°	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			ALVEOLO cm ²	AREA TOTAL cm ²	AREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA(Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
		LARGO	ANCHO	ALTO							
1	M.P. + 3% FIBRA DE ICHU	40.00	15.07	20.00	235.62	602.80	367.18	290.32	29604.51	4.82	49.11
2	M.P. + 3% FIBRA DE ICHU	40.00	15.03	20.30	235.62	601.20	365.58	296.32	30216.34	4.93	50.26
3	M.P. + 3% FIBRA DE ICHU	40.00	15.02	20.10	235.62	600.80	365.18	312.51	31867.27	5.20	53.04
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f' b (kg/cm ²)										4.98	50.80
DESVIACIÓN ESTANDAR S (kg/cm ²)										0.20	2.02
RESISTENCIA CARACTERISTICA A LA COMPRESIÓN f' b (kg/cm ²)										4.78	48.78

OBSERVACIONES

- 1 Las unidades de albañilería fueron puestas en el laboratorio y etiquetados por el solicitante.
- 2 Las unidades de albañilería fueron capeados en ambos lados 24 horas antes de la rotura.
- 3 Las dimensiones de Largo y Ancho pueden variar entre ± 2 mm, y el Alto en ± 3 mm.
- 4 Las roturas se realizaron en todo momento con la presencia de los solicitantes.
- 5 Resultados de carga obtenidos considerando la area neta del bloque de concreto.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe

032775

<http://repositorio.uancv.edu.pe/>



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 399.513

CODIGO DE INFORME

GCT - EC - 2427

Página 7 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. INGRESO : 2024-05-03

F. EMISIÓN : 2024-05-05

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x 15 x 20 cm	FECHA DE ENSAYO :	4/06/2024	EDAD DE ENSAYO :	28 Días
-----------	---	-------------------	-----------	------------------	---------

Nº	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			ALVEOLO cm ²	AREA TOTAL cm ²	AREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA(Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
		LARGO	ANCHO	ALTO							
1	M.P. + 5% FIBRA DE ICHU	40.00	15.08	20.34	235.62	603.20	367.58	271.23	27657.87	4.50	45.85
2	M.P. + 5% FIBRA DE ICHU	40.00	15.04	20.30	235.62	601.60	365.98	277.65	28312.53	4.62	47.06
3	M.P. + 5% FIBRA DE ICHU	40.00	15.02	20.50	235.62	600.80	365.18	281.32	28686.76	4.68	47.75
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f' b (kg/cm ²)										4.60	46.89
DESVIACIÓN ESTANDAR S (kg/cm ²)										0.09	0.96
RESISTENCIA CARACTERISTICA A LA COMPRESIÓN f' b (kg/cm ²)										4.50	45.93

OBSERVACIONES

1. Las unidades de albañilería fueron puestos en el laboratorio y etiquetados por el solicitante.
2. Las unidades de albañilería fueron capeados en ambos lados 24 horas antes de la rotura.
3. Las dimensiones de Largo y Ancho pueden variar entre ± 2mm, y el Alto en ± 3mm.
4. Las roturas se realizaron en todo momento con la presencia de los solicitantes.
5. Resultados de carga obtenidos considerando la area neta del bloque de concreto.

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Raúl Miranda Gutierrez
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328598 / 951 010447 / 951 671588
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com

www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 399.613

CODIGO DE INFORME

GCT - EC - 2427

Página 8 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. INGRESO : 2024-06-03

F. EMISIÓN : 2024-06-05

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x15 x 20 cm	FECHA DE ENSAYO :	4/06/2024	EDAD DE ENSAYO :	28 Días
-----------	--	-------------------	-----------	------------------	---------

N°	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			ALVEOLO cm ²	AREA TOTAL cm ²	AREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA(Mpa)	CARGA f' b Kg/cm ²
		LARGO	ANCHO	ALTO							
1	MP + 0.5% CENIZA DE CHILLIHUA + 0.5% FIBRA DE ICHU	40.00	15.08	20.34	235.62	603.20	367.58	310.00	31611.32	5.14	52.41
2	MP + 0.5% CENIZA DE CHILLIHUA + 0.5% FIBRA DE ICHU	40.00	15.04	20.30	235.62	601.60	365.98	315.62	32184.40	5.25	53.50
3	MP + 0.5% CENIZA DE CHILLIHUA + 0.5% FIBRA DE ICHU	40.00	15.02	20.50	235.62	600.80	365.18	320.14	32645.32	5.33	54.34
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f' b (kg/cm ²)										5.24	53.41
DESVIACIÓN ESTANDAR S (kg/cm ²)										0.09	0.97
RESISTENCIA CARACTERISTICA A LA COMPRESIÓN f' b (kg/cm ²)										5.14	52.45

OBSERVACIONES

- 1 Las unidades de albañilería fueron puestas en el laboratorio y etiquetados por el solicitante.
- 2 Las unidades de albañilería fueron capeados en ambos lados 24 horas antes de la rotura.
- 3 Las dimensiones de Largo y Ancho pueden variar entre ± 2 mm. y el Alto en ± 3 mm.
- 4 Las roturas se realizaron en todo momento con la presencia de los solicitantes.
- 5 Resultados de carga obtenidos considerando la area neta del bloque de concreto.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raul Miralanda Quimbarda
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERIA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)

Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568

Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com

www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 399.613

CODIGO DE INFORME

GCT - EC - 2427

Página 2 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. INGRESO : 2024-06-03

F. EMISIÓN : 2024-06-05

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x15 x 20 cm	FECHA DE ENSAYO :	4/06/2024	EDAD DE ENSAYO :	28 Días
-----------	--	-------------------	-----------	------------------	---------

N°	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			ALVEOLO cm²	AREA TOTAL cm²	AREA NETA cm²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA(Mpa)	CARGA f b Kg/cm²
		LARGO	ANCHO	ALTO							
1	MP + 1.5% CENIZA DE CHILLIHUA + 1.5% FIBRA DE ICHU	40.00	15.08	20.34	235.62	603.20	367.58	300.56	30648.70	4.98	50.81
2	MP + 1.5% CENIZA DE CHILLIHUA + 1.5% FIBRA DE ICHU	40.00	15.04	20.30	235.62	601.60	365.98	294.65	30046.05	4.90	49.94
3	MP + 1.5% CENIZA DE CHILLIHUA + 1.5% FIBRA DE ICHU	40.00	15.02	20.50	235.62	600.80	365.18	296.65	30249.99	4.94	50.35
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f b (kg/cm²)										4.94	50.37
DESVIACIÓN ESTANDAR S (kg/cm²)										0.04	0.43
RESISTENCIA CARACTERISTICA A LA COMPRESIÓN f b (kg/cm²)										4.90	49.93

OBSERVACIONES

- 1 Las unidades de albañilería fueron puestas en el laboratorio y etiquetados por el solicitante.
- 2 Las unidades de albañilería fueron capeados en ambos lados 24 horas antes de la rotura.
- 3 Las dimensiones de Largo y Ancho pueden variar entre ± 2 mm, y el Alto en ± 3 mm.
- 4 Las roturas se realizaron en todo momento con la presencia de los solicitantes.
- 5 Resultados de carga obtenidos considerando la area neta del bloque de concreto.

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Queda terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 399.613

CODIGO DE INFORME

GCT - EC - 2427

Página 10 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. INGRESO : 2024-06-03

F. EMISIÓN : 2024-06-05

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

MUESTRA :	UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x15 x 20 cm	FECHA DE ENSAYO :	4/06/2024	EDAD DE ENSAYO :	28 Días
-----------	--	-------------------	-----------	------------------	---------

Nº	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			ALVEOLO cm ²	AREA TOTAL cm ²	AREA NETA cm ²	CARGA Kn	CARGA kg	ESFUERZO DE ROTURA(Mpa)	CARGA f b Kg/cm ²
		LARGO	ANCHO	ALTO							
1	MP + 2.5% CENIZA DE CHILLIHUA + 2.5% FIBRA DE ICHU	40.00	15.08	20.34	235.62	603.20	367.58	280.31	28563.77	4.65	47.39
2	MP + 2.5% CENIZA DE CHILLIHUA + 2.5% FIBRA DE ICHU	40.00	15.04	20.30	235.62	601.60	365.98	290.33	29605.53	4.83	49.21
3	MP + 2.5% CENIZA DE CHILLIHUA + 2.5% FIBRA DE ICHU	40.00	15.02	20.50	235.62	600.80	365.18	288.62	29431.16	4.80	48.99
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f b (kg/cm ²)										4.78	48.53
DESVIACIÓN ESTANDAR S (kg/cm ²)										0.10	0.99
RESISTENCIA CARACTERISTICA A LA COMPRESIÓN f b (kg/cm ²)										4.66	47.53

OBSERVACIONES

- 1 Las unidades de albañilería fueron puestas en el laboratorio y etiquetados por el solicitante.
- 2 Las unidades de albañilería fueron capeados en ambos lados 24 horas antes de la rotura.
- 3 Las dimensiones de Largo y Ancho pueden variar entre ± 2mm, y el Alto en ± 3mm.
- 4 Las roturas se realizaron en todo momento con la presencia de los solicitantes.
- 5 Resultados de carga obtenidos considerando la area neta del bloque de concreto.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1726 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328598 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS

(página 1 de 2)

CÓDIGO DE INFORME

GCT-ECP-096

Página: 1 de 2

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLINUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA, PUNO-2023

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH, ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. INGRESO : 2024-05-19

F. EMISIÓN : 2024-06-28

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

NUM. DE HILADAS :	2 H	F. ELABORACIÓN :	24/05/2024	PROPORCIÓN DE MORTERO:	—
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA :	BLOQUES DE CONCRETO	ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) :	2 cm		

