



UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE BLOQUETAS DE
CONCRETO ADICIONANDO FIBRA METÁLICA
RECICLADA**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. NILL BONNY COLQUEHUANCA YUCRA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

JULIACA – PERÚ

2023



UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE BLOQUETAS DE
CONCRETO ADICIONANDO FIBRA METÁLICA
RECICLADA

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. NILL BONNY COLQUEHUANCA YUCRA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE

: 
Dr. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA

PRIMER MIEMBRO

: 
Dr. ARNADO YANA TORRES

SEGUNDO MIEMBRO

: 
Ing. WILFREDO DAVID SUÑO PACORI

ASESOR DE TESIS

: 
Mgtr. FRITZ WILLY MAMANI APAZA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

: TECNOLOGÍA DE MATERIALES – 17



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 442-2024-D-FICP-UANCV

Juliaca, 16 de setiembre de 2024

VISTOS:

El **INFORME N° 098-2024-D-EPIC-FICP-UANCV-J** del Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y Resolución Decanal N°411-2024 de fecha 27 de agosto de 2024 sobre la aprobación del Informe Final del trabajo de Investigación (tesis) titulado: **COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE BLOQUETAS DE CONCRETO ADICIONANDO FIBRA METÁLICA RECICLADA**; y el trámite solicitado por el Bachiller en **Ingeniería Civil** y;

CONSIDERANDO:

Que, el Bachiller: **NILL BONNY COLQUEHUANCA YUCRA**; ha solicitado fecha y hora para efectuar la sustentación del Informe Final del Trabajo de Investigación (tesis) titulado: **COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE BLOQUETAS DE CONCRETO ADICIONANDO FIBRA METÁLICA RECICLADA**, para rendir el examen de sustentación del trabajo de Investigación (tesis) y optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil**, y;

Que, los Jurados designados por el Director y el Responsable del Comité de Investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la FICP, están integrados por los siguientes Docentes;

* Presidente	:	Dr. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA
* 1er Miembro	:	Dr. ARNALDO YANA TORRES
* 2do Miembro	:	Ing. WILFREDO DAVID SUPO PACORI
* Asesor	:	Mgtr. FRITZ WILLY MAMANI APAZA

De conformidad al Reglamento de aseguramiento de calidad de trabajos de investigación, con fines de obtención de grados académicos y títulos profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras 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 de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO. - **APROBAR** Lugar, Día y Hora para que el (la) bachiller: **NILL BONNY COLQUEHUANCA YUCRA**; rendirá el Examen de Sustentación del Informe Final del Trabajo de Investigación (tesis) titulado **COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE BLOQUETAS DE CONCRETO ADICIONANDO FIBRA METÁLICA RECICLADA**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil** de acuerdo al siguiente detalle:

* FECHA	:	miércoles 18 de setiembre de 2024
* HORA	:	14:00
* LUGAR	:	Aula 406 - FICP

ARTICULO SEGUNDO. - La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, el Director y el responsable del comité de investigación de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil**, quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

Cc.
Arch. 2024
Interesado
Escuela Profesional



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

DR. MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790



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

DR. EFRAÍN RABELO SOSA
SECRETARÍA ACADÉMICA
CIP. 85531



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 411-2024-D-FICP-UANCV

Juliaca, 27 de agosto de 2024

VISTOS:

El **INFORME N° 153-2024-D-EPIC-FICP-UANCV-J**, del Director Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Ingeniero Civil, **INFORME N° 089-2024-UI-CI-EPIC-FICP-UANCV** del Presidente del Sub Comité de Evaluación de la Escuela Profesional de Ingeniero Civil, **RESOLUCIÓN DECANAL N° 589-2023-D-FICP-UANCV** que aprueba el Proyecto de Investigación el **11 de julio de 2023** y el acta de revisión y calificación del Trabajo de Investigación (tesis) de fecha **16 de agosto de 2024** para optar el Título Profesional de Ingeniería Civil, con el tema titulado: **COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE BLOQUETAS DE CONCRETO ADICIONANDO FIBRA METÁLICA RECICLADA**.

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bachiller: **NILL BONNY COLQUEHUANCA YUCRA**, ha presentado su Trabajo de Investigación (tesis) Titulado: **COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE BLOQUETAS DE CONCRETO ADICIONANDO FIBRA METÁLICA RECICLADA**.

Que, habiendo procedido de acuerdo al Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajo de Investigación, con fines de la obtención de Grados Académicos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, el Director y el Responsable del Comité de Investigación de la Escuela Profesional de Ingeniero Civil, nombró a la sub comisión de evaluación de trabajo de investigación, a los siguientes Docentes:

- * **Presidente** : **Dr. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA**
- * **1er Miembro** : **Dr. ARNALDO YANA TORRES**
- * **2do Miembro** : **Ing. WILFREDO DAVID SUPO PACORI**

Que, el Sub Comité de evaluación ha aprobado en su integridad el Trabajo de Investigación (tesis) titulado: **COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE BLOQUETAS DE CONCRETO ADICIONANDO FIBRA METÁLICA RECICLADA**.

Que, la Oficina de Investigación ha aprobado con el Dictamen N° 899-2024, la originalidad del trabajo de investigación (tesis) titulado: **COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE BLOQUETAS DE CONCRETO ADICIONANDO FIBRA METÁLICA RECICLADA**.

Estando, conforme a la **RESOLUCIÓN DECANAL N°064-2019-CF-FICP-UANCV** de fecha 02 de octubre de 2019 donde aprueba el reglamento de aseguramiento de calidad de trabajos de investigación, con fines de obtención de grados académicos y títulos profesionales a la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, que consta de XI capítulos y 71 artículos, y:

Estando, en la opinión favorable del Director de la Unidad de Investigación y en concordancia al Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, 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 de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO - APROBAR, el informe final de **TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (Tesis)**, del Bachiller: **NILL BONNY COLQUEHUANCA YUCRA**, para optar el Título Profesional de Ingeniería Civil, con el Tema Titulado: **COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE BLOQUETAS DE CONCRETO ADICIONANDO FIBRA METÁLICA RECICLADA**.

La misma que deberá proceder a la impresión de su borrador de Trabajo de Investigación en limpio, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras - Escuela Profesional de Ingeniero Civil.

ARTICULO SEGUNDO - RECONOCER, como asesor del Trabajo de Investigación (tesis) al docente ordinario de la Escuela Profesional de Ingeniero Civil, de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, al **Mgr. FRITZ WILLY MAMANI APAZA**.

ARTICULO TERCERO - La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, el Director y el responsable del comité de investigación de la Escuela Profesional de Ingeniero Civil, quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese,



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

Dr. MILTON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790

C.c
archivo 2024
interesado (a)



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

Dr. EFRAIN RARILLO SOSA
SECRETARIO ACADÉMICO
CIP. 85531



UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 589-2023-D-FICP-UANCV

Juliaca, 11 de julio 2023

VISTOS:

El, **INFORME N° 290-2023-D-UI-FICP-UANCV**, del Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, **INFORME DE OPINIÓN TÉCNICA N° 083-2023-UI-CI-EPIC-FICP-UANCV** del responsable del Comité de Investigación, la **opinión técnica N° 022-2023-UANCV-FICP-UI-CI-EPIC** del presidente del sub comité de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil** y el **ACTA DE REGISTRO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN** según reglamento interno de aseguramiento de la calidad de trabajos de investigación de fecha **20 de junio de 2023**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el tema titulado: **COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE BLOQUETAS DE CONCRETO ADICIONANDO FIBRA METÁLICA RECICLADA**.

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bachiller: **NILL BONNY COLQUEHUANCA YUCRA**, ha presentado su Proyecto de Investigación Titulado: **COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE BLOQUETAS DE CONCRETO ADICIONANDO FIBRA METÁLICA RECICLADA**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras; el responsable del Comité de Investigación de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil**, Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, nominó a la sub comisión de evaluación de Proyecto de Investigación, a los siguientes Docentes:

- * **Presidente** : **Dr. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA**
- * **1er Miembro** : **Mgtr. ARNALDO YANA TORRES**
- * **2do Miembro** : **Ing. WILFREDO DAVID SUPO PACORI**

Que, la sub comisión de evaluación ha concluido aprobar sin observación el Proyecto de Investigación titulado: **COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE BLOQUETAS DE CONCRETO ADICIONANDO FIBRA METÁLICA RECICLADA**, y;

Que, es requisito indispensable contar con un Docente Ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de magister y experiencia en la línea a investigar, que será el asesor de Proyecto de Investigación, y;

Estando, en la opinión favorable del Director de la Unidad de Investigación y en concordancia al Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, 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 de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, el **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**, presentado por el (la) Bachiller: **NILL BONNY COLQUEHUANCA YUCRA**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil**, con el Tema Titulado: **COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE BLOQUETAS DE CONCRETO ADICIONANDO FIBRA METÁLICA RECICLADA**.

La misma que deberá proceder con la ejecución del Proyecto de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a la) docente ordinario de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, **Mgtr. FRITZ WILLY MAMANI APAZA**.

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

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



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

Mgtr. MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP: 47790

cc.
archivo 2023
interesado (a)



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

Dr. EFRAIN PARILLO SOSA
SECRETARIO ACADÉMICO
CIP/95531



COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE BLOQUETAS DE CONCRETO ADICIONANDO FIBRA METÁLICA RECICLADA

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

13%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
2	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	3%
3	repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
6	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	1%

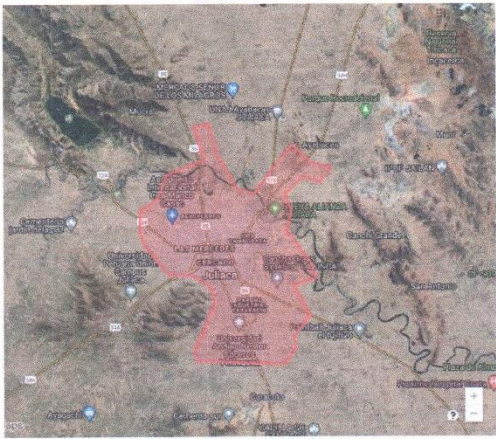


METADATOS COMPLEMENTARIOS



Título de la tesis	
COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE BLOQUETAS DE CONCRETO ADICIONANDO FIBRA METÁLICA RECICLADA	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	NILL BONNY COLQUEHUANCA YUCRA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	44282649
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-9564-2601
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	FRITZ WILLY MAMANI APAZA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02306659
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-0268-5061
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02371550
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	ARNALDO YANA TORRES
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	41414676
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 MATERIALES – 17
Grupo de investigación	No aplica
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	<p>País: Perú Departamento: Puno Provincia: San Román Distrito: Juliaca Coordenadas Geográficas Latitud sur :15° 29' 27" longitud oeste: 70° 07' 37" https://www.google.com/maps/d/u/0/edit?mid=1ozcuHId5qTl20AAJB-ZToNUC2tCj3oE&usp=sharing</p> 
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Abril 2024 - Septiembre 2024
URL de disciplinas OCDE	<p>Ingeniería Civil https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.01</p> <p>Ingeniería de la construcción https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03</p>



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CUSCO
 VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
 DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN
 J. Efraín Vialto Sosa
 DIRECTOR



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo COLQUEHUANCA YUCRA NILL BONNY, identificado con DNI Nro. 44282649 en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional**
- Programa de Segunda Especialidad,**
- Programa de Maestría o Doctorado**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

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

"COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE BLOQUETAS DE CONCRETO ADICIONANDO FIBRA METÁLICA RECICLADA"

Asesorado por: MGTR. FRITZ WILLY MAMANI APAZA

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 09 de octubre del 2024


FIRMA (ASESOR)


FIRMA (OBLIGATORIA)



Huella



DEDICATORIA

A Dios por otorgarme el mayor regalo, que es la oportunidad de vivir, por brindarme fuerza, el amor, y la sabiduría que me ha proporcionado a lo largo de cada día sin abandonarme.

A mi padre Adrián I. Colquehuanca Gallegos y a mi madre Julia Yucra Barraza. Por estar siempre presente a mi lado, brindándome su apoyo, consejos y fuerza para culminar mi carrera profesional con éxito.

A mis hermanas Yovana, Nohelia y Lisset, quienes me apoyaron incondicionalmente en todo momento.

A mis queridos amigos y amigas César, Dan, Elvis, Vidal, Arnold, Maryori, Yesenia y Mery quienes siempre estuvieron ahí para brindarme su apoyo incondicional a lo largo de los años.

Nill Bonny.



AGRADECIMIENTO

Expreso mi agradecimiento a la UANCV de Juliaca, en especial a la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, por impartirme los conocimientos y valores fundamentales para avanzar en mi carrera profesional.

Agradezco a mi asesor Mgtr. Fritz Willy, Mamani Apaza por impartirme los conocimientos fundamentales que fueron clave para culminar el desarrollo de esta tesis.

Expreso mi gratitud al Dr. Oscar, Mgtr. Arnaldo, y al Ing. Wilfredo, los miembros del jurado, por su inestimable ayuda y consejos, que me permitieron concluir con éxito mi tesis.