N°	CODIGO	MATERIA PRIMA	DIMENSIONAMIENTO DE LA PILA			FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	ESBELTEZ	FACTOR DE CORRECCIÓN	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	CARGA f'm (Kg/cm ²)	CARGA CORREGIDA f'm (Mpa)	CARGA CORREGIDA f'm (Kg/cm ²)
			ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTURA (cm)										
1	M-01	MUESTRA PATRON	15.00	40.00	41.30	2024-06-21	28	2.75	0.856	600.00	463.21	47233.52	78.72	6.61	67.37
2	M-02	MUESTRA PATRON	15.00	40.00	41.80	2024-06-21	28	2.79	0.863	600.00	463.12	47224.35	78.71	6.66	67.93
3	M-03	MUESTRA PATRON	15.00	40.00	41.70	2024-06-21	28	2.78	0.862	600.00	468.32	47856.56	79.75	6.74	68.72

Promedio Resistencia a Compresión Axial f'm (Kg/cm²)

6.67

68.01

Desviación Estándar

0.07

0.68

RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN AXIAL f'm (Kg/cm²)

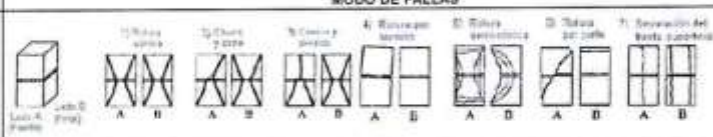
6.60

67.32

OBSERVACIONES

1. LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
2. LAS PILAS FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS.
3. LAS PRISMAS FUERON ELABORADOS POR PERSONAL DE LABORATORIO.
4. LA COMPRESIÓN SE REALIZÓ A LOS 28 DIAS.
5. —

MODO DE FALLAS



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 871568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS

BTP 300 1000

CODIGO DE INFORME

GCT-ECP-096

Página 2 de 2

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECANICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA, PUNO-2023

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH, ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. INGRESO : 2024-05-19

F. EMISIÓN : 2024-06-28

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA							
NUM. DE HILADAS	:	2 H	F. ELABORACIÓN	:	24/05/2024	PROPORCIÓN DE MORTERO:	—
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	:	BLOQUES DE CONCRETO	ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv)	:	2 cm		

N°	CODIGO	MATERIA PRIMA	DIMENSIONAMIENTO DE LA PILA			FECHA DE ENSAYO	EDAD DÍAS	ESBELTEZ	FACTOR DE CORRECCIÓN	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	CARGA f'm (Kg/cm ²)	CARGA CORREGIDA f'm (Mpa)	CARGA CORREGIDA f'm (Kg/cm ²)
			ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTURA (cm)										
1	M-01	MP + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	15.00	40.00	41.50	2024-06-21	28	2.77	0.859	600.00	479.23	48867.08	81.45	6.86	69.93
2	M-02	MP + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	15.00	40.00	41.80	2024-06-21	28	2.79	0.863	600.00	479.32	48876.26	81.46	6.89	70.31
3	M-03	MP + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	15.00	40.00	42.00	2024-06-21	28	2.80	0.866	600.00	480.32	48978.23	81.63	6.93	70.69

Promedio Resistencia a Compresión Axial f'm (Kg/cm²)

6.90

70.31

Desviación Estándar

0.04

0.38

RESISTENCIA CARACTERISTICA A COMPRESIÓN AXIAL f'm (Kg/cm²)

6.86

69.93

OBSERVACIONES	MODOS DE FALLAS
1. LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.	
2. LAS PILAS FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS.	
3. LAS PRISMAS FUERON ELABORADOS POR PERSONAL DE LABORATORIO.	
4. LA COMPRESIÓN SE REALIZÓ A LOS 28 DÍAS.	
5. --	



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raul Miranda Salazar
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)

Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568

Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com

www.geocontroltotal.com.pe

032781

<http://repositorio.uancv.edu.pe/>



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERÍA

NTP 200.021 - 2010

CÓDIGO DE INFORME

GCT-ECDM-114

Página: 1 de 2

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE GENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

MUESTRA : MURETE 82 CM x 82 CM

F. INGRESO : 2024-05-19

F. EMISIÓN : 2024-06-28

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS DE MUESTRA

EDAD DE ENSAYO : 28 DÍAS F. ELABORACION 2024-05-24 PROPORCION DE MORTERO: — ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) : 2.0 cm

ENSAYO							RESULTADO				
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	ESPESOR t (cm)	LONGITUD Lc (cm)	LONG. DIAGONAL Dd (cm)	ÁREA BRUTA (cm2)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	ESFUERZO Vm (Mpa)	ESFUERZO Vm (Kg/cm2)	TIPO DE FALLA
1	MUESTRA PATRON	M -01	15.00	82.00	117.24	1758.60	145.58	14345	0.83	8.44	DIAGONAL EN BLOQUES
2	MUESTRA PATRON	M -02	15.00	82.00	115.82	1737.30	144.38	14774	0.83	8.50	DIAGONAL EN BLOQUES
3	MUESTRA PATRON	M -03	15.00	82.00	115.82	1737.30	145.79	14866	0.84	8.56	DIAGONAL EN BLOQUES

Promedio Resistencia a Compresión Diagonal Vm (Kg/cm²)

0.83 8.50

Desviación Estándar

0.01 0.06

RESISTENCIA CARACTERISTICA A COMPRESIÓN DIAGONAL V'm (Kg/cm²)

0.83 8.44

OBSERVACIONES		TIPO DE FALLAS	
1	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA FUERON PUESTAS EN LABORATORIO, Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.	 Falla por tensión diagonal en bloques	 Falla por deslizamiento
2	LOS MURETES FUERON ELABORADOS POR PERSONAL DE LABORATORIO.		
3	LOS DATOS DE PROPORCIÓN DE MORTERO Y ESPESOR DE JUNTAS FUE INDICADO POR EL SOLICITANTE		



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raul Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671588
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERÍA

NTP 200.021 - 2019

CÓDIGO DE INFORME

GCT-ECDM-114

Página 2 de 2

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

MUESTRA : MURETE 82 CM x 82 CM

F. INGRESO : 2024-05-19

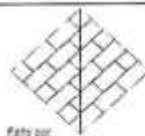
F. EMISIÓN : 2024-06-28

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS DE MUESTRA				
EDAD DE ENSAYO : 28 DÍAS	F. ELABORACION : 2024-05-24	PROPORCIÓN DE MORTERO: ---	ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) : 2.0 cm	

ENSAYO							RESULTADO				
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	ESPESOR t (cm)	LONGITUD Lc (cm)	LONG. DIAGONAL Dd (cm)	ÁREA BRUTA (cm2)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	ESFUERZO Vm (Mpa)	ESFUERZO Vm (Kg/cm2)	TIPO DE FALLA
1	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	M-01	15.00	82.00	116.46	1746.90	173.85	17707	0.98	10.14	DIAGONAL EN BLOQUES
2	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	M-02	15.00	82.00	117.17	1757.55	172.61	17601	0.98	10.01	DIAGONAL EN BLOQUES
3	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	M-03	15.00	82.00	116.46	1746.90	175.97	17944	1.01	10.27	DIAGONAL EN BLOQUES

Promedio Resistencia a Compresión Diagonal Vm (kg/cm ²)	0.98	10.14
Desviación Estándar	0.01	0.13
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN DIAGONAL V'm (kg/cm ²)	0.98	10.01

OBSERVACIONES		TIPO DE FALLAS	
1	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA FUERON PUESTAS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.	 Falla por tensión diagonal en bloques	 Falla por tensión diagonal en juntas
2	LOS MURETES FUERON ELABORADOS POR PERSONAL DE LABORATORIO.		
3	LOS DATOS DE PROPORCIÓN DE MORTERO Y ESPESOR DE JUNTAS FUE INDICADO POR EL SOLICITANTE		

 GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Raul Miranda Gutierrez
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco).
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE VARIABILIDAD DIMENSIONAL

NTP 256.013

CÓDIGO DE INFORME

GCT-EDL-295

Página 1 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH, ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x 20 x 15 cm

F. INGRESO : 2024-05-17

F. EMISIÓN : 2024-05-19

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DIMENSIÓN NOMINAL:		LARGO = 400 mm						ANCHO = 180 mm						ALTO = 200 mm					
ITEM	DESCRIPCION	LARGO					%	ANCHO					%	ALTURA					%
		L1	L2	L3	L4	LP		A1	A2	A3	A4	AP		H1	H2	H3	H4	HP	
1	MUESTRA PATRON	399.89	399.15	400.01	400.03	399.77	0.06	150.03	150.07	150.02	150.01	150.03	-0.02	200.00	197.96	200.05	199.70	199.43	0.28
2	MUESTRA PATRON	399.15	399.55	399.15	399.89	399.46	0.14	150.04	150.06	150.06	150.05	150.05	-0.04	201.05	197.03	201.05	197.05	199.05	0.48
3	MUESTRA PATRON	400.10	400.00	399.50	399.87	399.87	0.03	151.03	150.90	151.04	150.89	150.97	-0.84	199.99	199.79	199.98	199.81	199.89	0.05
4	MUESTRA PATRON	399.45	400.01	400.12	400.01	399.90	0.03	150.04	150.07	150.03	150.05	150.05	-0.03	199.07	198.79	199.05	199.89	199.20	0.40
5	MUESTRA PATRON	399.15	399.81	400.12	400.19	399.81	0.05	150.02	150.00	150.01	150.07	150.03	-0.02	199.91	199.92	199.94	199.91	199.92	0.04
6	MUESTRA PATRON	400.36	399.90	399.98	400.85	400.35	-0.09	150.98	150.82	150.23	150.12	150.49	-0.33	200.37	199.51	200.48	199.61	200.00	0.02
7	MUESTRA PATRON	400.49	399.82	399.88	399.71	400.08	-0.02	150.30	150.56	150.78	150.17	150.45	-0.30	199.46	199.28	199.54	200.23	199.53	0.19
8	MUESTRA PATRON	400.38	399.67	400.31	399.97	399.60	0.10	150.61	150.13	150.08	150.57	150.35	-0.23	200.30	200.93	199.65	199.37	200.06	-0.03
9	MUESTRA PATRON	400.03	400.77	399.71	400.43	400.49	-0.12	150.31	150.24	150.83	150.23	150.40	-0.27	199.75	200.11	199.58	199.87	199.83	0.09
10	MUESTRA PATRON	400.05	400.32	400.70	400.76	399.58	0.11	150.74	150.85	150.70	150.01	150.58	-0.38	200.58	200.82	199.89	200.35	200.44	-0.22
PROMEDIO							0.03						-0.23						0.13

OBSERVACIONES

1. LOS BLOQUES DE CONCRETO FUERON PUESTOS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
2. --
3. --
4. --



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raul Miranda Quintanilla
CIP: 131490

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE VARIABILIDAD DIMENSIONAL

NTP 200.013

CODIGO DE INFORME

GCT-EDL-295

Página 2 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x 20 x 15 cm

F. INGRESO : 2024-05-17

F. EMISIÓN : 2024-05-19

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DIMENSIÓN NOMINAL:		LARGO = 400 mm						ANCHO = 150 mm						ALTO = 200 mm					
ITEM	DESCRIPCION	LARGO					%	ANCHO					%	ALTURA					%
		L1	L2	L3	L4	LP		A1	A2	A3	A4	AP		H1	H2	H3	H4	HP	
1	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	400.15	399.15	399.45	400.12	399.72	0.07	151.03	151.05	151.03	151.06	151.04	-0.70	199.03	199.91	199.02	199.05	199.00	0.50
2	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	400.01	399.46	399.58	399.99	399.79	0.05	151.01	151.03	151.02	151.04	151.03	-0.58	200.04	199.98	200.03	199.99	200.01	0.00
3	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	399.45	399.58	399.89	399.98	399.82	0.05	151.02	151.01	151.03	150.10	150.79	-0.53	200.21	199.89	200.22	199.67	199.95	0.03
4	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	400.02	400.12	400.01	399.86	400.00	0.00	151.12	150.10	150.11	150.11	150.36	-0.24	198.96	199.64	198.88	199.12	199.11	0.45
5	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	399.85	400.41	399.15	399.87	399.82	0.05	151.21	150.54	151.24	150.51	150.88	-0.58	198.89	199.64	199.88	198.79	199.25	0.38
6	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	400.36	400.09	400.29	399.64	400.10	-0.02	150.41	150.89	150.44	150.45	150.55	-0.36	199.81	199.45	200.81	199.99	200.02	-0.01
7	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	400.08	400.91	400.49	400.40	400.47	-0.12	150.82	150.59	150.77	151.06	150.78	-0.51	200.89	200.46	200.97	200.01	200.58	-0.29
8	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	399.57	400.10	400.04	400.96	400.17	-0.04	150.45	150.41	150.02	151.08	150.49	-0.33	199.94	200.31	199.68	200.07	200.00	0.00
9	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	400.65	400.40	400.54	400.52	400.53	-0.13	151.05	150.47	150.96	150.35	150.71	-0.47	199.94	199.86	200.00	200.09	199.97	0.01
10	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	400.15	400.72	400.71	400.88	400.82	-0.15	150.18	150.49	150.03	151.09	150.45	-0.30	200.78	200.56	199.87	200.36	200.39	-0.20
PROMEDIO							-0.03						-0.47						0.09

OBSERVACIONES

1. LOS BLOQUES DE CONCRETO FUERON PUESTOS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
2. —
3. —
4. —



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Rodi Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)

Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568

Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com

www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE VARIABILIDAD DIMENSIONAL

NTP 399.013

CÓDIGO DE INFORME

GCT-EDL-295

Página: 3 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE
UBICACIÓN : BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA
SOLICITA : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
MUESTRA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ
UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x 20 x 15 cm

F. INGRESO : 2024-05-17

F. EMISIÓN : 2024-05-19

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.T

DIMENSIÓN NOMINAL:		LARGO = 400 mm						ANCHO = 150 mm						ALTO = 200 mm					
ITEM	DESCRIPCION	LARGO					%	ANCHO					%	ALTURA					%
		L1	L2	L3	L4	LP		A1	A2	A3	A4	AP		H1	H2	H3	H4	HP	
1	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	400.15	400.12	400.01	400.53	400.23	-0.06	150.04	150.05	150.09	150.00	150.06	-0.03	199.71	199.52	199.69	199.55	199.62	0.19
2	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	400.12	400.12	400.89	399.45	400.15	-0.04	150.21	151.01	150.22	151.04	150.62	-0.41	199.11	200.04	199.14	200.01	199.58	0.21
3	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	399.45	399.76	399.89	399.45	399.64	0.09	150.41	150.72	150.39	150.56	150.55	-0.37	201.01	201.02	201.04	200.04	200.78	-0.39
4	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	399.55	399.45	399.17	398.12	399.10	0.23	150.07	150.04	150.01	150.02	150.04	-0.02	201.00	200.80	200.84	200.01	200.66	-0.33
5	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	399.56	399.99	399.89	399.45	399.72	0.07	151.02	151.03	150.99	150.87	150.98	-0.65	201.01	201.00	202.00	201.07	201.27	-0.63
6	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	399.79	399.55	399.10	400.14	399.65	0.09	150.44	150.52	150.62	150.61	150.55	-0.37	199.28	200.66	200.48	199.71	200.00	0.00
7	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	399.54	399.68	400.94	400.35	400.13	-0.03	150.34	150.06	150.32	150.56	150.32	-0.21	199.24	200.23	199.32	200.50	199.62	0.09
8	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	399.46	400.03	400.88	400.69	400.27	-0.07	151.01	150.94	150.78	150.29	150.75	-0.50	200.01	199.63	200.95	199.11	199.93	0.04
9	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	399.32	399.55	400.05	400.39	399.63	0.04	151.07	150.07	150.30	150.72	150.54	-0.36	200.10	199.40	201.05	199.62	200.04	-0.02
10	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	399.91	400.62	400.85	399.70	400.27	-0.07	150.36	150.34	150.69	150.82	150.55	-0.37	200.20	200.42	200.40	200.60	200.41	-0.20
PROMEDIO							0.03						-0.33						-0.10

OBSERVACIONES

1. LOS BLOQUES DE CONCRETO FUERON PUESTOS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
2. —
3. —
4. —



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131490

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE VARIABILIDAD DIMENSIONAL

NTP 399.013

CÓDIGO DE INFORME

GCT-EDL-295

Página: 4 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x 20 x 15 cm

F. INGRESO : 2024-05-17

F. EMISIÓN : 2024-05-19

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DIMENSIÓN NOMINAL:		LARGO = 400 mm						ANCHO = 150 mm						ALTO = 200 mm					
ITEM	DESCRIPCION	LARGO					%	ANCHO					%	ALTURA					%
		L1	L2	L3	L4	LP		A1	A2	A3	A4	AP		H1	H2	H3	H4	HP	
1	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	400.12	400.03	399.15	399.89	399.60	0.05	150.31	150.35	151.62	151.59	150.97	-0.85	203.00	200.89	203.01	200.99	201.97	-0.99
2	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	399.56	399.76	399.89	399.14	399.59	0.10	150.86	150.84	150.86	150.87	150.86	-0.59	202.61	200.70	202.58	200.71	201.65	-0.83
3	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	400.13	399.12	399.89	399.67	399.75	0.06	150.71	150.34	150.01	150.31	150.34	-0.23	201.21	201.34	201.19	201.25	201.25	-0.62
4	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	399.89	399.98	399.14	400.01	399.76	0.06	151.02	150.91	151.01	150.92	150.97	-0.94	199.81	202.31	200.64	200.01	200.74	-0.37
5	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	399.78	399.14	399.14	399.17	399.31	0.17	150.41	151.00	150.12	151.01	150.64	-0.42	201.24	200.71	201.14	200.01	200.78	-0.39
6	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	400.09	400.36	400.74	400.36	400.38	-0.10	150.57	150.50	150.51	150.07	150.41	-0.27	200.61	200.66	200.94	200.04	200.58	-0.28
7	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	399.42	400.14	399.10	400.39	399.76	0.05	150.62	150.11	150.74	150.32	150.45	-0.30	200.26	200.14	199.95	200.72	200.27	-0.13
8	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	400.19	399.54	400.11	399.38	399.81	-0.05	150.95	150.05	150.25	150.71	150.49	-0.33	200.23	200.41	200.11	199.10	199.95	0.02
9	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	400.33	400.38	400.24	400.55	400.41	-0.10	150.63	150.30	150.55	150.72	150.87	-0.44	199.62	199.41	200.77	200.10	199.98	0.01
10	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	399.25	399.30	400.03	400.64	399.81	0.05	150.05	150.80	150.89	151.05	150.70	-0.46	199.66	199.34	200.23	200.07	199.83	0.09
PROMEDIO							0.04						-0.43						-0.35

OBSERVACIONES

1. LOS BLOQUES DE CONCRETO FUERON PUESTOS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
2. —
3. —
4. —



GeoCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raúl Miranda Quintanilla

CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)

Telefonos: 051-828588 / 951 010447 / 951 671568

Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com

www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE VARIABILIDAD DIMENSIONAL