Nil Bonny



ÍNDICE

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTO	II
ÍNDICE.....	III
ÍNDICE DE TABLAS	V
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VII
RESUMEN	IX
ABSTRACT.....	X
INTRODUCCIÓN	XI
CAPÍTULO I EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1. Exposición de la situación problemática.....	1
1.2. Planteamiento del problema.....	4
1.3. Justificación de la investigación.....	5
1.4. Objetivos	6
1.5. Hipótesis.....	6
1.6. Variables.....	7
1.7. Operacionalización de variables.....	7
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	9
2.1. Antecedentes de la investigación	9



2.2. Marco teórico	14
2.3. Marco conceptual	27
CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	30
3.1. Diseño de la investigación.....	30
3.2. Métodos aplicados a la investigación.....	31
3.3. Población y muestra	32
3.4. Técnica e instrumento de la recolección de datos	33
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	52
4.1. Resultado del ensayo de resistencia a la compresión de bloquetas	52
4.2. Resultado del ensayo de resistencia a la compresión de pilas.....	55
4.3. Resultado del ensayo de resistencia a la compresión de muretes	58
4.4. Prueba de hipótesis.....	62
4.5. Discusión de resultados	68
CONCLUSIONES	70
RECOMENDACIONES.....	71
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	72
ANEXOS	74



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables	8
Tabla 2 Clases de unidades de albañileara para fines estructurales.....	17
Tabla 3 Factor de corrección de $F'm$ por esbeltez.....	21
Tabla 4 Resistencia característica de la albañilería.....	23
Tabla 5 Granulometría de la arena gruesa	25
Tabla 6 Granulometría del agregado grueso	26
Tabla 7 Diseño cuasi-experimental.....	31
Tabla 8 Densidad mínima agregado fino caída libre	44
Tabla 9 Densidad mínima agregado fino compactada.....	44
Tabla 10 Densidad mínima agregado grueso caída libre	45
Tabla 11 Densidad mínima agregado grueso compactada.....	45
Tabla 12 Contenido de humedad del agregado fino	47
Tabla 13 Contenido de humedad del agregado grueso	48
Tabla 14 Características físicas del agregado	49
Tabla 15 Materiales para la dosificación	50
Tabla 16 Dosificación	51
Tabla 17 Dosificación por peso y tandas	51
Tabla 18 Resultado de rotura de bloquetas utilizando 0.0% de fibra de metálica	52
Tabla 19 Resultado de rotura de bloquetas utilizando 0.5% de fibra de metálica	52
Tabla 20 Resultado de rotura de bloquetas utilizando 1.0% de fibra de metálica	53
Tabla 21 Resultado de rotura de bloquetas utilizando 1.5% de fibra de metálica	53
Tabla 22 Resumen y contrastación de resultado con la norma E.0.70 de rotura de bloquetas	53



Tabla 23 Resultado de rotura de pilas utilizando 0.0% de fibra de metálica.....	55
Tabla 24 Resultado de rotura de pilas utilizando 0.5% de fibra de metálica.....	55
Tabla 25 Resultado de rotura de pilas utilizando 1.0% de fibra de metálica.....	56
Tabla 26 Resultado de rotura de pilas utilizando 1.5% de fibra de metálica.....	56
Tabla 27 Resumen y contrastación de resultado con la norma E.0.70 de rotura de pilas.....	57
Tabla 28 Resultado de rotura de muretes utilizando 0.0% de fibra de metálica.....	58
Tabla 29 Resultado de rotura de muretes utilizando 0.5% de fibra de metálica.....	59
Tabla 30 Resultado de rotura de muretes utilizando 1.0% de fibra de metálica.....	59
Tabla 31 Resultado de rotura de muretes utilizando 1.5% de fibra de metálica.....	60
Tabla 32 Resumen y contrastación de resultado con la norma E.0.70 de rotura de muretes.....	60
Tabla 33 Prueba de normalidad (compresión de bloqueta).....	63
Tabla 34 Prueba de normalidad (Pilas).....	65
Tabla 35 Prueba de normalidad (Muretes).....	67



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Muro de bloquetas con grietas.....	2
Figura 2 Grietas dentro de la vivienda en paredes.....	2
Figura 3 Bloqueta de concreto 10x40x20cm	3
Figura 4 Clasificación de fibras	14
Figura 5 Formas geométricas de las fibras metálicas	15
Figura 6 Fibra metálica	16
Figura 7 Bloqueta de concreto con dimensiones de 40x20x10cm.....	17
Figura 8 Bloqueta de concreto sometido a ensayo de compresión	19
Figura 9 Montaje de bloques en forma pilas para la prueba de compresión	20
Figura 10 Ensayo de compresión de muretes	21
Figura 11 Falla por tensión y deslizamiento en muretes	22
Figura 12 Agua potable para preparar la mezcla	24
Figura 13 Cemento portland puzolánico tipo IP	25
Figura 14 Fibra de metálica elaboradas de tapas de cerveza	27
Figura 15 Ficha de observación de resistencia a la compresión de bloquetas	35
Figura 16 Ficha de observación de resistencia a la compresión de pilas.....	36
Figura 17 Ficha de observación de resistencia a la compresión de muretes.....	37
Figura 18 Plano de ubicación del distrito de Juliaca	38
Figura 19 Proceso de transformación de las fibras metálicas proveniente de tapas de bebidas gasificadas.....	39
Figura 20 Plano del emplazamiento de la cantera de extracción de áridos	40
Figura 21 Curva granulométrica de la arena.....	41



Figura 22 Curva granulométrica de la grava	42
Figura 23 Proceso del tamizado de la arena y grava.....	43
Figura 24 Realizando ensayo de peso unitario	46
Figura 25 Introduciendo la muestra en el horno para el contenido de humedad	47
Figura 26 Cuadro estadístico de los datos del ensayo de compresión de bloquetas	54
Figura 27 Ensayo de compresión de bloqueta	54
Figura 28 Cuadro estadístico de los datos del ensayo de compresión de pilas.....	57
Figura 29 Ensayo de compresión de pilas	58
Figura 30 Cuadro estadístico de los datos del ensayo de compresión de muretes.....	61
Figura 31 Ensayo de compresión de muretes	61



RESUMEN

El presente trabajo de investigación revela cómo influye el reemplazo del agregado fino por fibra metálica reciclada, proveniente de tapas de bebidas gasificadas, en el comportamiento mecánico de los bloques de concreto en la ciudad de Juliaca. Las proporciones de fibra metálica establecidas para la mezcla del concreto serán 0.0%, 0.5%, 1.0% y 1.5%. La metodología utilizada es de nivel explicativo, de tipo aplicada, con un enfoque cuantitativo y un diseño cuasi experimental. Las pruebas realizadas en el laboratorio consistieron en evaluar la resistencia a la compresión de bloquetas, pilas y muretes con el propósito de analizar el comportamiento de las bloquetas y determinar si su resistencia a las cargas mejoraba o disminuía. Los resultados indican que la resistencia a la compresión fue 49.98 kg/cm², 60.73 kg/cm², 75.34 kg/cm² y 72.69 kg/cm², respectivamente. Por otro lado, los resultados de la resistencia a la compresión de pilas fueron 47.71 kg/cm², 59.41 kg/cm², 75.83 kg/cm² y 71.46 kg/cm², mientras que los resultados de la resistencia a la compresión de muretes fueron 7.64 kg/cm², 8.36 kg/cm², 8.69 kg/cm² y 8.20 kg/cm². Los resultados han determinado que estas bloquetas de concreto son óptimas para su uso en muros portantes de albañilería, ya que demuestran una mejora considerable en los ensayos de compresión al utilizar un 1% de fibra metálica. Al comparar los datos obtenidos de cada ensayo con la norma E.070, se observó que satisfacen lo requerido. El uso de estas fibras para la elaboración de bloquetas es apropiado para el ámbito de la mampostería.

Palabra claves: Fibra metálica, resistencia a la compresión, bloqueta, pilas y muretes.



ABSTRACT

This research work reveals how the replacement of fine aggregate with recycled metallic fiber from carbonated beverage caps influences the mechanical behavior of concrete blocks in the city of Juliaca. The proportions of metallic fiber established for the concrete mix will be 0.0%, 0.5%, 1.0% and 1.5%. The methodology used is of an explanatory level, applied type, with a quantitative approach and a quasi-experimental design. The tests carried out in the laboratory consisted of evaluating the compressive strength of blocks, piles and walls with the purpose of analyzing the behavior of the blocks and determining whether their resistance to loads improved or decreased. The results indicate that the compressive strength was 49.98 kg/cm², 60.73 kg/cm², 75.34 kg/cm² and 72.69 kg/cm², respectively. On the other hand, the pile compressive strength results were 47.71 kg/cm², 59.41 kg/cm², 75.83 kg/cm² and 71.46 kg/cm², while the wall compressive strength results were 7.64 kg/cm², 8.36 kg/cm², 8.69 kg/cm² and 8.20 kg/cm². The results have determined that these concrete blocks are optimal for use in load-bearing masonry walls, since they show a considerable improvement in compression tests when using 1% metallic fiber. When comparing the data obtained from each test with the E.070 standard, it was observed that they meet the requirements. The use of these fibers for the production of blocks is appropriate for the masonry field.

Keywords: Fiber metal, compressive strength, block, piles and walls.



INTRODUCCIÓN

En la tesis titulada “Comportamiento mecánico de bloquetas de concreto adicionando fibra metálica reciclada”, En donde se elaborarán bloquetas artesanales de concreto utilizando fibra metálica reciclada proveniente de tapas de bebidas gasificadas en diferentes porcentajes (0.0%, 0.5%, 1.0% y 1.5%). Estas unidades serán sometidas a ensayos en laboratorio con la finalidad de cumplir con las expectativas establecidas por el RNE, Norma E.070 Albañilería. El objetivo es mejorar el comportamiento mecánico de las bloquetas, permitiendo su aplicación en nuevas construcciones que sean prácticas, económicas, seguras y, sobre todo, ecológicas con el ambiente

En el Capítulo I, se hace mención de la interpretación del problema de estudio de la investigación. Asimismo, se presentan los objetivos y las hipótesis planteadas, abordando las variables dependientes e independientes de la investigación.

En el capítulo II, se desarrolla ampliamente el estudio del marco teórico, basado en antecedentes de investigaciones, nacionales e internacionales. Este capítulo incluye las bases teóricas y las definiciones de términos básicos, proporcionando una descripción teórica detallada de la investigación.

El capítulo III, describe en su totalidad el planteamiento sobre la metodología, el nivel y el diseño de la investigación. Además, se define la población y la muestra, y se analizan los métodos e instrumentos de recogida de datos, así como la fiabilidad de las herramientas de investigación.

En el capítulo IV, se menciona la interpretación de los resultados mediante un análisis que incluye la descripción de cuadros estadísticos, diagramas y una comparación de datos con la norma E.070. Los ensayos realizados en el laboratorio de UANCV incluyen pruebas de resistencia a la compresión de bloquetas de concreto, pilas y muretes. Estos estudios permiten verificar las hipótesis formuladas para cada objetivo específico.



CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Exposición de la situación problemática

Las bloquetas de concreto son utilizadas en la construcción en el área de la mampostería o albañilería en la ciudad de Juliaca. Este tipo de unidad de mampostería es la segunda alternativa más popular después del ladrillo y se emplea comúnmente en la construcción de viviendas y cercos perimetrales. Este tipo de materiales de albañilería es adquirido por los pobladores de recursos económicos limitados, debido a su bajo costo en el mercado.

Como menciona el autor (Urrego, 2017), la albañilería es una práctica más común en el Perú para la construcción de edificaciones, abarcando tanto entornos urbanos como pequeñas edificaciones rurales. Sin embargo, en el ámbito constructivo, especialmente en lo que respecta a las unidades de concreto, se identifican deficiencias en los muros debido a la incorrecta dosificación en las bloquetas, lo cual genera la aparición de grietas en los muros.

El problema es que al utilizar esta clase de unidades de albañilería provoca el surgimiento de fisuras o grietas en los muros de las viviendas y los cercos perimétricos, incluso después de que la construcción este completa. estos inconvenientes se originan debido a la falta de una proporción adecuada de materiales en el mezclado del concreto, comúnmente descrita como una dosificación inadecuada, y a la insuficiente aplicación de las técnicas de curado.

Figura 1

Muro de bloquetas con grietas



Estos problemas provocan insatisfacción entre los usuarios y resultan pérdidas económicas para la población que compra este tipo de materiales de construcción. Las grietas en las construcciones no solo pueden requerir reparaciones costosas, sino que también afectan negativamente la calidad y durabilidad de las edificaciones, lo que representa un impacto significativo en términos de gastos y la calidad a largo plazo de las construcciones.

Figura 2

Grietas dentro de la vivienda en paredes



Este trabajo de investigación propone desarrollar bloquetas de concreto mejoradas mediante un diseño innovador, que consiste en integrar tapas metálicas tipo corona de bebidas, con aspecto de fibras o forma de hilos, en la mezcla de concreto. Al usar este material, se otorga un valor de reutilización que no solo mejora las propiedades mecánicas de las unidades de mampostería, sino que también optimiza su diseño y estética. La meta final es emplear estos bloques en nuevas construcciones que sean prácticas, económicas y, sobre todo, seguras.

Además de mejorar las propiedades mecánicas de las bloquetas, este prototipo busca resaltar su carácter eco amigable. Al incorporar fibras metálicas recicladas, provenientes de tapas de bebidas, en la mezcla de concreto, no solo se contribuye al reciclaje de materiales, sino que también se promueve la sostenibilidad y la reducción de residuos. Por lo tanto, este proyecto no solo tiene la finalidad de innovar en el ámbito de la construcción, sino también fomentar prácticas respetuosas con el medio ambiente y avanzar hacia un enfoque más sostenible en el sector de la albañilería.

Figura 3

Bloqueta de concreto 10x40x20cm





Por tanto, resulta fundamental iniciar la investigación de nuevos materiales de construcción dentro del campo de la albañilería. Esto implica explorar alternativas para optimizar el mezclado del concreto con el propósito de fabricar bloquetas de mayor calidad. En lugar de emplear el agregado fino convencional, el proyecto busca reemplazarlo con fibras metálicas recicladas. Esta iniciativa podría tener varios objetivos, como mejorar la durabilidad y resistencia de las bloquetas, reducir la dependencia de otros materiales y hacer que el producto sea más amigable con el medio ambiente y a la vez estos elementos de construcción cumplan especificaciones técnicas que demanda el RNE, especialmente con la norma de mampostería E.070.

1.2. Planteamiento del problema

1.2.1. *Problema general*

- ¿Cómo influye el comportamiento mecánico en las bloquetas de concreto al reemplazar el agregado fino por fibras metálicas reciclada provenientes de tapas de bebidas gasificadas?

1.2.2. *Problemas específicos*

- ¿Cómo afecta la resistencia a la compresión en las bloquetas de concreto al reemplazar el agregado fino por fibra metálica proveniente de tapas de bebidas gasificadas en proporciones variables de: (0,0%, 0,5%, 1,0% y 1,5%)?
- ¿Cómo afecta la resistencia a la compresión de pilas elaboradas de bloquetas de concreto al reemplazar el agregado fino por fibra metálica proveniente de tapas de bebidas gasificadas en proporciones variables de: (0,0%, 0,5%, 1,0% y 1,5%)?
- ¿Cómo afecta la resistencia a la compresión de muretes elaboradas de bloquetas de concreto al reemplazar el agregado fino por fibra metálica proveniente de tapas de bebidas gasificadas en proporciones variables de: (0,0%, 0,5%, 1,0% y 1,5%)?



1.3. Justificación de la investigación

1.3.1. Justificación técnica

Este proyecto de investigación tiene como propósito desarrollar un prototipo de bloques elaborados a base de concreto que sea capaz de mejorar la durabilidad y prolongar la vida útil de las estructuras de muros, tanto portantes como no portantes. Para que estos elementos puedan ser utilizados, deben pasar rigurosas pruebas en el laboratorio. Estas pruebas permitirán conocer su comportamiento mecánico, en particular la resistencia a la compresión de los bloquetas, pilas y muretes. Es de vital importancia que estos elementos cumplan con las expectativas establecidas en el RNE, específicamente la norma E.070 que trata sobre la mampostería.

1.3.2. Justificación económica

Esta investigación se enfoca en la creación de un nuevo material para la construcción en el ámbito de la albañilería, utilizando materiales reciclados en desuso. La fabricación de este tipo de bloquetas tiene como objetivo reducir costos y ofrecer unidades de albañilería que sean prácticas y livianas en comparación con las disponibles en el mercado, además de ser económicamente accesibles para la población. Es importante destacar que los recursos necesarios para la fabricación de los bloques son de fácil acceso y bajo precio en la ciudad de Juliaca, considerando que la cantera de agregados está a sólo nueve kilómetros de distancia.

1.3.3. Justificación ambiental

Al realizar esta clase de unidades de albañilería utilizando fibras metálicas recicladas provenientes de tapas de bebidas gasificadas se está contribuyendo a mejorar el ecosistema de la ciudad de Juliaca reciclando y reutilizando los residuos sólidos metálicos para luego ser transformados en forma de fibras y darle un segundo uso en la elaboración de bloquetas de concreto que vienen ser amigables con el medio ambiente en comparación con los ladrillos artesanales que



se elaboran en hornos utilizando llantas usadas, aserrín, plásticos desechados, combustible, aceite quemado, entre otros, lo cual provoca efectos a la contaminación del medio ambiente emanando gases tóxicos como monóxido de carbono.

1.4. Objetivos

1.4.1. *Objetivo general*

- Determinar el comportamiento mecánico en las bloquetas de concreto al reemplazar el agregado fino por fibras metálicas provenientes de tapas de bebidas gasificadas.

1.4.2. *Objetivo específico*

- Determinar cómo afecta la resistencia a la compresión en las bloquetas de concreto al reemplazar el agregado fino por fibra metálica proveniente de tapas de bebidas gasificadas en proporciones variables de: (0,0%, 0,5%, 1,0% y 1,5%).
- Determinar cómo afecta la resistencia a la compresión de pilas elaboradas de bloquetas de concreto al reemplazar el agregado fino por fibra metálica proveniente de tapas de bebidas gasificadas en proporciones variables de: (0,0%, 0,5%, 1,0% y 1,5%).
- Determinar cómo afecta la resistencia a la compresión de muretes elaboradas de bloquetas de concreto al reemplazar el agregado fino por fibra metálica proveniente de tapas de bebidas gasificadas en proporciones variables de: (0,0%, 0,5%, 1,0% y 1,5%).

1.5. Hipótesis

1.5.1. *Hipótesis general*

- Al reemplazar el agregado fino por fibras metálicas provenientes de tapas de bebidas gasificadas, se produce una mejora significativa en el comportamiento mecánico en las bloquetas de concreto.



1.5.2. *Hipótesis específica*

- Al reemplazar el agregado fino por fibra metálica proveniente de tapas de bebidas gasificadas en proporciones variables de: (0,0%, 0,5%, 1,0% y 1,5%) influye significativamente en la resistencia a la compresión en las bloquetas de concreto.
- Al reemplazar el agregado fino por fibra metálica proveniente de tapas de bebidas gasificadas en proporciones variables de: (0,0%, 0,5%, 1,0% y 1,5%) influye significativamente en la resistencia a la compresión de pilas elaboradas de bloquetas de concreto.
- Al reemplazar el agregado fino por fibra metálica proveniente de tapas de bebidas gasificadas en proporciones variables de: (0,0%, 0,5%, 1,0% y 1,5%) influye significativamente en la resistencia a la compresión de muretes elaboradas de bloquetas de concreto.

1.6. Variables

1.6.1. *Variable independiente*

- Fibra metálica de tapas de bebidas gasificadas

1.6.2. *Variable dependiente*

- Comportamiento mecánico

1.7. Operacionalización de variables



Tabla 1

Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicador		Tipo de medición
(V.I) Fibra metálica de tapas de bebidas gasificadas	La fibra metálica reciclada se genera a partir de subproductos derivados del reciclaje de latas, alambres y tapas de bebidas en desuso. Estas fibras metálicas pueden desempeñar el papel de refuerzo en materiales compuestos, contribuyendo a mejorar sus propiedades y comportamiento, como señala.		%		Numeración Continua
(V.D) Comportamiento mecánico	El comportamiento mecánico hace referencia a las características de los materiales que les confieren la capacidad de resistir y soportar las cargas o fuerzas que actúan sobre ellos. Estas propiedades abarcan aspectos como la resistencia, rigidez, ductilidad, tenacidad, elasticidad, entre otros. Son fundamentales para evaluar el comportamiento y la capacidad de un material en términos de su resistencia ante deformaciones, fracturas o posibles fallos bajo diversas condiciones de carga.	- Resistencia a la compresión	F ^b	(kg/cm ²)	Numeración Continua
		- Resistencia a la compresión de pilas	F ^m		
		- Resistencia a la compresión de muretes	V ^m		



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedente internacional

(Vanchais & Chalermphol, 2019) respalda el artículo científico *Titulada* “comportamiento de los bloques peatonales de hormigón que contienen caucho de residuos de reciclaje neumáticos reforzados con fibras de acero, *Problema* estos alambres de acero a utilizar se obtiene directamente de los neumáticos fuera de uso. Esta estrategia se promueve como un medio práctico de reducir los graves problemas provocados por la acumulación de neumáticos usados. Además de controlar el efecto medioambiental de los neumáticos, el proceso de reciclaje hace uso de materiales recuperados, como la fibra de acero, para reutilizar las llantas abandonados y avanzar en la sostenibilidad. *El objetivo* es aprovechar este tipo de agregados (fibras) extraídos de neumáticos en la mezcla para mejorar su durabilidad frente a las roturas y su resistencia a la tracción por flexión. *La metodología* proporciona un nivel explicativo mediante el uso de un diseño experimental y una metodología cuantitativa. las fibras se moldearán en forma de grapas y se presentan en dos longitudes (35 mm y 65 mm) y dos fracciones de volumen (0,5 y 1,0%). Para mejorar su adherencia en la mezcla del concreto, Una vez fabricados mediante el procedimiento de prensado, los bloques se curan en agua durante 28 días. *Los resultados* al utilizar hilos o hebras de acero al 0,5 y 1,0% en volumen, la absorción aumentó a aproximadamente 9,7 a 11,6%. Las



respuestas de flexión de los bloques SFRRC no solo mostraron una mayor resistencia y rigidez, sino que también mostraron mejores respuestas posteriores al pico que los bloques RC. La incorporación de hebras de acero a 0.5 y 1.0% mejoró la resistencia a la flexión en aproximadamente 24-40% y 90-125%. Al aumentar el porcentaje de volumen de fibra del 0,5 al 1,0% hizo que la tenacidad aumentara en aproximadamente un 81-116% en SFRRC10 y un 55-108% en SFRRC20. **En conclusión** Los resultados de esta investigación demuestran que la aplicación de caucho de miga en la mezcla sigue siendo una parte esencial en el proceso de reducción de residuos de neumáticos abandonados. Mediante el uso de fibra, maximizó la carga de flexión y la resistencia a la abrasión de los bloques RC significativamente como se ve por el aumento de la resistencia a la flexión, resistencia residual y tenacidad a la flexión, y la disminución en el porcentaje de pérdida de peso. Se descubrió que el contenido de fibra de acero aumentaba la resistencia a la flexión, la resistencia residual y la tenacidad.

(Ikotun & Preez, 2023) respalda el artículo científico **Titulada** “el comportamiento mecánico del hormigón con fibra de acero” **El objetivo** es emplear componentes fabricados con recursos renovables en el concreto, específicamente cables de acero que tengan la forma de fibras. Esto tiene la finalidad de aumentar la resistencia mecánica del hormigón. Este enfoque no solo pretende mejorar la resistencia y longevidad del concreto, sino también incorporar prácticas sostenibles al aprovechar materiales obtenidos de recursos renovables. **La metodología** empleada se caracteriza por un enfoque cuantitativo, implementando un diseño experimental de nivel explicativo. Este diseño corresponde a un tipo de investigación aplicada. La fibra de acero utilizada se obtiene localmente y se incorpora en la mezcla de concreto en masa en distintos porcentajes: 0.5%, 1.0%, 1.5% y 2.0%. Se incluyó una muestra de control sin fibra de acero (0%) como referencia en el estudio, La longitud que tiene las fibras es de 75mm, **Los resultados** revelan que,



en todos los porcentajes de la incorporación de filamentos de acero a la matriz de hormigón aumentó su resistencia a la flexión, pero no se observó ningún patrón discernible de mejora de la resistencia a la tracción. Para aumentar la resistencia a la flexión, se recomienda que el hormigón tenga un contenido óptimo de fibra de acero del 1,5%. **En conclusión**, los datos obtenidos indican que la inclusión de fibras de acero en la mezcla de hormigón produce un aumento de la resistencia a la flexión. Cuando se utiliza un 1,5% de la cantidad total de fibra de acero, la adición de fibras de cable de acero reduce la probabilidad de que se produzcan flexiones y fracturas y es un sustituto muy ventajoso del hormigón convencional.

2.1.2. Antecedente nacional

(Chambilla, 2022) respalda la tesis **Titulada** “Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas en muros de bloques de concreto con adición de fibras naturales de Chillihua” **El motivo** de esta tesis es crear un prototipo innovador de bloquetas mediante la utilización de los recursos disponibles en la región de Puno, poniendo especial énfasis en la incorporación de chillihua en forma de fibras o de hilos. **El problema** que impulsó esta investigación es que la Chillihua está siendo quemada en vastas áreas de la región. **El objetivo** de este proyecto de investigación es utilizar la Chillihua para mejorar las cualidades mecánicas y físicas de las bloquetas. el propósito de este proyecto es encontrar un uso alternativo para este recurso, contribuyendo a la reducción del desperdicio y la quema de Chillihua en la zona. Se busca verificar los efectos en los muros y evaluar el comportamiento físico – mecánico en unidades de mampostería tipo bloquetas de concreto mediante la incorporación de la chillihua con aspecto de hilos. **La metodología** empleada en esta tesis es de enfoque cuantitativo, con un diseño de experimento puro y aplicado. Para el estudio, se utilizaron 36 muestras de bloquetas con cantidades variables de fibra de Chillihua (1%, 2% y 3%). La fibra de Chillihua reemplaza al agregado grueso, y la dosificación para el bloque es



de $F'c = 50 \text{ kg/cm}^2$. **Los resultados** al añadir las hebras de hilos de chillihua en la mezcla del concreto para la fabricación de las bloquetas a los 28 días, presenta una diferencia significativa en su incremento a la resistencia en los diferentes ensayos de compresión de bloquetas, pilas y muretes aplicando la carga hidráulica los datos obtenidos en los diferentes ensayos son los siguientes: Resistencia a la compresión en bloquetas: 48.04 kg/cm^2 , 52.13 kg/cm^2 , 34.21 kg/cm^2 , 30.96 kg/cm^2 y 33.58 kg/cm^2 , Compresión axial en pilas: 54.65 kg/cm^2 , 74.43 kg/cm^2 , 40.53 kg/cm^2 , 32.85 kg/cm^2 y 31.81 kg/cm^2 , Compresión diagonal en muretes: 7.17 kg/cm^2 , 8.89 kg/cm^2 , 7.11 kg/cm^2 , 5.72 kg/cm^2 y 6.02 kg/cm^2 , Estos resultados muestran cómo las fibras naturales de Chillihua añadidas a los bloquetas de concreto difieren de las bloquetas de concreto normales en cuanto a sus cualidades mecánicas. **En conclusión**, los datos de los ensayos muestran que ciertos porcentajes de adición de Chillihua en las bloquetas de concreto son óptimos, Puesto que evidencian una mejora significativa tanto en las propiedades mecánicas como en las físicas, en contraste con el diseño tradicional (modelo estándar).

(Iglesias & Rivera, 2021) sustenta la tesis que **Titula** "Diseño de bloques de concreto tipo lego con adición de fibras de acero, para mejorar la resistencia a la compresión" **El motivo** es desarrollar una bloqueta de concreto novedosa que se integre eficientemente con otras, con el propósito principal de disminuir los costos de aplicación del concreto. También se planea agregar fibra de acero para mejorar sus propiedades mecánicas. **El problema** Aproximadamente el 95% de las estructuras en la ciudad de Tarapoto no cumplen las normas de construcción. Se ha observado que las estructuras hechas de concreto como columnas, vigas, muros, losas y otros materiales presentan grietas. Para hacer frente a esta cuestión, se sugiere utilizar alambres de acero, señalando que este material ofrece varias oportunidades para mejorar mecánicamente el comportamiento del hormigón. **El objetivo** es crear una bloqueta de concreto que incorpore fibra



de acero y tenga la forma de un bloque estilo Lego, esta tiene finalidad de mejorar la resistencia a la compresión. **La metodología** que utiliza el tesista es: de enfoque cuantitativo, diseño cuasi experimental de nivel explicativo y aplicada, Para la investigación se dieron tres porcentajes distintos de agregados de fibra de acero: 1%, 3% y 5%, a 76 muestras de bloques. Según **Los resultados**, los valores de resistencia a la compresión de las bloquetas de concreto a los 28 días de fraguado aumentaron un 104.73%, 119.43% y 57% con la inclusión de un 1%, 3% o 5% de alambre de acero, respectivamente. Como resultado, se produjo un aumento del 9% en la resistencia total. **Conclusiones:** Estos resultados sugieren que las fibras o alambres de acero añadidos a la mezcla refuerzan significativamente las bloquetas.