NTP 399.013

CODIGO DE INFORME

GCT-EDL-295

Página 5 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x 20 x 15 cm

F. INGRESO : 2024-05-17

F. EMISIÓN : 2024-05-19

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DIMENSIÓN NOMINAL:		LARGO = 400 mm						ANCHO = 150 mm						ALTO = 200 mm					
ITEM	DESCRIPCION	LARGO					%	ANCHO					%	ALTURA					%
		L1	L2	L3	L4	LP		A1	A2	A3	A4	AP		H1	H2	H3	H4	HP	
1	M.P. + 1% FIBRA DE ICHU	400.20	400.06	400.56	400.06	400.22	-0.05	150.08	150.04	150.01	150.04	150.04	-0.03	202.10	200.10	202.12	200.15	201.12	-0.56
2	M.P. + 1% FIBRA DE ICHU	400.01	400.09	399.14	399.15	399.60	0.10	152.00	150.91	152.10	150.88	151.47	-0.98	202.54	201.52	202.14	201.98	202.05	-1.02
3	M.P. + 1% FIBRA DE ICHU	399.15	399.99	399.90	399.14	399.55	0.11	150.34	151.11	150.41	150.31	150.54	-0.36	201.21	201.34	201.19	201.25	201.26	-0.62
4	M.P. + 1% FIBRA DE ICHU	399.01	400.05	399.01	399.56	399.41	0.15	151.02	150.91	151.01	150.92	150.97	-0.54	199.81	202.31	200.84	200.01	200.74	-0.37
5	M.P. + 1% FIBRA DE ICHU	400.01	400.08	399.45	399.45	399.75	0.06	150.41	151.00	150.12	151.01	150.54	-0.42	201.24	200.71	201.14	200.01	200.78	-0.39
6	M.P. + 1% FIBRA DE ICHU	400.98	399.89	400.75	400.85	400.62	-0.15	151.04	150.96	150.96	150.37	150.83	-0.55	200.07	199.66	199.42	200.80	199.99	0.01
7	M.P. + 1% FIBRA DE ICHU	400.75	400.20	400.19	399.80	400.24	-0.08	150.66	150.64	150.38	150.50	150.59	-0.36	199.24	200.55	199.88	199.15	199.71	0.15
8	M.P. + 1% FIBRA DE ICHU	399.52	400.79	399.19	400.04	399.89	0.03	150.35	150.71	150.88	150.57	150.55	-0.44	199.10	200.00	199.45	200.86	199.86	0.07
9	M.P. + 1% FIBRA DE ICHU	399.42	400.92	400.42	399.87	400.16	-0.04	150.02	150.16	151.08	151.07	150.58	-0.39	200.85	199.11	199.94	199.94	199.96	0.02
10	M.P. + 1% FIBRA DE ICHU	400.02	399.68	399.61	399.68	399.75	0.06	150.43	150.88	150.14	150.35	150.45	-0.30	200.68	199.34	199.37	200.70	200.02	-0.01
PROMEDIO							0.02						-0.45						-0.27

OBSERVACIONES

- 1 LOS BLOQUES DE CONCRETO FUERON PUESTOS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
- 2 —
- 3 —
- 4 —



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

[Firma]

Ing. Raúl Miranda Quintanilla

CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1726 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe

032833

<http://repositorio.uancv.edu.pe/>



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE VARIABILIDAD DIMENSIONAL

NTP 399.013

CÓDIGO DE INFORME

GCT-EDL-295

Página 5 de 50

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE
BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ
MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x 20 x 15 cm

F. INGRESO : 2024-05-17

F. EMISIÓN : 2024-05-19

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.

DIMENSIÓN NOMINAL:		LARGO = 400 mm						ANCHO = 150 mm						ALTO = 200 mm					
ITEM	DESCRIPCION	LARGO					%	ANCHO					%	ALTURA					%
		L1	L2	L3	L4	LP		A1	A2	A3	A4	AP		H1	H2	H3	H4	HP	
1	M.P. + 3% FIBRA DE ICHU	399.26	399.99	400.16	400.01	399.86	0.04	152.21	151.50	152.01	151.40	151.78	-1.19	202.31	196.10	202.00	198.18	199.07	-0.46
2	M.P. + 3% FIBRA DE ICHU	399.45	399.89	399.28	399.12	399.44	0.14	150.85	150.84	150.86	150.87	150.86	-0.58	202.61	200.70	202.58	200.71	201.65	-0.83
3	M.P. + 3% FIBRA DE ICHU	400.08	400.09	399.14	399.79	399.78	0.06	150.71	150.34	150.01	150.31	150.34	-0.23	201.21	201.34	201.19	201.25	201.25	-0.62
4	M.P. + 3% FIBRA DE ICHU	399.56	399.45	400.08	400.06	399.79	0.05	151.02	150.91	150.12	150.92	150.74	-0.50	199.81	202.31	200.84	200.01	200.74	-0.37
5	M.P. + 3% FIBRA DE ICHU	399.58	399.45	399.99	399.15	399.54	0.12	150.41	151.00	150.12	151.01	150.64	-0.42	201.24	200.71	201.14	200.01	200.78	-0.39
6	M.P. + 3% FIBRA DE ICHU	399.52	400.73	400.18	399.92	400.09	-0.02	150.08	151.00	151.05	151.04	150.79	-0.53	199.59	199.38	200.16	200.99	200.03	-0.02
7	M.P. + 3% FIBRA DE ICHU	399.71	399.70	400.89	400.05	400.09	-0.02	150.06	150.57	150.52	150.53	150.42	-0.28	200.65	199.12	199.06	199.37	199.55	0.23
8	M.P. + 3% FIBRA DE ICHU	399.11	399.89	400.15	400.72	399.97	0.01	151.03	150.10	150.88	150.36	150.59	-0.40	200.00	199.78	199.04	201.03	199.96	0.02
9	M.P. + 3% FIBRA DE ICHU	399.37	399.03	399.18	399.59	399.29	0.16	150.26	150.95	150.23	150.50	150.49	-0.32	199.13	199.79	200.60	199.95	199.87	0.07
10	M.P. + 3% FIBRA DE ICHU	400.48	400.62	399.15	400.97	400.31	-0.08	150.26	150.13	150.91	150.08	150.35	-0.23	200.95	200.66	200.68	199.48	200.44	-0.22
PROMEDIO							0.05						-0.47						-0.17

OBSERVACIONES

- 1 LOS BLOQUES DE CONCRETO FUERON PUESTOS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
- 2 --
- 3 --
- 4 --



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131490

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Esta terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328568 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE VARIABILIDAD DIMENSIONAL

NTP 399.013

CODIGO DE INFORME

GCT-EDL-296

Página 7 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH, ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x 20 x 15 cm

F. INGRESO : 2024-05-17

F. EMISIÓN : 2024-05-19

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.F

DIMENSIÓN NOMINAL:		LARGO = 400 mm						ANCHO = 150 mm						ALTO = 200 mm					
ITEM	DESCRIPCION	LARGO					%	ANCHO					%	ALTURA					%
		L1	L2	L3	L4	LP		A1	A2	A3	A4	AP		H1	H2	H3	H4	HP	
1	M.P. + 5% FIBRA DE ICHU	399.69	399.99	399.14	399.46	399.57	0.11	150.91	152.00	150.89	151.90	151.43	-0.56	199.68	199.89	199.87	199.45	199.72	0.14
2	M.P. + 5% FIBRA DE ICHU	399.41	400.01	400.06	400.03	399.88	0.03	150.87	150.36	150.81	150.36	150.80	-0.40	202.21	199.60	202.58	199.72	200.83	-0.32
3	M.P. + 5% FIBRA DE ICHU	399.89	398.58	399.45	399.78	399.42	0.14	151.51	150.58	150.24	151.57	150.97	-0.66	202.31	199.27	202.34	199.11	200.76	-0.38
4	M.P. + 5% FIBRA DE ICHU	399.78	399.56	399.45	399.14	399.48	0.13	150.72	150.84	150.68	150.80	150.78	-0.51	201.51	199.14	201.50	199.41	198.89	0.56
5	M.P. + 5% FIBRA DE ICHU	400.02	399.78	399.56	399.48	399.79	0.05	150.84	151.21	150.12	151.01	150.80	-0.53	201.40	200.21	201.11	202.01	200.88	-0.34
6	M.P. + 5% FIBRA DE ICHU	398.91	400.42	398.46	398.71	399.38	0.18	150.98	150.74	149.38	150.37	150.37	-0.25	199.35	200.28	200.25	199.90	199.95	0.03
7	M.P. + 5% FIBRA DE ICHU	400.52	400.88	398.91	399.32	399.85	0.04	151.07	150.14	150.10	149.25	150.14	-0.99	199.59	200.79	199.63	199.33	199.84	0.08
8	M.P. + 5% FIBRA DE ICHU	400.52	398.87	399.51	400.53	399.86	0.04	149.38	149.32	149.58	149.80	149.52	0.32	200.97	199.74	199.14	199.80	199.91	0.04
9	M.P. + 5% FIBRA DE ICHU	398.97	400.62	400.35	399.45	399.85	0.04	149.53	149.78	149.55	150.50	149.84	0.11	199.38	200.20	200.95	200.98	200.37	-0.19
10	M.P. + 5% FIBRA DE ICHU	400.59	400.55	398.98	399.58	400.00	0.00	150.78	149.74	149.60	149.20	149.83	0.11	200.87	200.72	199.38	199.29	200.07	-0.03
PROMEDIO							0.07						-0.28						-0.04

OBSERVACIONES

1. LOS BLOQUES DE CONCRETO FUERON PUESTOS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
2. —
3. —
4. —

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raúl Miranda Quintanilla

CIP: 131490

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE VARIABILIDAD DIMENSIONAL

NTP 399.013

CÓDIGO DE INFORME

GCT-EDL-295

Página: 8 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x 20 x 15 cm

F. INGRESO : 2024-05-17

F. EMISIÓN : 2024-05-19

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DIMENSIÓN NOMINAL:		LARGO = 400 mm						ANCHO = 150 mm						ALTO = 200 mm					
ITEM	DESCRIPCION	LARGO					%	ANCHO					%	ALTURA					%
		L1	L2	L3	L4	LP		A1	A2	A3	A4	AP		H1	H2	H3	H4	HP	
1	MUESTRA PATRON + 0.5% C.C. + 0.5% F.I.	401.23	399.15	399.12	399.45	399.74	0.07	150.12	151.11	151.36	151.21	150.81	-0.54	199.41	200.74	199.87	199.45	199.87	0.07
2	MUESTRA PATRON + 0.5% C.C. + 0.5% F.I.	399.51	399.65	400.06	400.03	399.81	0.05	151.62	150.36	151.03	150.36	150.84	-0.96	200.14	199.60	202.58	199.72	200.51	-0.26
3	MUESTRA PATRON + 0.5% C.C. + 0.5% F.I.	399.28	400.00	399.45	399.78	399.63	0.09	150.23	150.56	150.24	151.01	150.51	-0.34	202.31	199.27	202.34	199.11	200.76	-0.38
4	MUESTRA PATRON + 0.5% C.C. + 0.5% F.I.	399.74	400.01	399.45	399.14	399.59	0.10	151.12	150.84	151.64	150.80	151.10	-0.73	201.51	199.14	201.60	199.41	199.89	0.56
5	MUESTRA PATRON + 0.5% C.C. + 0.5% F.I.	399.17	399.81	399.86	399.48	399.58	0.10	150.45	151.21	150.12	151.01	150.70	-0.46	200.65	200.21	201.11	200.01	200.60	-0.25
6	MUESTRA PATRON + 0.5% C.C. + 0.5% F.I.	401.01	400.37	400.06	399.53	400.24	-0.06	150.47	150.23	150.36	150.55	150.40	-0.27	199.43	199.58	199.69	200.94	199.91	0.04
7	MUESTRA PATRON + 0.5% C.C. + 0.5% F.I.	399.72	399.07	400.58	399.51	399.72	0.07	151.01	150.33	151.04	150.32	150.68	-0.45	199.23	199.62	200.40	200.49	199.94	0.03
8	MUESTRA PATRON + 0.5% C.C. + 0.5% F.I.	399.03	400.08	399.36	399.55	399.51	0.12	150.38	150.22	151.06	150.60	150.57	-0.38	200.18	200.39	199.15	199.26	199.75	0.13
9	MUESTRA PATRON + 0.5% C.C. + 0.5% F.I.	400.46	399.34	400.64	400.40	400.21	-0.05	150.26	150.53	150.06	150.18	150.26	-0.17	200.81	200.85	200.58	200.53	200.69	-0.35
10	MUESTRA PATRON + 0.5% C.C. + 0.5% F.I.	400.20	399.53	399.00	400.16	399.72	0.07	150.53	150.45	150.65	150.15	150.45	-0.30	200.02	200.65	200.62	199.83	200.23	-0.11
PROMEDIO							0.06						-0.42						-0.06

OBSERVACIONES

1. LOS BLOQUES DE CONCRETO FUERON PUESTOS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
2. C.C. = CENIZA DE CHILLHUA, F.I. = FIBRA DE ICHU
3. —
4. —

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raúl Miranda Quintanilla

CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE VARIABILIDAD DIMENSIONAL

NTP 308.013

CÓDIGO DE INFORME

GCT-EDL-295

Página 9 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x 20 x 15 cm

F. INGRESO : 2024-05-17

F. EMISIÓN : 2024-05-19

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DIMENSIÓN NOMINAL:		LARGO = 400 mm						ANCHO = 150 mm						ALTO = 200 mm					
ITEM	DESCRIPCION	LARGO					%	ANCHO					%	ALTURA					%
		L1	L2	L3	L4	LP		A1	A2	A3	A4	AP		H1	H2	H3	H4	HP	
1	MUESTRA PATRON + 1.5% C.C. + 1.5% F.I.	400.12	399.89	400.12	399.46	399.90	0.03	150.91	152.00	150.89	151.90	151.43	-0.95	199.68	199.89	203.01	199.45	200.51	-0.25
2	MUESTRA PATRON + 1.5% C.C. + 1.5% F.I.	400.08	400.01	400.12	400.03	400.06	-0.02	150.87	150.38	150.81	150.36	150.60	-0.40	202.21	199.60	202.58	199.72	200.63	-0.32
3	MUESTRA PATRON + 1.5% C.C. + 1.5% F.I.	399.85	399.55	399.78	399.78	399.44	0.14	151.51	150.56	150.24	151.57	150.97	-0.65	202.31	199.27	201.19	200.16	200.73	-0.36
4	MUESTRA PATRON + 1.5% C.C. + 1.5% F.I.	399.67	399.59	399.45	399.14	399.43	0.14	150.72	150.84	151.56	150.80	150.98	-0.65	201.51	196.14	200.84	196.41	198.73	0.64
5	MUESTRA PATRON + 1.5% C.C. + 1.5% F.I.	400.22	399.78	399.99	399.46	399.67	0.03	150.84	151.21	150.12	151.01	150.80	-0.53	201.40	200.21	201.14	200.01	200.69	-0.34
6	MUESTRA PATRON + 1.5% C.C. + 1.5% F.I.	398.88	399.10	399.62	399.01	399.10	0.22	150.27	150.37	150.91	150.61	150.54	-0.36	200.71	200.25	199.56	200.73	200.31	-0.16
7	MUESTRA PATRON + 1.5% C.C. + 1.5% F.I.	400.74	400.89	400.05	399.43	400.28	-0.07	150.84	150.25	150.90	150.99	150.75	-0.50	200.27	199.19	199.86	201.02	200.04	-0.02
8	MUESTRA PATRON + 1.5% C.C. + 1.5% F.I.	400.95	398.73	399.91	398.86	399.61	0.10	150.47	151.00	150.21	150.17	150.46	-0.31	199.65	199.21	199.50	201.04	199.85	0.08
9	MUESTRA PATRON + 1.5% C.C. + 1.5% F.I.	398.94	400.32	399.21	398.76	399.31	0.17	150.65	150.76	150.22	150.71	150.59	-0.39	199.43	200.85	199.65	199.28	199.81	0.10
10	MUESTRA PATRON + 1.5% C.C. + 1.5% F.I.	399.74	400.68	399.57	400.48	400.11	-0.03	150.11	150.01	151.08	150.02	150.31	-0.20	199.07	199.73	199.21	199.87	199.47	0.27
PROMEDIO							0.07						-0.64						-0.13

OBSERVACIONES

- 1 LOS BLOQUES DE CONCRETO FUERON PUESTOS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
- 2 C.C. = CENIZA DE CHILLIHUA, F.I. = FIBRA DE ICHU
- 3 -
- 4 -



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE VARIABILIDAD DIMENSIONAL

NTP 200.013

CODIGO DE INFORME

GCT-EDL-296

Página: 10 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x 20 x 15 cm

F. INGRESO : 2024-05-17

F. EMISIÓN : 2024-05-19

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.T

DIMENSIÓN NOMINAL:		LARGO = 400 mm						ANCHO = 150 mm						ALTO = 200 mm					
ITEM	DESCRIPCION	LARGO					%	ANCHO					%	ALTURA					%
		L1	L2	L3	L4	LP		A1	A2	A3	A4	AP		H1	H2	H3	H4	HP	
1	MUESTRA PATRON + 2.5% C.C. + 2.5% F.I.	399.88	399.89	399.14	399.46	399.59	0.10	150.91	152.00	150.89	151.90	151.43	-0.95	199.68	199.89	199.87	199.45	199.72	0.14
2	MUESTRA PATRON + 2.5% C.C. + 2.5% F.I.	399.45	400.01	400.06	400.03	399.89	0.03	150.87	150.36	150.81	150.36	150.60	-0.40	202.21	199.60	202.58	199.72	200.63	-0.32
3	MUESTRA PATRON + 2.5% C.C. + 2.5% F.I.	399.55	398.56	399.45	399.76	399.36	-0.16	151.51	150.56	150.24	151.57	150.97	-0.65	202.31	199.27	202.34	199.11	200.76	-0.38
4	MUESTRA PATRON + 2.5% C.C. + 2.5% F.I.	399.57	399.56	399.45	399.14	399.43	0.14	150.72	150.84	150.66	150.80	150.76	-0.51	201.51	196.14	201.50	196.41	198.89	0.56
5	MUESTRA PATRON + 2.5% C.C. + 2.5% F.I.	399.65	399.78	399.56	399.48	399.69	0.08	150.84	151.21	150.12	151.01	150.80	-0.53	201.40	200.21	201.11	200.01	200.68	-0.34
6	MUESTRA PATRON + 2.5% C.C. + 2.5% F.I.	400.06	399.28	399.69	400.31	399.88	0.03	150.87	150.23	150.13	150.66	150.47	-0.31	199.73	200.36	199.86	200.27	200.06	-0.03
7	MUESTRA PATRON + 2.5% C.C. + 2.5% F.I.	399.56	398.77	398.74	399.18	399.06	0.23	150.48	150.45	150.44	150.52	150.47	-0.31	199.43	200.34	199.08	200.18	199.76	0.12
8	MUESTRA PATRON + 2.5% C.C. + 2.5% F.I.	400.77	400.68	400.08	400.51	400.51	-0.13	150.45	150.19	150.43	150.66	150.48	-0.32	200.74	200.26	199.67	200.88	200.39	-0.20
9	MUESTRA PATRON + 2.5% C.C. + 2.5% F.I.	399.05	399.51	398.59	400.45	399.40	0.15	150.07	150.94	150.89	150.91	150.70	-0.47	199.08	200.29	199.55	200.39	199.83	0.09
10	MUESTRA PATRON + 2.5% C.C. + 2.5% F.I.	399.23	400.35	398.76	398.85	399.30	0.18	150.84	150.96	150.63	150.05	150.52	-0.41	200.72	200.85	199.87	199.77	200.30	-0.15
PROMEDIO							0.10						-0.49						-0.05

OBSERVACIONES

1. LOS BLOQUES DE CONCRETO FUERON PUESTOS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
2. C.C. = CENIZA DE CHILLIHUA, F.I. = FIBRA DE ICHU.
3. —
4. —



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328568 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE ALABAEO EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 395.613