(Collanqui & Gamarra, 2022) respalda la tesis **Titulada** “influencia de la adición de fibra de acero reciclado producto de residuos de neumáticos en las propiedades físico mecánicas del concreto $A/C=0.45$ ” El motivo central de esta tesis es proporcionar una segunda utilidad al acero obtenido de los neumáticos que se descartan diariamente en la ciudad. Al incluir este acero en la mezcla del concreto, estamos fomentando el reciclaje y la reutilización, protegiendo el medio ambiente y avanzando en el reciclaje a través de la investigación. **El problema** motivó la realización de esta tesis fue la necesidad de reutilizar los residuos sólidos que diariamente se vierten en la zona urbana de Juliaca. Se propone la idea de dar un nuevo uso a estos residuos en lugar de simplemente depositarlos en vertederos. **La metodología** que utiliza el tesista es: de enfoque cuantitativo, mediante un diseño cuasi experimental de nivel explicativo y el tipo de investigación es aplicada, se emplearon 18 muestras o probetas. se utilizan porcentajes variables de agregados de fibra de neumático, especialmente en cantidades de 0,5%, 1%, 1,5% y 2%. manteniendo una relación agua/cemento (A/C) de 0.45. **Los resultados** tras un periodo de pruebas de 28 días sobre el ensayo roturan y la tracción de las briquetas se emplearon alambres de acero

en forma de hilos tomados de neumáticos desgastados, los resultados proyectados indican que se obtuvieron los siguientes valores: 224,58 kg/cm², 281,45 kg/cm², 309,15 kg/cm², 289,30 kg/cm² y 274,54 kg/cm². Resultados sobre la tracción es: 25.88 kg/cm², 26.64 kg/cm², 29.77 kg/cm², 29.94 kg/cm² y 27.18 kg/cm². Las propiedades mecánicas de las probetas hechos de concreto a las que se han agregado fibras de neumático de acero reciclado parecen diferir de las de las probetas de hormigón normales, según estos resultados. **En conclusión**, Las propiedades mecánicas de las probetas de concreto a las que se han añadido filamentos de neumático de acero reciclado parecen diferir de las de las probetas de concreto normales, según estos resultados.

2.2. Marco teórico

2.2.1. **Fibras**: son hebras pequeñas que están compuestas de diversos materiales.

Figura 4

Clasificación de fibras



Nota: Esta figura obtuvo de la fuente de (Collanqui & Gamarra, 2022)

2.2.2. Fibras metálicas

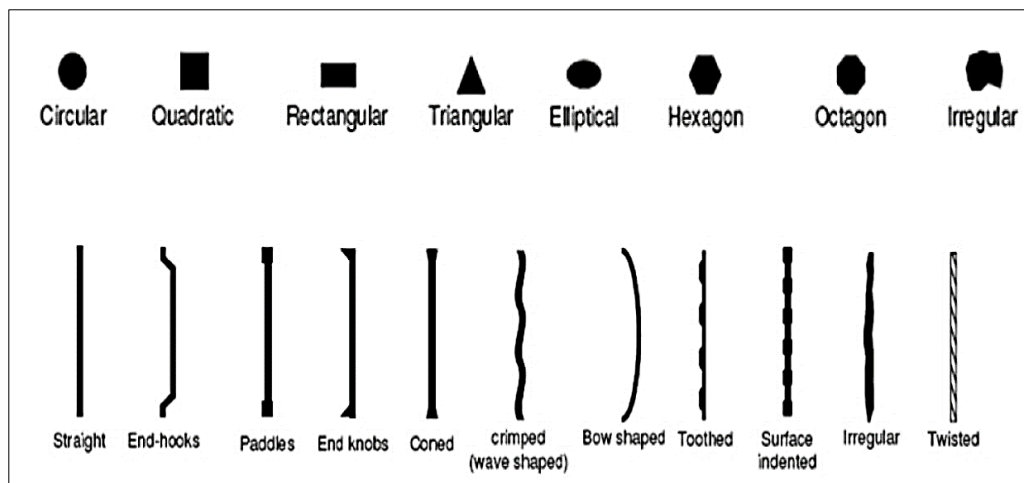
También conocido como fibras de acero, son obtenidos mediante materiales desechados como alambres, latas de envases entre otros, los cuales son cortados en pequeñas hebras en forma de hilos. Este tipo de filamentos o alambres de acero se utilizan en algunos casos en la mezcla del concreto para aumentar la longevidad y rigidez de la estructura. La adición de este material puede

hacer que el concreto sea más resistente. Este tipo de material se está utilizando cada vez más en el sector de la construcción (Collanqui & Gamarra, 2022).

Las fibras metálicas de acero se obtienen de materiales desechados como alambres, latas de envases entre otros, los cuales son cortados en pequeñas hebras en forma de hilos. Este tipo de filamentos o alambres de acero se utilizan en algunos casos en la mezcla del concreto para aumentar la longevidad y rigidez de la estructura. La adición de este material puede hacer que el concreto sea más resistente. Este tipo de material se está utilizando cada vez más en el sector de la construcción (Collanqui & Gamarra, 2022).

Figura 5

Formas geométricas de las fibras metálicas



Nota: Esta figura se obtuvo de la fuente (Collanqui & Gamarra, 2022)

La forma geométrica de las fibras metálicas de acero puede variar, pero a menudo se presentan en forma de alambres delgados, generalmente con secciones transversales circulares o con características deformaciones en su superficie, como ranuras, estrías u otras texturas que mejoran la adherencia al concreto. Estas deformaciones ayudan a anclar las fibras de acero de manera más efectiva en la matriz de hormigón, lo que fortalece las propiedades mecánicas del material compuesto resultante.

2.2.3. *Fibra metálica reciclada*

Las fibras metálicas recicladas provienen de una amplia gama de desechos de metales en forma de hebras, hilos de alambre y virutas. Estas fibras tienen diversas formas y tamaños, con un grosor que oscila entre 0.20 y 0.60 mm. Este tipo de materiales son reciclados reutilizados para darle un segundo uso como agregado en las construcciones (Collanqui & Gamarra, 2022).

Figura 6

Fibra metálica



Nota: Esta figura se obtuvo de la fuente (Collanqui & Gamarra, 2022)

2.2.4. *Bloqueta de concreto*

Las bloquetas utilizadas en la construcción se fabrican mediante un proceso de moldeo, que puede realizarse manualmente o con maquinaria, utilizando matrices o moldes. Estos bloques se producen a partir de una mezcla de materiales como agregado grueso, cemento, agregado fino y agua, dosificados de manera que la mezcla sea lo suficientemente manejable para ser vertida en el molde. Una vez en el molde, se compacta aplicando vibración, ya sea de forma manual o con el uso de máquinas. Tras retirar el molde, las bloquetas se dejan fraguar y curar para alcanzar su resistencia (Gallegos & Casabone, 2005).

Figura 7

Bloqueta de concreto con dimensiones de 40x20x10cm



2.2.4.1. Clasificación para fines estructurales

En el diseño estructural de todas las unidades de albañilería, es crucial que se ajusten rigurosamente a las características especificadas en la tabla correspondiente, de forma obligatoria.

Tabla 2

Clases de unidades de albañilería para fines estructurales

Clases de unidad de mampostería					
Clases	Variación de dimensiones (máximo en porcentaje)			Alabeo (Max. En mm)	Resistencia característica a compresión F^b mínimo en MPA (kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Hasta 150 mm		
Ladrillo V	±3	±2	±1	2	17.6(180)
Bloque muro portante	±4	±3	±2	4	4.9(50)
Bloque muro no portante	±7	±6	±4	8	2.0(20)

Nota: La tabla 2 se ha tomado directamente (NTP-Norma E.070, 2006)



2.2.4.2. Aceptación de la unidad

- Las bloquetas de concreto tipo P no deben tener una absorción que supere el 12%, mientras que para las bloquetas de concreto tipo NP, el límite de absorción no debe exceder el 15%. (NTP-Norma E.070, 2006).
- La (NTP-Norma E.070, 2006) establece que, en las unidades de albañilería hechas de bloques tipo NP, el asentamiento de los lados de la superficie no debe exceder los 1.2 cm, mientras que, para los bloques tipo P, el asentamiento no debe superar los 2.5 cm.
- Las unidades de albañilería no presentarán materiales ajenos en sus superficies ni en su interior, como por ejemplo guijarros, conchuelas o nódulos de origen calcáreo (NTP-Norma E.070, 2006).
- La unidad de albañilería estará exenta de resquebrajamientos, fracturas, hendiduras, grietas u otros defectos similares que puedan comprometer su durabilidad o resistencia (NTP-Norma E.070, 2006).
- La unidad de albañilería no deberá tener manchas ni vetas de tono blanquecino causadas por salitre (NTP-Norma E.070, 2006).

2.2.4.3. Pruebas

2.2.4.3.1. Resistencia a la compresión de bloquetas

Para realizar este tipo de ensayos es necesario que las bloquetas estén secas. Pueden utilizarse también las mitades de la unidad, las cuales se someterán a una carga que se aplica perpendicularmente a la superficie de apoyo (Arango, 2002). señala que también que: Si el testigo presenta una irregularidad tanto en la tabla superior como inferior del ladrillo, Se utilizará una mezcla de pasta de yeso y cemento para rellenar y alisar uniformemente la superficie, asegurando que coincida con los cabezales de la máquina de compresión (Arango, 2002).

$$F'b = \frac{PU(Kg)}{A(Cm^2)}$$

Donde:

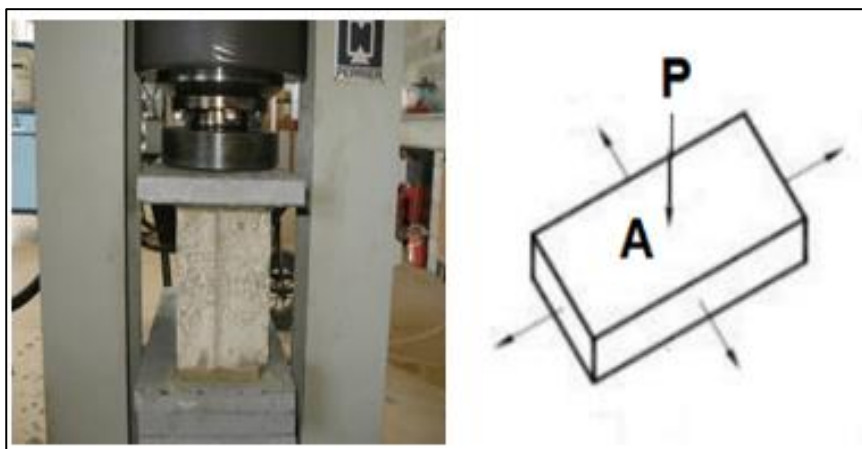
$F'b$: Resistencia a la compresión (bloqueta).

PU : Carga.

A : Área.

Figura 8

Bloqueta de concreto sometido a ensayo de compresión



Nota: Esta figura fue recopilada (Arango, 2002)

2.2.4.3.2. Resistencia a la compresión de pilas

Las pilas de albañilería tienen una forma de prisma y están conformadas por bloques o ladrillos, los cuales están adheridos entre sí con mortero. Por lo general, estas pilas consisten en dos o tres filas de unidades, superpuestas unas sobre otras. como menciona la (NTP-Norma E.070, 2006), Transcurridos 28 días, se procederá a la rotura de las pilas. Esta prueba se utiliza para evaluar la calidad de la construcción de mampostería y confirmar la solidez estructural de los muros. La (NTP 339.605) establece que el recubrimiento, también conocido como capeado, debe colocarse con un espesor mínimo de 3 mm y máximo de 8 mm en las caras superior e inferior de los pilas.

$$F'm = \frac{PU(Kg)}{AxB(Cm^2)}$$

Donde:

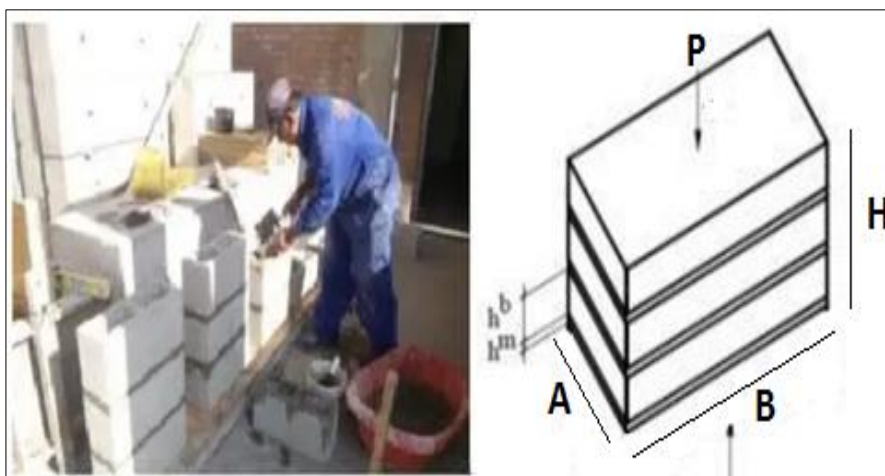
$F'm$: Resistencia a la compresión (pilas o prismas).

AxB : Área.

PU : Carga.

Figura 9

Montaje de bloques en forma pilas para la prueba de compresión



Nota: Esta figura se obtuvo de la fuente (Arango, 2002)

Esbeltez en prismas: La relación altura/espesor determina la esbeltez de un prisma. La norma E-070 especifica que la relación en albañilería debe estar entre 4 y 5, siendo 5 la cifra aceptada según la norma E-070. La relación altura/anchura del prisma en las unidades de albañilería de ladrillo suele estar entre dos y cinco, con un requisito de altura mínima de treinta centímetros (Gallegos & Casabone, 2005).

Para modificar el valor de $F'm$, es necesario multiplicar un coeficiente que depende de la esbeltez del prisma, como se indica a continuación.

Tabla 3

Factor de corrección de F'm por esbeltez

	Factor de corrección					
Esbeltez	2.0	2.5	3.0	4.0	4.5	5.0
Factor	0.73	0.80	0.91	0.95	0.98	1.00

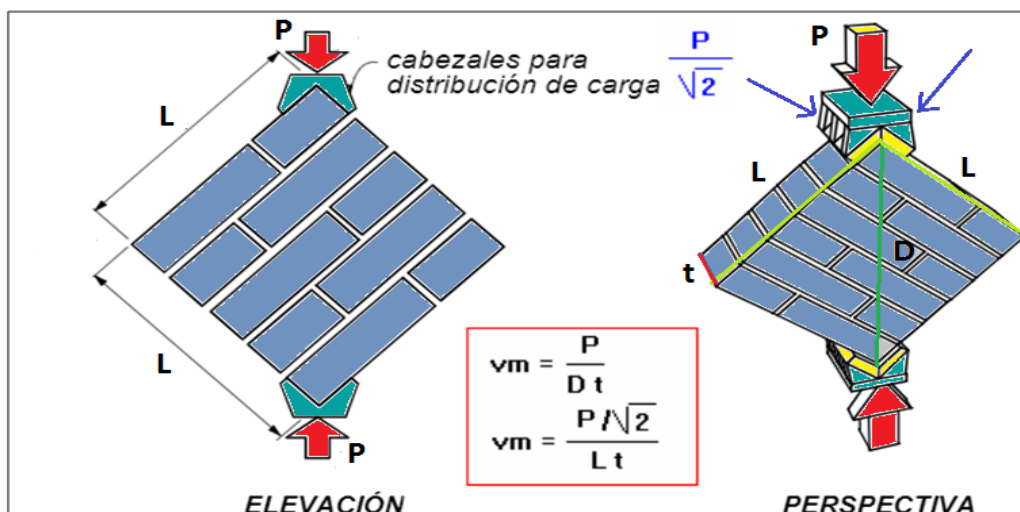
Nota: La tabla se recopiló de la fuente (NTP-Norma E.070, 2006)

2.2.4.3.3. Resistencia a la compresión de muretes

Los muros son elaborados en forma cuadrada con una dimensión mínima de 60 cm x 60 cm y no deben ser movidos durante al menos 7 días después de su construcción. Además, es necesario curarlos durante 28 días, según establece la NTP 399.621. Para muretes construidos con bloquetas, se requiere cubrir con mortero 1:3 antes de aplicar el capping, con el fin de prevenir fallas locales como la trituración. Este ensayo se lleva a cabo para verificar la calidad del material de albañilería y del mortero, con el objetivo de detectar posibles fallas en los muros (NTP-Norma E.070, 2006).

Figura 10

Ensayo de compresión de muretes

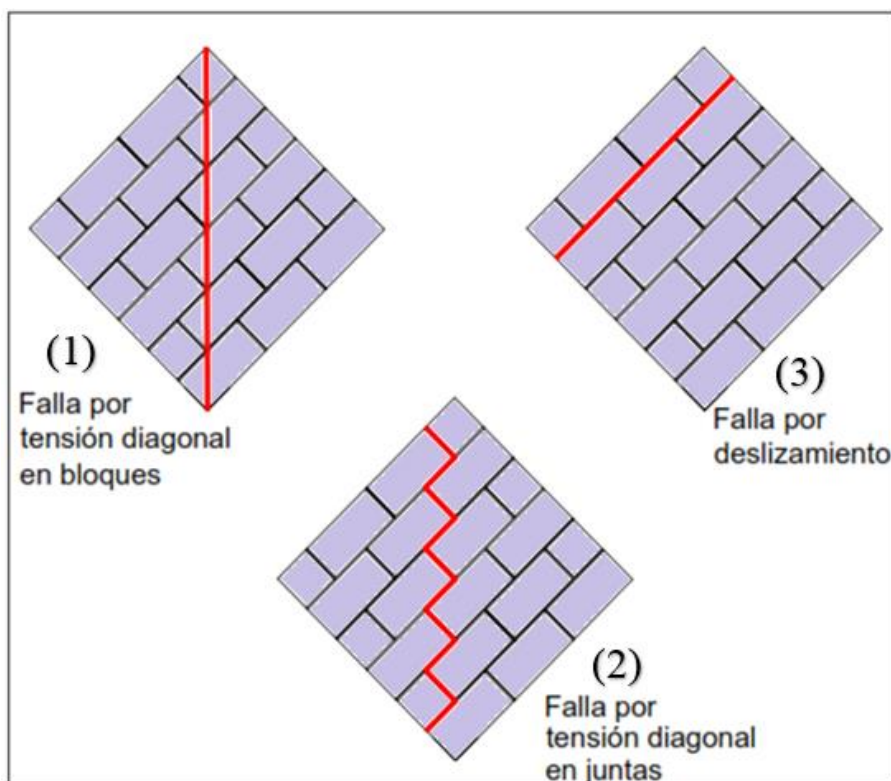


Nota: Figura extraído de la fuente (Arango, 2002)

La imagen muestra las tres formas más típicas de fallo por compresión diagonal que se producen en los muros de mampostería.

Figura 11

Falla por tensión y deslizamiento en muertes



Nota: Esta figura se obtuvo de la fuente (Arango, 2002)

- (1) Falla por tensión diagonal en bloque; Esta clase de fallas se caracteriza por presentar una grieta en forma diagonal, que tiende a seguir una línea recta en el murete (NTP-Norma E.070, 2006).
- (2) Falla por tensión diagonal en juntas: esta clase de falla se experimenta cuando falta adherencia entre el mortero y la bloqueta, lo que resulta en una grieta con forma escalonada que tiende a ubicarse en la parte central del murete, según la (NTP-Norma E.070, 2006).
- (3) Falla por deslizamiento; Según la norma (NTP-Norma E.070, 2006), la causa de este tipo de fallas es producto de la separación del mortero, y la unidad de mampostería suele tener una separación en forma horizontal del muro.

Tabla 4*Resistencia característica de la albañilería*

Resistencia características de la albañilería Mpa (kg/cm ²)				
Materia prima	Denominación	Unidad (f' b)	Pilas (f' m)	Muretes (V' m)
Arcilla	King Kong artesanal	5,4 (55)	3,4 (35)	0,5 (5,1)
	King Kong industrial	14,2 (145)	6,4 (65)	0,8 (8,1)
	Rejilla industrial	21,2 (215)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
Sílice-Cal	King Kong normal	15,7 (160)	10,8 (110)	1,0 (9,7)
	Dédalo	14,2 (145)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
	Estándar y mecánico (*)	14,2 (145)	10,9 (110)	0,9 (9,2)
Concreto		4,9 (50)	7,3 (74)	0,8 (8,6)
		6,4 (65)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
	Bloque tipo (*)	7,4 (75)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
		8,3 (85)	11,8 (120)	1,1 (10,9)

Nota: (NTP-Norma E.070, 2006)

2.2.4.4. Composición de las bloquetas de concreto

Las bloquetas están compuestas por una serie de agregados para su elaboración, los cuales se detallarán en los conceptos correspondientes.

Agua: El agua que se utilizará en el proceso de preparación de la mezcla de hormigón debe ser de buena o alta calidad, pura, fresca y carente de sabores, olores o colores extraños. Debe cumplirse la normativa sobre agua potable (Orihuela, 2010).

Figura 12

Agua potable para preparar la mezcla



Nota: Esta figura se obtuvo de la fuente (Lazo, 2022)

El volumen de agua para realizar un óptimo mezclado en el concreto debe ser primordial, ya que un incremento significativo del líquido podría causar alteraciones que afectan negativamente las propiedades de resistencia.

Es importante que el agua no presente espuma al ser agitada. Además, se debe evitar el uso de agua de mar debido a su alta concentración de sales, lo cual podría resultar perjudicial tanto para la calidad del concreto como para la integridad del acero utilizado.

Cemento: El cemento está compuesto por un polvo fino y suave que actúa como conglomerante en la construcción. Su capacidad para fraguar y endurecer se activa cuando el agua se mezcla con el cemento y áridos, formando una pasta que desencadena un proceso químico conocido como hidratación, según lo mencionado por (Gallegos & Casabone, 2005), Para producción de unidades de mampostería tipo bloquetas de concreto, se utilizará cemento tipo IP de 42,5 kg de la marca Rumi, que es una de las más comunes en el mercado.

Figura 13

Cemento portland puzolánico tipo IP



Agregado fino (arena): se le conoce como piedra finamente molida o arena, tiene una dimensión máxima de partícula de 5 mm. Se caracteriza por pasar al menos el 95% a través del tamiz de 4.76 mm (N°4), reteniendo al menos el 90% en el tamiz N° 100. Se aconseja adherirse a la gradación recomendada y se sugiere obtener esta arena de canteras que hayan sido exhaustivamente evaluadas y posean una calidad reconocida, según las pautas de (Capeco, 2003).

Tabla 5

Granulometría de la arena gruesa

Malla ASTM	% que pasa
N° 4 (4,75 mm)	100
N° 8 (2,36 mm)	95 a 100
N° 16 (1,18 mm)	70 a 100
N° 30 (0,60 mm)	40 a 75
N° 50 (0,30 mm)	10 a 35
N° 100 (0,15 mm)	2 a 15
N° 200 (0,075 mm)	Menos de 2

Nota: La tabla se recopiló de la fuente (Capeco, 2003)



Agregado grueso (confitillo): Los elementos gruesos en la mezcla deben consistir en grava o piedra triturada, y se clasifican como tales cuando al menos el 95% de ellos queda retenido en el tamiz con una abertura de 4.76 milímetros (N°4). El tamaño máximo permitido para los elementos gruesos en el concreto armado será aquel que pueda pasar a través del tamiz de 2 1/2 pulgadas (Capeco, 2003).

Tabla 6

Granulometría del agregado grueso

Malla	Fracción							
	2 ½"	2" - 1"	1 ½" - ¾"	2" - N° 4	1 ½" - N°4	1" - N°4	¾" - N°4	½" - N°4
2 ½	90-100	100	100	100	100	100	100	-
2	35-70	90-100	100	95-100	100	100	100	
1 ½	0-15	35-70	90-100	-	95-100	100	100	
1	-	0-15	20-55	35-70	-	90-100	100	
¾	0-5	-	0-15	-	35-70	-	90-100	100
½	-	0-5	-	10-30	-	25-60	-	90-100
3/8	-	-	0-5	-	10-30	-	20-55	40-70
N° 4	-	-	-	0-5	0-5	0.10	0-10	0-15
N° 8	-	-	-	-	-	0-5	0-5	0.5

Nota: La tabla se recopiló de la fuente (Capeco, 2003)

Fibras de metálica reciclada: Las fibras metálicas recicladas se emplearán para sustituir el agregado grueso en varios porcentajes. Estas fibras tendrán una longitud de 3 cm a 2 cm y un grosor que oscilará entre 2 mm y 3 mm.

Figura 14

Fibra de metálica elaboradas de tapas de cerveza



2.3. Marco conceptual

- **Unidades de albañilería:** Son unidades que se presentan en diferentes formas y clases para la construcción de muros de albañilería. Los más comunes que podemos encontrar en el mercado son los ladrillos y los bloques. Esta clase de unidades son esenciales para la construcción de muros., podemos encontrar elaborados de diferentes tipos de materiales como arcilla y de concreto, pero los más comerciales son aquellos que son fabricados de arcilla, esto se obtiene por medio de la cocción a temperatura alta. Sus medidas varían dependiendo al lugar de uso como techos, muros, etc. (Orihuela, 2010).
- **Fibras metálicas:** Las fibras metálicas son filamentos de metal con dimensiones reducidas que se agregan al concreto para mejorar sus propiedades mecánicas. Pueden tener diferentes tamaños y formas, lo que permite su uso en una variedad de aplicaciones de infraestructura. Estas fibras se utilizan para reforzar el concreto, lo que contribuye a



mejorar su resistencia y durabilidad en diversas condiciones de carga y ambientes (Orihuela, 2010).

- **Concreto:** Cemento, agua, aire y áridos finos y gruesos son los ingredientes que componen esta combinación. Esta mezcla da lugar a una sustancia sólida con características similares a la piedra una vez endurecida (Ortega, 2014).
- **Unidad de Albañilería Hueca.** En relación con el contexto de la mampostería, una "Unidad de Albañilería Hueca" se caracteriza por tener una sección transversal, en cualquier plano paralelo a la superficie de asiento, con un área equivalente que es inferior al 70% del área bruta en ese mismo plano. Esto implica que una parte significativa de la unidad es hueca en lugar de sólida (NTP-Norma E.070, 2006).
- **Agua:** El agua es el componente del concreto que interactúa con el cemento, dando inicio al proceso de hidratación. Este proceso desencadena una serie de reacciones que, con el tiempo, proporcionan al material sus propiedades físicas y mecánicas características (Arango, 2002).
- **Mortero:** se compone de una mezcla de varios materiales, entre ellos cemento, agua y arena. Las proporciones exactas de estos ingredientes varían en función de la finalidad prevista del mortero. Suele utilizarse para colocar ladrillos o revestir muros (Salamanca, 2001).
- **Cemento:** Está compuesto por un polvo fino y suave que actúa como conglomerante. Cuando se combina con grava, arena y agua, crea una mezcla que, al secarse, adquiere la consistencia de la piedra (Orihuela, 2010).



- **Agregado grueso:** Se refiere a la piedra chancada o grava, de la cual por lo menos el 95% debe estar retenido en el tamiz N° 4 (4.76 mm). Para el concreto, el agregado grueso debe tener un tamaño máximo que debe pasar por el tamiz de 2 1/2 pulgadas. (Capeco, 2003).
- **Agregado fino:** Se considera como agregados finos, a la arena o piedra natural finamente triturada, de dimensiones reducidas y que pasan como mínimo el 95% por el tamiz 4.76 mm. (N°4), quedando retenido, como mínimo, el 90% en tamiz N° 100 (Capeco, 2003).
- **El hormigón:** esta clase de insumo se puede encontrar principalmente en los ríos. Está compuesto de arena y grava, y sus proporciones varían en diferentes porcentajes y no están definidas de manera específica. Este tipo de insumo es muy útil en las construcciones, como columnas, vigas, losas, etc. (Torres, 2014)
- **Granulometría:** Este término describe cómo se distribuyen los tamaños de las partículas de un árido. Para identificar las partículas en función de su tamaño, este examen se lleva a cabo utilizando tamices de diversos tamaños. Los datos de granulometría son vitales para el sector de la construcción, ya que afectan a la trabajabilidad, resistencia y durabilidad del hormigón, entre otras cualidades y comportamientos (Capeco, 2003).
- **Dosificación:** la dosificación implica elegir y combinar cuidadosamente los componentes en las cantidades adecuadas, Para aumentar las características de resistencia del concreto (Orihuela, 2010).
- **Curado:** El proceso de curado es esencial para mantener el concreto adecuadamente hidratado después de retirar el encofrado. Esto garantiza que la estructura alcance su resistencia óptima y ayuda a prevenir la formación de grietas en la superficie (NTP-Norma E.070, 2006).



CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Diseño de la investigación

Según el autor (Fidias, 2006), un diseño cuasiexperimental es aquel en el que se modifica intencionadamente al menos una variable independiente para determinar cómo afectará a una o más variables dependientes.

Según el autor (Bernal, 2006). los diseños cuasiexperimentales son un tipo de diseño de investigación experimental en el que los participantes o grupos de sujetos no se asignan de manera aleatoria. La principal diferencia entre la investigación experimental pura y los estudios cuasiexperimentales es que la primera no utiliza la formación aleatoria de grupos.

Este proyecto de investigación se clasifica como un diseño cuasiexperimental, ya que se utilizará una muestra patrón consistente en un grupo de bloquetas hechas de concreto. Posteriormente, Se trabajará con tres grupos diferentes que recibirán distintas cantidades de fibra metálica reciclada en la mezcla: 0.5% para el segundo grupo, 1.0% para el tercero y 1.5% para el cuarto. A estos grupos se les administrarán las mismas pruebas, que incluyen ensayos sobre resistencia a la compresión de pilas, muros y bloques.

La Tabla 7 compara la integración de un grupo cuasiexperimental con la del grupo de control y la del grupo de adición de fibra metálica.

Donde:



Q1: Medición

X1: Adición de fibra metálica

GC: Grupo control

GE: Grupo experimental

Tabla 7

Diseño cuasi-experimental

GC (1):	X1	Q1(28 días)
GE (2):	X1	Q1
GE (3):	X1	Q1
GE (4):	X1	Q1

Nota: La tabla se recopiló de la fuente (Bernal, 2006)

3.2. Métodos aplicados a la investigación

3.2.1. Enfoque

El objetivo del método cuantitativo, según el autor (Hernández, 2014), es recopilar datos para validar hipótesis mediante análisis estadístico y medidas numéricas. Establecer tendencias de comportamiento y probar ideas son sus objetivos primordiales en la recolección de datos.

Esta investigación utiliza un enfoque cuantitativo porque recopila datos numéricos mediante la técnica de observación de las pruebas de ensayos de laboratorio, con el objetivo de evaluar el comportamiento mecánico de las bloquetas de concreto. Los datos recolectados serán procesados mediante cálculos y análisis estadísticos, y se presentarán en cuadros y gráficos para obtener resultados precisos. De esta forma, se podrá verificar la hipótesis planteada en esta investigación.



3.2.2. Tipo

Según el autor (Tamayo, 1999). la investigación aplicada tiene como propósito abordar problemas concretos o preguntas específicas, centrándose en la búsqueda y consolidación del conocimiento para aplicarlo en la resolución de situaciones prácticas o en la toma de decisiones en el mundo real.

Este trabajo de investigación que se realizará es de tipo aplicada porque resolveremos nuestras interrogantes mediante la búsqueda de conocimientos y teorías para desarrollar y dar respuesta a la hipótesis planteada. en este caso, se busca encontrar la mejor combinación de porcentajes de agregado de fibra metálica reciclada para la fabricación de bloquetas

3.2.3. Nivel

Según el autor (Hernández, 2014). La investigación explicativa se enfoca en explicar por qué ocurre un fenómeno específico y en qué condiciones se presenta. También busca aclarar por qué existe una relación entre dos o más variables.

El nivel de enfoque que aborda la presente investigación es explicativo, ya que su propósito es explicar cómo se comportan mecánicamente los bloques de concreto tanto en condiciones normales como en condones modificadas.

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

Según (Carrasco, 2006), el término «población» en el contexto de una investigación engloba a todos los seres humanos, cosas o aspectos que forman parte de la región geográfica concreta o del entorno en el que se lleva a cabo la investigación. En esa zona geográfica, esos componentes tienen más cualidades distintas y tangibles en común que en todo el universo.



La población está compuesta de bloquetas, que estas serán elaboradas con la mezcla, arena gruesa, cemento, agua y agregado de fibra metálica reciclada en diferentes porcentajes de (0%, 0.5%, 1.0% y 1.5%) y los moldes para su fabricación será de 0.10 m de ancho por 0.40 m de largo y 0.20 m de altura que serán fabricados a temperatura ambiente.

3.3.2. Muestra

De acuerdo con (Carrasco, 2006). nos da entender que la muestra es un subconjunto representativo de la población que debe tener las mismas propiedades y características que la población en general para asegurar su objetividad. Para lograr esto, es necesario seleccionar la muestra utilizando técnicas adecuadas que garanticen una selección imparcial y aleatoria de los elementos de estudio.

Estas muestras comprenden 96 bloques en total, que se dividirán en tres grupos para cada prueba. En estos ensayos de compresión se utiliza una prensa hidráulica para la rotura de muros, pilas y bloques de concreto. Estos exámenes se realizarán de conformidad con la NTP de Albañilería E.070.

3.4. Técnica e instrumento de la recolección de datos

3.4.1. Técnicas de recolección de datos

De acuerdo con el autor (Borja, 2016), la observación es el método más básico y sencillo de recopilar datos. El tipo de observación más popular en el contexto de la recopilación de datos es simplemente ver los comportamientos o las actividades de un sujeto en un entorno determinado con el fin de comprenderlos y documentar metódicamente lo observado.

En el laboratorio, se ara la rotura de muros, pilotes y bloques de concreto utilizando una prensa hidráulica para estos ensayos de compresión. En esta investigación se utiliza el método de



observación directa. El objetivo es verificar y evaluar los resultados de los ensayos, que deberán estar avalados por la norma NTP-Albañilería E.070.

3.4.2. Instrumento de recolección de datos

El autor (Carrasco, 2006) menciona en su texto que, los instrumentos son todos los elementos tangibles o materiales que permiten desencadenar y suscitar una respuesta de aquello que se observa.

Según la perspectiva de (Rios, 2017) afirma que los procedimientos de recopilación de datos implican la creación y utilización de directrices y plantillas de estudio exhaustivas para ayudar al investigador a recopilar los datos necesarios.

El instrumento de recogida de datos aprobado para su uso en el estudio debe cumplir los siguientes requisitos Calidad, Confiabilidad y Validez. El enfoque elegido para este estudio hace uso de formularios de recogida de datos elaborados específicamente para cada una de las categorías de ensayos enumeradas anteriormente.

Figura 15

Ficha de observación de resistencia a la compresión de bloquetas

FICHA DE OBSERVACIÓN:					
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUETAS DE CONCRETO SUSTITUYENDO EL AGREGADO FINO CON FIBRA METÁLICA RECICLADA PROVENIENTE DE TAPAS DE BEBIDAS GASIFICADAS					
NORMATIVA: NTP 309.813					
DIMENSIONES DEL LADRILLO DE CONCRETO: 40L x 10A x 20H(cm)					FECHA:
Muestra (0 % de fibra metálica)	Dimensiones (cm)		Área (cm ²)	Carga (Kg) PU	F'b (kg/cm ²)
	Largo (L)	Ancho (A)			
M1-1					
M1-2					
M1-3					

Muestra (0.5 % de fibra metálica)	Dimensiones (cm)		Área (cm ²)	Carga (Kg) PU	F'b (kg/cm ²)
	Largo (L)	Ancho (A)			
M2-1					
M2-2					
M2-3					

Muestra (1.0 % de fibra metálica)	Dimensiones (cm)		Área (cm ²)	Carga (Kg) PU	F'b (kg/cm ²)
	Largo (L)	Ancho (A)			
M3-1					
M3-2					
M3-3					

Muestra (1.5 % de fibra metálica)	Dimensiones (cm)		Área (cm ²)	Carga (Kg) PU	F'b (kg/cm ²)
	Largo (L)	Ancho (A)			
M4-1					
M4-2					
M4-3					

Figura 16

Ficha de observación de resistencia a la compresión de pilas

FICHA DE OBSERVACIÓN:									
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUETAS DE PILAS DE BLOQUETAS DE CONCRETO SUSTITUYENDO EL AGREGADO FINO CON FIBRA METÁLICA RECICLADA PROVENIENTE DE TAPAS DE BEBIDAS GASIFICADAS									
NORMATIVA: NTP 399.605									
DIMENSIONES DEL LADRILLO DE CONCRETO: 40L x 10A x 20H(cm)							FECHA:		
Muestra (0 % de fibra metálica)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm ²)	Carga (kg)	Fm (kg/cm ²)	Esbeltez	Factor de corrección	F'm (kg/cm ²)
M1-1									
M1-2									
M1-3									

Muestra (0.5 % de fibra metálica)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm ²)	Carga (kg)	Fm (kg/cm ²)	Esbeltez	Factor de corrección	F'm (kg/cm ²)
M2-1									
M2-2									
M2-3									

Muestra (1.0 % de fibra metálica)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm ²)	Carga (kg)	Fm (kg/cm ²)	Esbeltez	Factor de corrección	F'm (kg/cm ²)
M3-1									
M3-2									
M3-3									

Muestra (1.5 % de fibra metálica)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm ²)	Carga (kg)	Fm (kg/cm ²)	Esbeltez	Factor de corrección	F'm (kg/cm ²)
M4-1									
M4-2									
M4-3									

Figura 17

Ficha de observación de resistencia a la compresión de muretes

FICHA DE OBSERVACIÓN:							
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUETAS DE MURETES DE BLOQUETAS DE CONCRETO SUSTITUYENDO EL AGREGADO FINO CON FIBRA METÁLICA RECICLADA PROVENIENTE DE TAPAS DE BEBIDAS GASIFICADAS							
NORMATIVA: NTP 390.621							
DIMENSIONES DEL LADRILLO DE CONCRETO: 40L x 10A x 20H(cm)						FECHA:	
Muestra (0 % de fibra metálica)	Long (cm)	Alto (cm)	Esp. (cm)	Carga (cm2)	Edad 28 días	Área bruta del espécimen (cm2)	Resistencia característica V'm (kg/cm2)
M1-1							
M1-2							
M1-3							

Muestra (0.5 % de fibra metálica)	Long (cm)	Alto (cm)	Esp. (cm)	Carga (cm2)	Edad 28 días	Área bruta del espécimen (cm2)	Resistencia característica V'm (kg/cm2)
M2-1							
M2-2							
M2-3							

Muestra (1.0 % de fibra metálica)	Long (cm)	Alto (cm)	Esp. (cm)	Carga (cm2)	Edad 28 días	Área bruta del espécimen (cm2)	Resistencia característica V'm (kg/cm2)
M3-1							
M3-2							
M3-3							

Muestra (1.5 % de fibra metálica)	Long (cm)	Alto (cm)	Esp. (cm)	Carga (cm2)	Edad 28 días	Área bruta del espécimen (cm2)	Resistencia característica V'm (kg/cm2)
M4-1							
M4-2							
M4-3							

3.4.3. Procedimiento de recolección de datos

3.4.3.1. Ubicación y acceso a la zona de estudio

Para la producción de bloques de concreto que contengan fibras metálicas recicladas se llevará a cabo en la siguiente ubicación geográfica y política:

Ubicación política:

Región	:	Puno
Provincia	:	San Román
Distrito	:	Juliaca
Cota	:	3825 m.s.n.m.

Figura 18

Plano de ubicación del distrito de Juliaca



3.4.3.2. Obtención de la fibra metálica reciclada

Para obtener la fibra metálica, se realizó un proceso de reciclaje de las tapas de botellas de cerveza. Estas tapas fueron lavadas con agua caliente para eliminar la goma y el esmalte que contenían. Posteriormente, se dejaron secar al aire libre. Luego de este proceso, las tapas fueron cortadas en forma de fibras con una longitud de entre 2 y 3 centímetros.

Figura 19

Proceso de transformación de las fibras metálicas proveniente de tapas de bebidas gasificadas

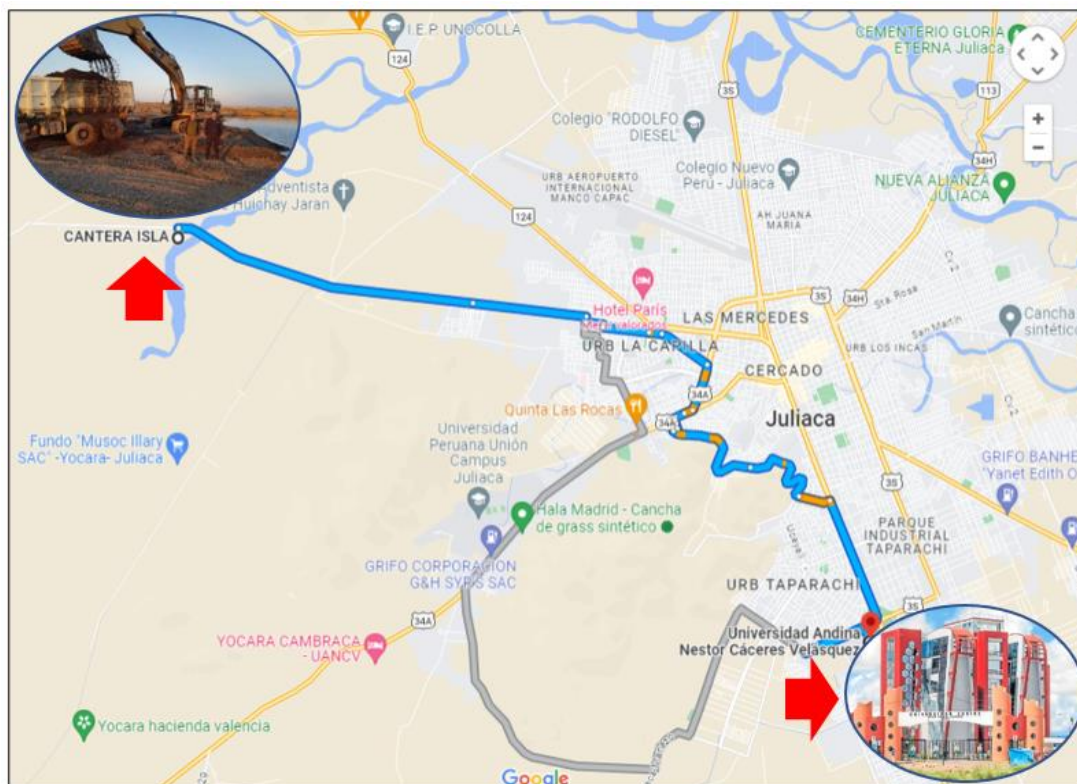


3.4.3.3. Obtención y ensayos de los agregados

Para la producción de bloquetas de concreto se utilizarán dos tipos de agregados: árido grueso, o piedra triturada, y árido fino, o arena. Estos insumos se extraerán de la cuenca del río Coata; específicamente, se extraerán de la conocida cantera Isla, ubicada en la provincia de San Román, zona de Puno, a nueve kilómetros de la ciudad de Juliaca. Después de la extracción, los agregados serán transportados al laboratorio de la Universidad Andina de Juliaca, donde serán sometidos a diversas pruebas para confirmar su calidad, incluyendo granulometría, peso específico, absorción, peso unitario y humedad.