CODIGO DE INFORME

GCT-EBL-295

Página: 1 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

F. INGRESO : 2024-05-17

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. EMISIÓN : 2024-05-19

MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x 20 x 15 cm

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

ENSAYO							RESULTADO		
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	CARA SUPERIOR (mm)		CARA INFERIOR (mm)		CARA SUP. (mm)	CARA INF. (mm)	MÁXIMO (mm)
			CC	CV	CC	CV			
1	MUESTRA PATRON	—	2.65	0.00	1.06	0.00	1.33	0.53	1.33
2	MUESTRA PATRON	—	4.28	0.00	4.26	0.00	2.14	2.13	2.14
3	MUESTRA PATRON	—	4.99	0.00	4.18	0.00	2.50	2.09	2.50
4	MUESTRA PATRON	—	3.83	0.00	3.42	0.00	1.92	1.71	1.92
5	MUESTRA PATRON	—	3.54	0.00	3.33	0.00	1.77	1.67	1.77
6	MUESTRA PATRON	—	2.83	0.00	3.54	0.00	1.32	1.77	1.77
7	MUESTRA PATRON	—	4.12	0.00	4.12	0.00	2.06	2.06	2.06
8	MUESTRA PATRON	—	4.12	0.00	4.62	0.00	2.06	2.31	2.31
9	MUESTRA PATRON	—	3.54	0.00	3.22	0.00	1.77	1.61	1.77
10	MUESTRA PATRON	—	4.22	0.00	3.12	0.00	2.11	1.56	2.11
PROMEDIO							1.90	1.74	1.97

OBSERVACIONES

1	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON ELABORADOS, PUESTAS Y ETIQUETADAS POR EL SOLICITANTE.
2	CC: CONCAVIDAD, CV: CONVEXIDAD
3	—



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raul Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvelación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951-010447 / 951-671568Correos: inform@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE ALABAEO EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 395-915

CODIGO DE INFORME

GCT-EBL-295

Página 2 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA.

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x 20 x 15 cm

F. INGRESO : 2024-05-17

F. EMISIÓN : 2024-05-19

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

ENSAYO							RESULTADO		
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	CARA SUPERIOR (mm)		CARA INFERIOR (mm)		CARA SUP. (mm)	CARA INF. (mm)	MÁXIMO (mm)
			CC	CV	CC	CV			
1	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	---	2.48	0.00	3.08	0.00	1.24	1.54	1.54
2	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	---	2.49	0.00	3.89	0.00	1.25	1.95	1.95
3	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	---	2.21	0.00	3.06	0.00	1.11	1.53	1.53
4	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	---	2.67	0.00	3.15	0.00	1.34	1.58	1.58
5	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	---	2.25	0.00	2.86	0.00	1.13	1.43	1.43
6	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	---	2.48	0.00	3.89	0.00	1.24	1.95	1.95
7	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	---	2.49	0.00	3.21	0.00	1.25	1.61	1.61
8	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	---	2.21	0.00	3.11	0.00	1.11	1.56	1.56
9	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	---	2.67	0.00	2.98	0.00	1.34	1.49	1.49
10	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	---	2.25	0.00	2.54	0.00	1.13	1.27	1.27
PROMEDIO							1.21	1.59	1.59

OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON ELABORADOS, PUESTAS Y ETIQUETADAS POR EL SOLICITANTE.
- 2 CC: CONCAVIDAD, CV: CONVEXIDAD
- 3 ---



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

[Firma]
Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvelación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE ALABAO EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 200 513

CODIGO DE INFORME

GCT-EBL-295

Página: 2 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x 20 x 15 cm

F. INGRESO : 2024-05-17

F. EMISIÓN : 2024-05-19

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

ENSAYO							RESULTADO		
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	CARA SUPERIOR (mm)		CARA INFERIOR (mm)		CARA SUP. (mm)	CARA INF. (mm)	MÁXIMO (mm)
			CC	CV	CC	CV			
1	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	---	2.48	0.00	3.08	0.00	1.24	1.54	1.54
2	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	---	2.49	0.00	3.89	0.00	1.25	1.85	1.95
3	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	---	2.21	0.00	3.06	0.00	1.11	1.53	1.53
4	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	---	2.67	0.00	3.15	0.00	1.34	1.58	1.58
5	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	---	2.25	0.00	2.86	0.00	1.13	1.43	1.43
6	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	---	2.48	0.00	3.89	0.00	1.24	1.95	1.95
7	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	---	2.49	0.00	3.21	0.00	1.25	1.61	1.61
8	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	---	2.21	0.00	3.11	0.00	1.11	1.56	1.56
9	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	---	2.67	0.00	2.96	0.00	1.34	1.49	1.49
10	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	---	2.25	0.00	2.54	0.00	1.13	1.27	1.27
PROMEDIO							1.21	1.59	1.59

OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON ELABORADOS, PUESTAS Y ETIQUETADAS POR EL SOLICITANTE.
- 2 CC: CONCAVIDAD, CV: CONVEXIDAD
- 3 -



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 172B - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-326588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE ALABAEO EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 388.613

CODIGO DE INFORME

GCT-EBL-295

Página: 3 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

F. INGRESO : 2024-05-17

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. EMISIÓN : 2024-05-19

MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x 20 x 15 cm

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	ENSAYO				RESULTADO		
			CARA SUPERIOR (mm)		CARA INFERIOR (mm)		CARA SUP. (mm)	CARA INF. (mm)	MÁXIMO (mm)
			CC	CV	CC	CV			
1	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	—	2.53	0.00	4.00	0.00	1.28	2.00	2.00
2	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	—	2.56	0.00	3.64	0.00	1.28	1.82	1.82
3	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	—	4.08	0.00	3.75	0.00	2.04	1.87	2.04
4	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	—	2.53	0.00	3.66	0.00	1.27	1.83	1.83
5	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	—	2.95	0.00	3.31	0.00	1.48	1.66	1.66
6	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	—	2.36	0.00	3.61	0.00	1.18	1.81	1.81
7	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	—	3.41	0.00	3.78	0.00	1.71	1.89	1.89
8	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	—	3.78	0.00	3.54	0.00	1.89	1.77	1.89
9	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	—	2.14	0.00	3.65	0.00	1.07	1.83	1.83
10	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	—	2.65	0.00	3.89	0.00	1.33	1.95	1.95
PROMEDIO							1.45	1.84	1.87

OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON ELABORADOS, PUESTAS Y ETIQUETADAS POR EL SOLICITANTE.
- 2 CC: CONCAVIDAD, CV: CONVEXIDAD
- 3 —



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Esté terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvelación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-320588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE ALABAEO EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 306.813

CODIGO DE INFORME

GCT-EBL-295

Página 4 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA F. INGRESO : 2024-05-17

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID OCAMA GALVEZ F. EMISIÓN : 2024-05-19

MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x 20 x 15 cm ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	ENSAYO				RESULTADO		
			CARA SUPERIOR (mm)		CARA INFERIOR (mm)		CARA SUP. (mm)	CARA INF. (mm)	MÁXIMO (mm)
			CC	CV	CC	CV			
1	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	---	3.10	0.00	2.64	0.00	1.55	1.32	1.55
2	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	---	2.67	0.00	3.36	0.00	1.33	1.68	1.68
3	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	---	1.90	0.00	2.60	0.00	0.95	1.30	1.30
4	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	---	3.48	0.00	2.84	0.00	1.74	1.42	1.74
5	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	---	5.37	0.00	3.92	0.00	2.69	1.96	2.69
6	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	---	2.61	0.00	1.56	0.00	1.31	0.78	1.31
7	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	---	1.99	0.00	2.65	0.00	1.00	1.33	1.33
8	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	---	2.45	0.00	2.45	0.00	1.23	1.23	1.23
9	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	---	3.64	0.00	2.51	0.00	1.77	1.26	1.77
10	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	---	4.65	0.00	2.87	0.00	2.33	1.44	2.33
PROMEDIO							1.58	1.37	1.69

OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON ELABORADOS, PUESTAS Y ETIQUETADAS POR EL SOLICITANTE.
- 2 CC: CONCAVIDAD, CV: CONVEXIDAD
- 3 ---

 GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE ALABAO EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 209 613

CODIGO DE INFORME

GCT-EBL-295

Página 3 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

F. INGRESO : 2024-05-17

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. EMISIÓN : 2024-05-19

MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x 20 x 15 cm

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

ENSAYO							RESULTADO		
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	CARA SUPERIOR (mm)		CARA INFERIOR (mm)		CARA SUP. (mm)	CARA INF. (mm)	MÁXIMO (mm)
			CC	CV	CC	CV			
1	M.P. + 1% FIBRA DE ICHU	—	1.83	0.00	2.26	0.00	0.92	1.13	1.13
2	M.P. + 1% FIBRA DE ICHU	—	2.25	0.00	2.73	0.00	1.12	1.36	1.36
3	M.P. + 1% FIBRA DE ICHU	—	2.76	0.00	2.49	0.00	1.36	1.25	1.38
4	M.P. + 1% FIBRA DE ICHU	—	2.17	0.00	2.11	0.00	1.08	1.05	1.08
5	M.P. + 1% FIBRA DE ICHU	—	1.82	0.00	2.94	0.00	0.91	1.47	1.47
6	M.P. + 1% FIBRA DE ICHU	—	1.98	0.00	2.65	0.00	0.99	1.33	1.33
7	M.P. + 1% FIBRA DE ICHU	—	3.54	0.00	2.78	0.00	1.77	1.39	1.77
8	M.P. + 1% FIBRA DE ICHU	—	3.17	0.00	2.54	0.00	1.59	1.27	1.59
9	M.P. + 1% FIBRA DE ICHU	—	2.94	0.00	2.98	0.00	1.47	1.49	1.49
10	M.P. + 1% FIBRA DE ICHU	—	1.64	0.00	3.54	0.00	0.82	1.77	1.77
PROMEDIO							1.20	1.35	1.44

OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON ELABORADOS, PUESTAS Y ETIQUETADAS POR EL SOLICITANTE.
- 2 CC: CONCAVIDAD, CV: CONVEXIDAD.
- 3 —