Figura 20

Plano del emplazamiento de la cantera de extracción de áridos



3.4.3.3.1. Granulometría del agregado fino:

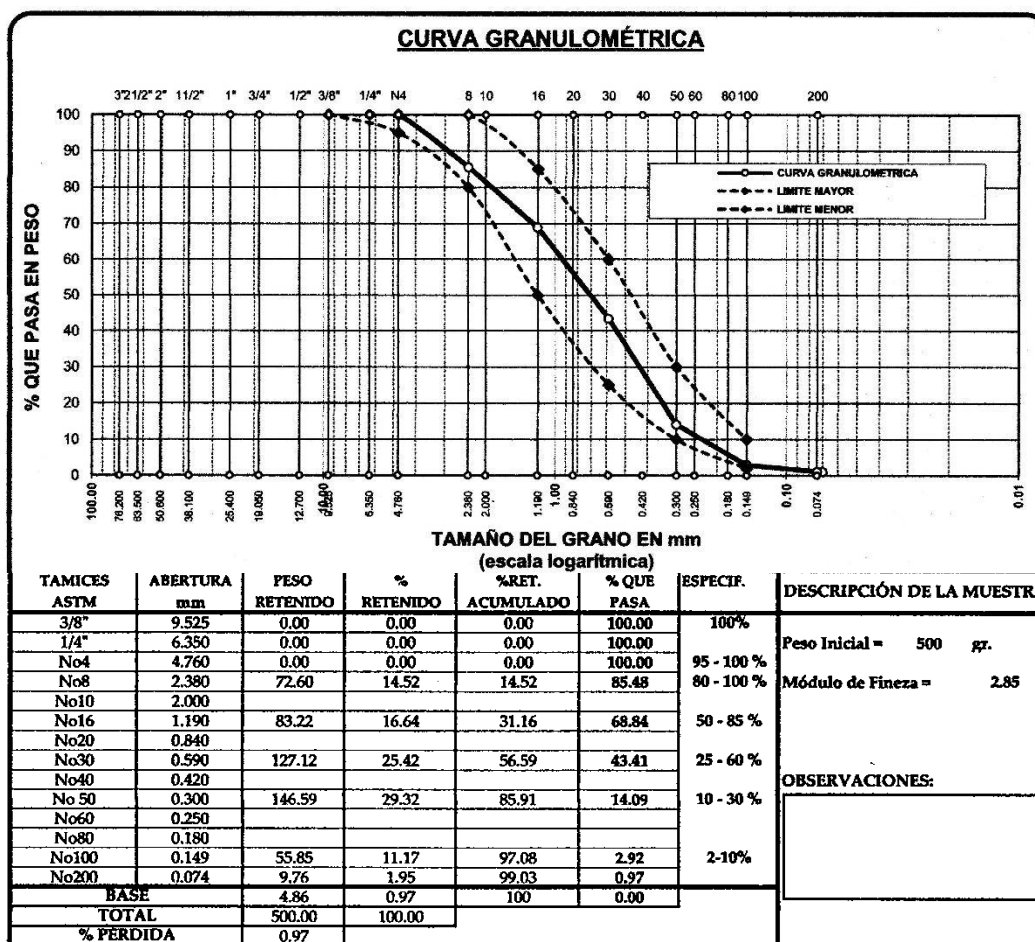
Procedimiento:

- El proceso de tamizado de los agregados finos o arena no puede comenzar a menos que los siguientes tamaños de malla estén dispuestos en el orden correcto: N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100, N°200, y la base.
- Luego, el agregado fino se vierte desde la parte superior de los tamices y se balancea de un lado a otro para que la arena quede retenida en diferentes tamices.
- Después de tamizar la muestra, se procede con precaución a retirar los tamices y acomodarlos en un recipiente.
- Para concluir, se pesa cada muestra que ha quedado retenida en cada uno de los tamices.

Materiales: Juego de tamices (N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100, N°200 y base), Brocha, Balanza electrónica, Recipientes de aluminio, Cucharon de aluminio.

Figura 21

Curva granulométrica de la arena



Nota: Datos del certificado del laboratorio UANCV ubicado en anexos

3.4.3.3.2. Granulometría del agregado grueso o grava:

Procedimiento:

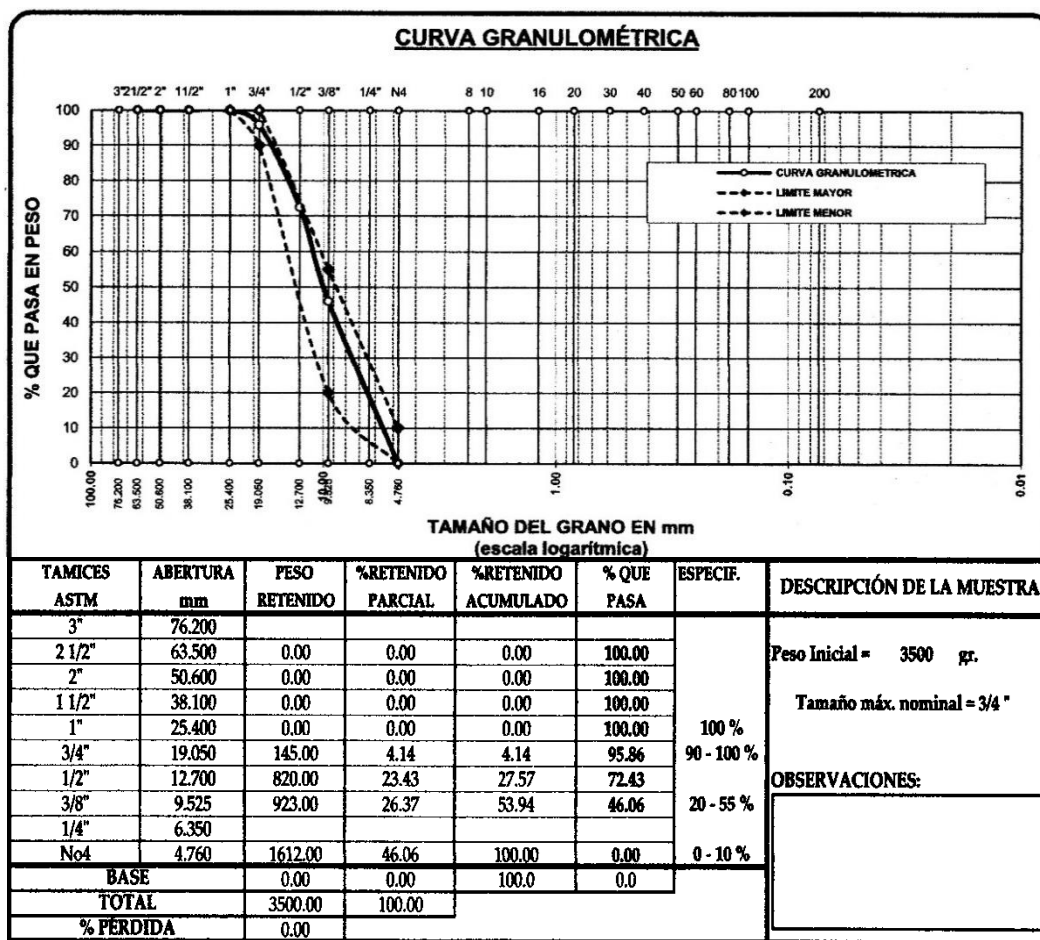
- El proceso de tamizado de la grava no puede comenzar a menos que los siguientes tamaños de malla estén dispuestos en el orden correcto: 3", 2 1/2", 2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8", 1/4" N°4 y base

- Luego, la grava se vierte desde la parte superior de los tamices y se balancea de un lado a otro para que la grava quede retenida en diferentes tamices.
- Después de tamizar la muestra, se procede con precaución a retirar los tamices y acomodarlos en un recipiente.
- Para concluir, se pesa cada muestra que ha quedado retenida en cada uno de los tamices.

Materiales: Juego de tamices (3", 2 1/2", 2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8", 1/4" N°4 y la base), Balanza electrónica, Cucharon de aluminio, Recipientes de aluminio, Brocha

Figura 22

Curva granulométrica de la grava



Nota: Datos del certificado del laboratorio UANCV ubicado en anexos

Figura 23

Proceso del tamizado de la arena y grava



3.4.3.3.3. *Peso unitario del agregado fino y grueso*

Procedimiento:

- Antes de iniciar el ensayo, es necesario determinar el peso y el volumen del molde.
- Ubicar el molde en una superficie plana es necesario para asegurar que la muestra sea enrazada de manera uniforme y adecuada.
- La muestra se vierte en el molde a través de un cucharón de aluminio, dejándola caer libremente, y luego se enraza utilizando una regla metálica.
- La muestra se vierte en el molde utilizando un cucharón de aluminio en tres capas. Después de cada capa, se compacta utilizando 25 golpes de una varilla y, finalmente, se realiza una compactación final (enrazado).
- Luego, la muestra se pesa en una balanza y se toma la lectura correspondiente.

Materiales: molde, varilla metálica, balanza, cucharon, tara, regla metálica



Tabla 8

Densidad mínima agregado fino caída libre

Item	Especificación	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3
1	Peso del proctor	5646 gr	5646 gr	5646 gr
2	Volumen del proctor	2099 cm ³	2099 cm ³	2099 cm ³
3	Colocación de muestra al proctor	Caída libre	Caída libre	Caída libre
4	Peso del proctor + muestra suelta	8949.00 gr	8936.00 gr	8975.00 gr
5	Peso de la muestra suelta	3303.00 gr	3290.00 gr	3329.00 gr
7	Densidad mínima de la muestra seca	1.573 gr/cm ³	1.567 gr/cm ³	1.586 gr/cm ³
Promedio		1.575 gr/cm³		

Nota: Datos del certificado del laboratorio UANCV ubicado en anexos

Tabla 9

Densidad mínima agregado fino compactada

Item	Especificación	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3
1	Peso del proctor	5646 gr	5646 gr	5646 gr
2	Volumen del proctor	2099 cm ³	2099 cm ³	2099 cm ³
3	Colocación de muestra al proctor	3	3	3
4	Peso del proctor + muestra suelta	25	25	25
5	Peso de la muestra suelta	9231.00 gr	9212.00 gr	9242.00 gr
7	Densidad mínima de la muestra seca	3585.00 gr	3566.00 gr	3596.00 gr
Promedio		1.708 gr/cm³		

Nota: Datos del certificado del laboratorio UANCV ubicado en anexos



Tabla 10

Densidad mínima agregado grueso caída libre

Item	Especificación	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3
1	Peso del proctor	7983 gr	7983 gr	7983 gr
2	Volumen del proctor	3249 cm ³	3249 cm ³	3249 cm ³
3	Colocación de muestra a proctor	Caída libre	Caída libre	Caída libre
4	Peso del proctor + muestra suelta	12831.00 gr	12870.00 gr	12842.00 gr
5	Peso de la muestra suelta	4848.00 gr	4887.00 gr	4859.00 gr
7	Densidad mínima de la muestra seca	1.492 gr/cm ³	1.504 gr/cm ³	1.495 gr/cm ³
Promedio		1.497 gr/cm³		

Nota: Datos del certificado del laboratorio UANCV ubicado en anexos

Tabla 11

Densidad mínima agregado grueso compactada

Item	Especificación	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3
1	Peso del proctor	7983 gr	7983 gr	7983 gr
2	Volumen del proctor	3249 cm ³	3249 cm ³	3249 cm ³
3	Colocación de muestra a proctor	3	3	3
4	Peso del proctor + muestra suelta	25	25	25
5	Peso de la muestra suelta	13128.00 gr	13113.00 gr	13139.00 gr
7	Densidad mínima de la muestra seca	5145.00 gr	5130.00 gr	5156.00 gr
Promedio		1.583 gr/cm³		

Nota: Datos del certificado del laboratorio UANCV ubicado en anexos

Figura 24

Realizando ensayo de peso unitario

**3.4.3.3.1. Humedad****Procedimiento:**

La muestra se sumerge en agua durante un período de 24 horas. Transcurrido este tiempo, se vierte la muestra para facilitar su secado al aire libre, y posteriormente se pesa utilizando una balanza. Seguidamente, la muestra se introduce en un horno a una temperatura de 110 ± 5 °C. Tras retirarla del horno, se vuelve a pesar para evaluar cualquier cambio en su peso.

$$H = \frac{Mh - Ms}{Ms} \times 100$$

Donde:

H : Humedad en porcentaje

Mh : Muestra húmeda

Ms : Muestra seca

Materiales: Horno de secado, balanza electrónica, recipientes, cucharón de aluminio.