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raúl Miranda Quinlanillo
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE ALABAO EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 399.613

CODIGO DE INFORME

GCT-EBL-295

Página 6 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID OCAMA GALVEZ

MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x 20 x 15 cm

F. INGRESO : 2024-05-17

F. EMISIÓN : 2024-05-19

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

ENSAYO							RESULTADO		
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	CARA SUPERIOR (mm)		CARA INFERIOR (mm)		CARA SUP. (mm)	CARA INF. (mm)	MÁXIMO (mm)
			CC	CV	CC	CV			
1	M.P. + 3% FIBRA DE ICHU	---	2.34	0.00	2.88	0.00	1.17	1.44	1.44
2	M.P. + 3% FIBRA DE ICHU	---	2.90	0.00	2.91	0.00	1.45	1.45	1.45
3	M.P. + 3% FIBRA DE ICHU	---	1.85	0.00	3.22	0.00	0.83	1.61	1.61
4	M.P. + 3% FIBRA DE ICHU	---	1.90	0.00	2.53	0.00	0.95	1.27	1.27
5	M.P. + 3% FIBRA DE ICHU	---	2.69	0.00	2.53	0.00	1.35	1.26	1.35
6	M.P. + 3% FIBRA DE ICHU	---	2.21	0.00	2.46	0.00	1.11	1.23	1.23
7	M.P. + 3% FIBRA DE ICHU	---	3.56	0.00	2.87	0.00	1.78	1.44	1.78
8	M.P. + 3% FIBRA DE ICHU	---	1.82	0.00	3.11	0.00	0.91	1.56	1.56
9	M.P. + 3% FIBRA DE ICHU	---	2.06	0.00	3.08	0.00	1.03	1.54	1.54
10	M.P. + 3% FIBRA DE ICHU	---	2.45	0.00	2.87	0.00	1.23	1.44	1.44
PROMEDIO							1.18	1.42	1.47

OBSERVACIONES

1	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON ELABORADOS, PUESTAS Y ETIQUETADAS POR EL SOLICITANTE.
2	CC: CONCAVIDAD, CV: CONVEXIDAD
3	---



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 871568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE ALABAEO EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 399.013

CODIGO DE INFORME

GCT-EBL-295

Página 7 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

F. INGRESO : 2024-05-17

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

F. EMISIÓN : 2024-05-19

MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x 20 x 15 cm

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

ENSAYO							RESULTADO		
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	CARA SUPERIOR (mm)		CARA INFERIOR (mm)		CARA SUP. (mm)	CARA INF. (mm)	MÁXIMO (mm)
			CC	CV	CC	CV			
1	M.P. + 5% FIBRA DE ICHU	—	2.24	0.00	2.72	0.00	1.12	1.36	1.36
2	M.P. + 5% FIBRA DE ICHU	—	2.26	0.00	3.96	0.00	1.13	1.98	1.98
3	M.P. + 5% FIBRA DE ICHU	—	2.85	0.00	3.36	0.00	1.43	1.68	1.68
4	M.P. + 5% FIBRA DE ICHU	—	2.79	0.00	2.80	0.00	1.39	1.40	1.40
5	M.P. + 5% FIBRA DE ICHU	—	0.86	0.00	3.03	0.00	0.43	1.51	1.51
6	M.P. + 5% FIBRA DE ICHU	—	2.89	0.00	3.01	0.00	1.45	1.51	1.51
7	M.P. + 5% FIBRA DE ICHU	—	2.97	0.00	3.09	0.00	1.49	1.55	1.55
8	M.P. + 5% FIBRA DE ICHU	—	2.65	0.00	3.85	0.00	1.33	1.93	1.93
9	M.P. + 5% FIBRA DE ICHU	—	2.15	0.00	3.02	0.00	1.08	1.51	1.51
10	M.P. + 5% FIBRA DE ICHU	—	2.65	0.00	2.07	0.00	1.33	1.04	1.33
PROMEDIO							1.22	1.54	1.57

OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON ELABORADOS, PUESTAS Y ETIQUETADAS POR EL SOLICITANTE.
- 2 CC: CONCAVIDAD, CV: CONVEXIDAD
- 3 —

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecte interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvelación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671588

Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com

www.geocontroltotal.com.pe

**LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**
CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616**INFORME DE ENSAYO**
ENSAYO DE ALABAEO EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 388.813

CODIGO DE INFORME

GCT-EBL-295

Página 8 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x 20 x 15 cm

F. INGRESO : 2024-05-17

F. EMISIÓN : 2024-05-19

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

ENSAYO							RESULTADO		
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	CARA SUPERIOR (mm)		CARA INFERIOR (mm)		CARA SUP. (mm)	CARA INF. (mm)	MÁXIMO (mm)
			CC	CV	CC	CV			
1	M.P. + 0.5% C.C. + 0.5% F.I.	—	1.56	0.00	2.64	0.00	0.78	1.32	1.32
2	M.P. + 0.5% C.C. + 0.5% F.I.	—	2.14	0.00	3.15	0.00	1.07	1.58	1.58
3	M.P. + 0.5% C.C. + 0.5% F.I.	—	2.19	0.00	3.09	0.00	1.10	1.55	1.55
4	M.P. + 0.5% C.C. + 0.5% F.I.	—	2.13	0.00	2.74	0.00	1.07	1.37	1.37
5	M.P. + 0.5% C.C. + 0.5% F.I.	—	2.63	0.00	2.96	0.00	1.32	1.48	1.48
6	M.P. + 0.5% C.C. + 0.5% F.I.	—	2.03	0.00	2.87	0.00	1.02	1.44	1.44
7	M.P. + 0.5% C.C. + 0.5% F.I.	—	2.15	0.00	3.11	0.00	1.08	1.56	1.56
8	M.P. + 0.5% C.C. + 0.5% F.I.	—	2.16	0.00	3.16	0.00	1.08	1.58	1.58
9	M.P. + 0.5% C.C. + 0.5% F.I.	—	2.26	0.00	3.45	0.00	1.13	1.73	1.73
10	M.P. + 0.5% C.C. + 0.5% F.I.	—	2.45	0.00	2.98	0.00	1.23	1.49	1.49
PROMEDIO							1.09	1.51	1.51

OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON ELABORADOS, PUESTAS Y ETIQUETADAS POR EL SOLICITANTE.
- 2 CC: CONCAVIDAD, CV: CONVEXIDAD
- 3 MP=MUESTRA PATRON, C.C.=CENIZA DE CHILLIHUA, F.I.=FIBRA DE ICHU.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
[Firma]
Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131460

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671588
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com

www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE ALABAO EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

MTP 209 013

CODIGO DE INFORME

GCT-EBL-295

Página 9 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x 20 x 15 cm

F. INGRESO : 2024-05-17

F. EMISIÓN : 2024-05-19

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

ENSAYO							RESULTADO		
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	CARA SUPERIOR (mm)		CARA INFERIOR (mm)		CARA SUP. (mm)	CARA INF. (mm)	MÁXIMO (mm)
			CC	CV	CC	CV			
1	M.P. + 1.5% C.C. + 1.5% F.I.	---	2.18	0.00	2.74	0.00	1.08	1.37	1.37
2	M.P. + 1.5% C.C. + 1.5% F.I.	---	2.75	0.00	2.49	0.00	1.38	1.25	1.38
3	M.P. + 1.5% C.C. + 1.5% F.I.	---	1.96	0.00	2.49	0.00	0.98	1.25	1.25
4	M.P. + 1.5% C.C. + 1.5% F.I.	---	2.17	0.00	2.15	0.00	1.08	1.08	1.08
5	M.P. + 1.5% C.C. + 1.5% F.I.	---	1.88	0.00	1.97	0.00	0.94	0.99	0.99
6	M.P. + 1.5% C.C. + 1.5% F.I.	---	2.45	0.00	2.32	0.00	1.23	1.16	1.23
7	M.P. + 1.5% C.C. + 1.5% F.I.	---	2.81	0.00	1.75	0.00	1.41	0.88	1.41
8	M.P. + 1.5% C.C. + 1.5% F.I.	---	2.06	0.00	1.95	0.00	1.03	0.98	1.03
9	M.P. + 1.5% C.C. + 1.5% F.I.	---	2.45	0.00	1.42	0.00	1.23	0.71	1.23
10	M.P. + 1.5% C.C. + 1.5% F.I.	---	2.72	0.00	1.98	0.00	1.36	0.99	1.36
PROMEDIO							1.17	1.06	1.23

OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON ELABORADOS, PUESTAS Y ETIQUETADAS POR EL SOLICITANTE.
- 2 CC: CONCAVIDAD, CV: CONVEXIDAD
- 3 MP=MUESTRA PATRON, C.C.=CENIZA DE CHILLIHUA, F.I.=FIBRA DE ICHU.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvelación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE ALABAEO EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NTP 399.613

CODIGO DE INFORME

GCT-EBL-295

Página 10 de 10

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x 20 x 15 cm

F. INGRESO : 2024-05-17

F. EMISIÓN : 2024-05-19

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

ENSAYO							RESULTADO		
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	CARA SUPERIOR (mm)		CARA INFERIOR (mm)		CARA SUP. (mm)	CARA INF. (mm)	MÁXIMO (mm)
			CC	CV	CC	CV			
1	M.P. + 2.5% C.C. + 2.5% F.I.	—	1.89	0.00	3.15	0.00	0.95	1.58	1.58
2	M.P. + 2.5% C.C. + 2.5% F.I.	—	2.63	0.00	3.65	0.00	1.32	1.83	1.83
3	M.P. + 2.5% C.C. + 2.5% F.I.	—	2.45	0.00	2.74	0.00	1.23	1.37	1.37
4	M.P. + 2.5% C.C. + 2.5% F.I.	—	2.34	0.00	2.14	0.00	1.17	1.07	1.17
5	M.P. + 2.5% C.C. + 2.5% F.I.	—	1.86	0.00	2.18	0.00	0.93	1.09	1.09
6	M.P. + 2.5% C.C. + 2.5% F.I.	—	1.96	0.00	2.64	0.00	0.98	1.32	1.32
7	M.P. + 2.5% C.C. + 2.5% F.I.	—	2.15	0.00	3.67	0.00	1.08	1.84	1.84
8	M.P. + 2.5% C.C. + 2.5% F.I.	—	2.36	0.00	2.54	0.00	1.18	1.27	1.27
9	M.P. + 2.5% C.C. + 2.5% F.I.	—	3.65	0.00	2.61	0.00	1.83	1.31	1.83
10	M.P. + 2.5% C.C. + 2.5% F.I.	—	2.15	0.00	3.78	0.00	1.08	1.89	1.89
PROMEDIO							1.17	1.46	1.52

OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON ELABORADOS, PUESTAS Y ETIQUETADAS POR EL SOLICITANTE.
- 2 CC: CONCAVIDAD, CV: CONVEXIDAD
- 3 MP=MUESTRA PATRON, C.C=CENIZA DE CHILLIHUA, F.I.=FIBRA DE ICHU.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

[Firma]

Ing. Raúl Miranda Quintanilla

CIP: 131495

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 172B - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)

Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568

Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com

www.geocontroltotal.com.pe



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE INALTERABILIDAD DE ARIDOS (DURABILIDAD AL SULFATO DE MAGNESIO)

(NORMA: MTC E - 209, ASTM - C - 88)

CÓDIGO INFORME

GCT-ED-074

Pag. 1-1

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICION DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

SOLICITANTE : BACH. ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

F. SOLICITUD : 2024-05-27

F. ENTREGA : 2024-06-20

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 40 x 20 x 15 cm

PROG. KM : —

BLOQUE DE 40 cm x 20 cm x 15 cm		RECIPIENTE N°	PESO INICIAL (g)	PESO FINAL (g)	PÉRDIDA		ESCALONADO ORIGINAL (%)	PÉRDIDA TOTAL (%)
TAMAÑO	DESCRIPCION				PESO	%		
1	MUESTRA PATRON	—	15599	15440	159.0	1.0	0.00	1.02
2	M.P. + 1% CENIZA DE CHILLIHUA	—	15378	15230	148.0	1.0	0.00	0.96
3	M.P. + 3% CENIZA DE CHILLIHUA	—	15487	15340	147.0	0.9	0.00	0.95
4	M.P. + 5% CENIZA DE CHILLIHUA	—	15246	15105	141.0	0.9	0.00	0.92
5	M.P. + 1% FIBRA DE ICHU	—	15542	15350	192.0	1.2	0.00	1.24
6	M.P. + 3% FIBRA DE ICHU	—	15241	15048	193.0	1.3	0.00	1.27
7	M.P. + 5% FIBRA DE ICHU	—	15395	15183	212.0	1.4	0.00	1.38
8	M.P. + 0.5% C.C. + 0.5% F.I.	—	15211	15054	157.0	1.0	0.00	1.03
9	M.P. + 1.5% C.C. + 1.5% F.I.	—	15641	15473	168.0	1.1	0.00	1.07
10	M.P. + 2.5% C.C. + 2.5% F.I.	—	15324	15156	168.0	1.1	0.00	1.10

OBSERVACIONES

- Las muestras a ensayar fueron puestas en laboratorio por el solicitante.
- C.C. = CENIZA DE CHILLIHUA, F.I. = FIBRA DE ICHU
-



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131490

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328568 / 951 010447 / 951 871568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com

www.geocontroltotal.com.pe

**Arsou Group**
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión: 2023/11/20

Solicitante: GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Dirección: AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 (FRENTE AL EX OVALO SALIDA AL CUSCO) PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición: PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO

Identificación: NO INDICA

Marca: PYS EQUIPOS

Modelo: SYE-2000

Serie: 21030605

Capacidad: 2000 kN

Indicador: NO INDICA

Sensibilidad: 0,01 kN

Modelo: NO INDICA

Serie: NO INDICA

Bomba: ELECTRICA

Procedencia: CHINA

Ubicación: Laboratorio de concreto

Lugar de calibración: Laboratorio de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Fecha de calibración: 2023/11/20

Método/Procedimiento de calibración

El procedimiento toma como referencia a la norma ISO 7500-1 "Metallic materials - Verification of static uniaxial testing machines". Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.

**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.

Hugo Luis Arávalo Carnica
METROLOGIA

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de PUCP	FORCE TRANSDUCER	INF-LE N° 039-23

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental Inicial: 18,6 °C Final: 18,9 °C

Humedad Relativa Inicial: 41 %hr Final: 39 %hr

Resultados

TABLA N° 01

CALIBRACION DE PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO

SISTEMA DIGITAL "A" kN	SERIES DE VERIFICACIÓN PATRON (kN)				PROMEDIO "B" kN	ERROR		RPTBLD Rp %
	SERIE (1) kN	SERIE (2) kN	ERROR (1) %	ERROR (2) %		Ep %	Rp %	
100	100,6	100,1	0,60	0,10	100,4	0,35	0,35	
200	201,6	201,4	0,80	0,70	201,5	0,75	0,07	
300	302,4	301,9	0,80	0,97	302,7	0,88	0,12	
400	401,5	401,5	0,38	0,40	401,6	0,39	0,07	
500	504,1	503,8	0,82	0,76	504,0	0,79	0,04	
600	604,2	604,8	0,70	0,80	604,5	0,75	0,07	
700	705,1	705,6	0,73	0,8	705,4	0,76	0,05	
800	805,4	805,6	0,67	0,70	805,5	0,69	0,02	

NOTAS SOBRE CALIBRACION

- La Calibración se hizo según el Método C de la norma ISO 7500-1
- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:
$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = Error(2) - Error(1)$$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el +/- 1,0 %



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.

H. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)

GRAFICO N° 01



Ecuación de ajuste:

Donde: $y = 1,0075x - 0,2196$ Coeficiente de correlación: $R^2 = 1$

X : Lectura de la pantalla (kN)

Y : fuerza promedio (kN)

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 %
3. (*) Código indicado en una etiqueta adhesiva al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

Fin de documento

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA

**Arsou Group**
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión: 2023/11/20

Solicitante: GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L

Dirección: AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 (FRENTE AL EX OVALO SALIDA AL CUSCO) PUÑO - SAN ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO

Identificación: NO INDICA

Marca: G & S COVIL SRL

Modelo: GS-022

Serie: 10

Capacidad: 50 tn

Indicador: DIGITAL

Bomba: MANUAL

Procedencia: PR

Ubicación: Laboratorio de concreto

Lugar de calibración: Laboratorio de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L

Fecha de calibración: 2023/11/20

Método/Procedimiento de calibración

El procedimiento se basa como referencia en la Norma ISO 7500-1 "Metallic materials - Verification of static universal testing machines". Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a las regulaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no es responsable de los resultados que pueda tener el uso inadecuado de este instrumento después de la calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración reflejados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGIA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Tel: +51 301 1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsoupgroup.com
www.arsoupgroup.com



Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Patrones e instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de PUCP	FORCE TRANSDUCER	INF-LE N° 039-23

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 20 °C	Final: 20 °C
Humedad Relativa	Inicial: 45 %hr	Final: 45 %hr

Resultados

TABLA N° 01	
CALIBRACION DE PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO	

SISTEMA DIGITAL "A" Kg	SERIES DE VERIFICACIÓN PATRON (kN)				PROMEDIO kg	ERROR %	RPTRD %
	SERIE (1) kg	SERIE (2) kg	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
1000	1001,0	1002,0	0,10	0,20	1001,5	0,15	0,07
2000	1999,8	2001,3	-0,10	0,06	2000,6	-0,03	0,05
3000	3002,1	3001,8	0,21	0,06	3002,0	0,06	0,02
4000	4002,3	4001,7	0,06	0,08	4002,0	0,07	0,02
5000	4999,7	5001,5	-0,01	0,03	5000,5	0,01	0,02
6000	6000,9	6002,4	0,01	0,04	6001,7	0,03	0,02
7000	7001,1	7001,8	0,06	0,03	7003,0	0,04	0,02
8000	8003,1	8001,2	0,04	0,01	8002,0	0,03	0,02

NOTAS SOBRE CALIBRACION

- 1.- La Calibración se hizo según el Método C de la norma ISO 9000-3
- 2.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:
 $Ep = ((A - B) / B) * 100$
 $Rp = Error(2) - Error(1)$
- 3.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el $\pm 1,0\%$



ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Luis Arceles Carolez
METROLOGIA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)

GRAFICO N° 01



Ecuación de ajuste:

Donde: $y = 1.0002x + 1.0187$ Coeficiente de correlación: $R^2 = 1$

X : Lectura de la pantalla (kg)

Y : lectura promedio (kg)

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculado para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 %.
3. (*) Código indicado es una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

Fin de documento

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mc Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 293 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Luis Araya Carnicé
Metrología



ANEXO 1 FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital ☒

Fecha de entrega: _____

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: ALEX DAVID CCAMA GALVEZ

Dirección: AV. PERÚ #230

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 76 411497

Teléfono: 990140129 email: alexcomagalvez@gmail.com

Nombres y Apellidos: _____

Dirección: _____

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: _____

Teléfono: _____ email: _____

Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERIA Y CIENCIAS PURAS

Escuela Profesional o Mención: INGENIERIA CIVIL

Título o Grado Académico a optar: INGENIERO CIVIL

Asesor: Dr. RONALD MADERA TERÁN

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación ☐ Tesis ☒ Trabajo de Suficiencia Profesional ☐ Trabajo Académico ☐

Título: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZA DE CHILLIHUA Y FIBRA DE ICHU EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS Y DURABILIDAD DE BLOQUETAS DE CONCRETO EN LA CIUDAD DE JULIACA

Palabras claves, (3 a 5 términos): _____

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1,2}?

2

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

30 de diciembre del 2024

Fecha