Figura 25

Introduciendo la muestra en el horno para el contenido de humedad



Tabla 12

Contenido de humedad del agregado fino

Item	Descripción	Und	Prueba
1	Nº de envase		01
2	Peso de la muestra húmeda + envase	gr	232.72
3	Peso de la muestra seca + envase	gr	226.50
4	Peso del envase	gr	52.10
5	Peso de la muestra húmeda	gr	180.62
6	Peso de la muestra seco	gr	174.40
7	Peso del agua	gr	6.22
Humedad		%	3.57

Nota: Datos del certificado del laboratorio UANCV ubicado en anexos



Tabla 13

Contenido de humedad del agregado grueso

Item	Descripción	Und	Prueba
1	N° de envase		02
2	Peso de la muestra húmeda + envase	gr	492.03
3	Peso de la muestra seca + envase	gr	486.84
4	Peso del envase	gr	52.80
5	Peso de la muestra húmeda	gr	440.23
6	Peso de la muestra seco	gr	435.04
7	Peso del agua	gr	5.19
Humedad		%	1.19

Nota: Datos del certificado del laboratorio UANCV ubicado en anexos

3.4.3.3.2. Diseño de mezcla $F'c = 50 \text{ kg/cm}^2$

Proceso de diseño norma: ACI 211.1.74 y ACI 211.1.81

Después de 28 días, la resistencia media debe ser $F'_{cr} = 120 \text{ kg/cm}^2$, y la resistencia media a la compresión debe ser $F'c = 50 \text{ kg/cm}^2$.

Las dimensiones que deben proporcionar el cono de abrams en el asentamiento del concreto deben presentarse entre 76.2 mm y 101.6 mm (3 a 4 pulgadas).

En lo que respecta a los agregados gruesos, sólo se emplearán aquellos que cumplan estrictos controles de calidad que satisfagan los requisitos para la mezcla del concreto. El diámetro nominal máximo de estos agregados es de 3/4" (19.50 mm). Además, se detallan las pruebas de laboratorio previamente realizadas para los agregados:

Resultado de laboratorio



Tabla 14

Características físicas del agregado

Características físicas	Agregado grueso (grava)	Agregado fino (arena)
P.e Bulk		
P.e SSS	2.54	2.60
P.e de solidos		
P.U. suelto	1497.00	1575.00
P.U. varillado	1583.00	1706.00
humedad natural (%)	1.19	3.57
absorción (%)	2.10	2.60
Módulo de fineza		2.85

Nota: Datos del certificado del laboratorio UANCV ubicado en anexos

Los datos de los resultados se presentarán de manera esquemática.

- a) El cono de Abrams, la mezcla de concreto debe presentar un asentamiento de entre 3” y 4” o se puede decir (7.62 cm a 10.16 cm).
- b) El material empleado para este caso será extraído de la cantera Isla. el cual presenta un tamaño de un diámetro nominal de de 3/4" (19.05 mm).
- c) La construcción estará sometida a una intensa intemperie y no habrá inclusión de aire, por lo que se necesitarán 205 litros por metro cúbico (Lt/m³) de agua para la mezcla a fin de obtener el asentamiento correcto.
- d) Debido a que el concreto estará expuesto a una considerable meteorización, se tiene en cuenta un contenido de aire atrapado del 2.0%.
- e) Se establecerá una relación agua/cemento (a/c) de 0.77 con el propósito de prevenir que los sulfatos dañen la composición del concreto.



f) Basándose en los datos recogidos en los puntos 3 y 4, se necesitarán 266 kg/m³ de cemento, o (205 Lt/m³) x (0,77) sabiendo que el árido fino tiene un módulo de finura de 2,85, Recomendamos emplear 0,54 m³ de agregado grueso por cada metro cúbico de concreto. Este agregado presenta un peso unitario específico compactado de 1583 kg/m³ y un tamaño nominal máximo de ¾" (19.05 mm). Como resultado, el peso seco del agregado grueso se calcula como (0,5447×1583) obteniendo un resultado de 862 kg/m³.

g) Una vez determinar los materiales.

Tabla 15

Materiales para la dosificación

Determinación de los materiales		
Volumen absoluto de agregado grueso	= (862) / (2.54*1000)	0.339
Volumen absoluto de cemento	= (266) / (2.88*1000)	0.092
Volumen absoluto de agua	= (205) / (1000)	0.205
Volumen de aire atrapado	= (2.0) / (100)	0.020
Volumen sub total		0.657

Nota: Datos del certificado del laboratorio UANCV ubicado en anexos

Volumen absoluto de arena

Por tanto, el peso requerido de arena seca será de: = (1.000-0.657) = 0.343 m³

$$(0.343) * (2.60) * 1000 = 894 \text{ Kg/m}^3$$

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

Agregado grueso húmedo (862) * (1.01193) = 873 kg.

Agregado fino húmedo (894) * (1.0357) = 926 kg.

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

$$204 = 205 - 862 * \frac{(1.19 - 2.1)}{(100 - 894)} - \frac{894(3.57 - 2.60)}{(100)}$$

Tabla 16*Dosificación*

Agregado	Dosificación en peso seco (kg/m ³)	Proporción en volumen (peso seco)	Dosificación en peso húmedo (kg/m ³)	Proporción en volumen (peso húmedo)
Agregado fino	894	3.36	926	3.48
Agregado grueso	862	3.24	873	3.28
Cemento	266	1.00	266	1.00
Agua	205	0.77	204	0.77
Aire	2.0 %		2.0 %	

6.26 bolsas / m³ de cemento

Nota: Datos del certificado del laboratorio UANCV ubicado en anexos

Tabla 17*Dosificación por peso y tandas*

Agregado	kg	p ³
Agregado grueso	139.30	3.29
Agregado fino	147.83	3.32
Bolsa de Cemento	42.50	1.0
Agua	32.60	33 lt

Nota: Datos del certificado del laboratorio UANCV ubicado en anexos

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultado del ensayo de resistencia a la compresión de bloquetas

4.1.1. Resultados

Tabla 18

Resultado de rotura de bloquetas utilizando 0.0% de fibra de metálica

Muestra (0.0 % de fibra metálica)	Mediciones		Área (cm ²)	Peso (Kg) PU	F'b (kg/cm ²)
	A (cm)	L (cm)			
M1-1	10.20	40.20	410.04	21345.00	52.06
M1-2	10.30	40.20	414.06	20945.00	49.86
M1-3	10.00	40.30	403.00	21529.00	53.42
Promedio					51.78
D. E. (σ)					1.80
Resultado, F'b (kg/cm²)					49.98

Nota: Datos del certificado del laboratorio GEOCONTROL ubicado en anexos

Tabla 19

Resultado de rotura de bloquetas utilizando 0.5% de fibra de metálica

Muestra (0.5 % de fibra metálica)	Mediciones		Área (cm ²)	Peso (Kg) PU	F'b (kg/cm ²)
	A (cm)	L (cm)			
M2-1	10.00	40.20	402.00	24512.00	60.38
M2-2	10.10	40.20	406.02	24896.00	61.32
M2-3	9.97	40.20	401.79	25229.00	62.79
Promedio					61.69
D. E. (σ)					0.97
Resultado, F'b (kg/cm²)					60.73

Nota: Datos del certificado del laboratorio GEOCONTROL ubicado en anexos

Tabla 20*Resultado de rotura de bloquetas utilizando 1.0% de fibra de metálica*

Muestra (1.0 % de fibra metálica)	Mediciones		Área (cm ²)	Peso (Kg) PU	F'b (kg/cm ²)
	A (cm)	L (cm)			
M3-1	10.30	39.80	409.94	31912.00	77.85
M3-2	10.20	40.10	409.02	31524.00	77.07
M3-3	9.99	40.20	401.60	30199.00	75.20
Promedio					76.70
D. E. (σ)					1.36
Resultado, F'b (kg/cm²)					75.34

Nota: Datos del certificado del laboratorio GEOCONTROL ubicado en anexos

Tabla 21*Resultado de rotura de bloquetas utilizando 1.5% de fibra de metálica*

Muestra (1.5 % de fibra metálica)	Mediciones		Área (cm ²)	Peso (Kg) PU	F'b (kg/cm ²)
	A (cm)	L (cm)			
M4-1	10.00	40.30	403.00	30445.00	75.55
M4-2	10.00	40.10	401.00	29038.00	72.41
M4-3	10.20	40.40	412.08	31123.00	72.53
Promedio					74.50
D. E. (σ)					1.80
Resultado, F'b (kg/cm²)					72.69

Nota: Datos del certificado del laboratorio GEOCONTROL ubicado en anexos

4.1.2. Resumen y contratación resultados con la norma (bloquetas)

Tabla 22*Resumen y contrastación de resultado con la norma E.0.70 de rotura de bloquetas*

N°	Bloqueta con fibra metálica	Ensayo F'b (kg/cm ²)	Norma F'b (kg/cm ²)	Resultado
01	0.0 % de fibra	49.98	50.00	Incumple
02	0.5 % de fibra	60.73	50.00	Cumple
03	1.0 % de fibra	75.34	50.00	Cumple
04	1.5 % de fibra	72.69	50.00	Cumple

Nota: Datos del certificado del laboratorio GEOCONTROL ubicado en anexos

Figura 26

Cuadro estadístico de los datos del ensayo de compresión de bloquetas

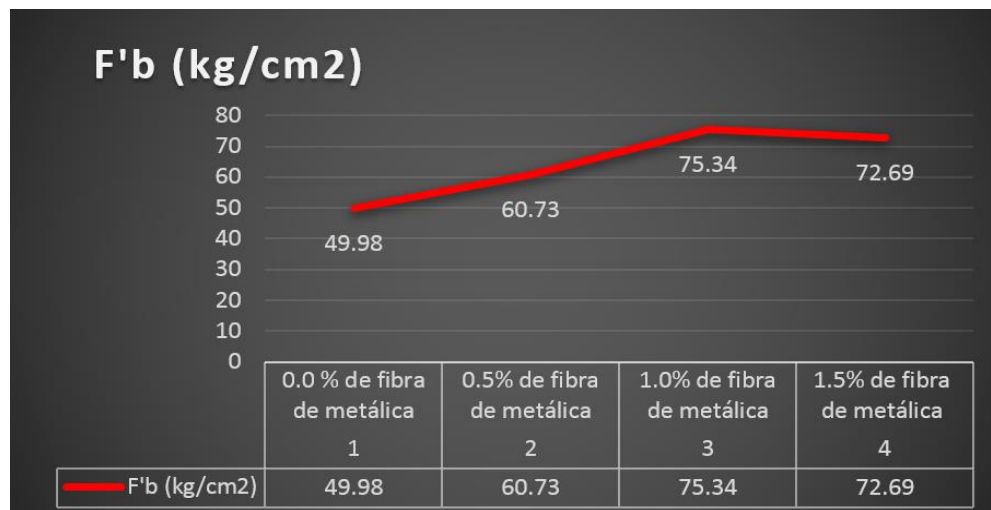


Figura 27

Ensayo de compresión de bloqueta



4.2. Resultado del ensayo de resistencia a la compresión de pilas

4.2.1. Resultados

Tabla 23

Resultado de rotura de pilas utilizando 0.0% de fibra de metálica

Muestra (0.0 % de fibra metálica)	Ancho (mm)	Largo (mm)	Altura (mm)	Esbe Itez	Factor de corrección	Área bruta (mm ²)	Cargo (kg)	F'm (kg/cm ²)	Corregido F'm (kg/cm ²)
M1-1	10	40	63	6.30	0.962	400	20049	50.12	48.22
M1-2	10	40	63	6.30	0.964	400	19943	49.86	47.96
M1-3	10	40	63	6.30	0.964	400	20591	51.48	49.62
Promedio									48.60
D. E. (σ)									0.89
Resultado, F'm (kg/cm²)									47.71

Nota: Datos del certificado del laboratorio GEOCONTROL ubicado en anexos

Tabla 24

Resultado de rotura de pilas utilizando 0.5% de fibra de metálica

Muestra (0.5 % de fibra metálica)	Ancho (mm)	Largo (mm)	Altura (mm)	Esbe Itez	Factor de corrección	Área bruta (mm ²)	Cargo (kg)	F'm (kg/cm ²)	Corregido F'm (kg/cm ²)
M2-1	10	40	63	6.30	0.962	400	24796	61.99	59.63
M2-2	10	40	63	6.30	0.964	400	25187	62.97	60.70
M2-3	10	40	63	6.30	0.964	400	26099	65.25	62.90
Promedio									61.08
D. E. (σ)									1.66
Resultado, F'm (kg/cm²)									59.41

Nota: Datos del certificado del laboratorio GEOCONTROL ubicado en anexos

Tabla 25*Resultado de rotura de pilas utilizando 1.0% de fibra de metálica*

Muestra (1.0 % de fibra metálica)	Ancho (mm)	Largo (mm)	Altura (mm)	Esbe Itez	Factor de corrección	Área bruta (mm ²)	Cargo (kg)	F'm (kg/cm ²)	Corregido F'm (kg/cm ²)
M3-1	10	40	63	6.30	0.962	400	33256	83.14	79.98
M3-2	10	40	63	6.30	0.964	400	31986	79.97	77.09
M3-3	10	40	63	6.30	0.964	400	31645	79.11	76.26
Promedio									77.78
D. E. (σ)									1.95
Resultado, F'm (kg/cm²)									75.83

Nota: Datos del certificado del laboratorio GEOCONTROL ubicado en anexos

Tabla 26*Resultado de rotura de pilas utilizando 1.5% de fibra de metálica*

Muestra (1.0 % de fibra metálica)	Ancho (mm)	Largo (mm)	Altura (mm)	Esbe Itez	Factor de corrección	Área bruta (mm ²)	Cargo (kg)	F'm (kg/cm ²)	Corregido F'm (kg/cm ²)
M4-1	10	40	63	6.30	0.962	400	29721	74.30	91.0
M4-2	10	40	63	6.30	0.964	400	29743	74.36	84.1
M4-3	10	40	63	6.30	0.964	400	29679	74.20	80.9
Promedio									71.56
D. E. (σ)									0.11
Resultado, F'm (kg/cm²)									71.46

Nota: Datos del certificado del laboratorio GEOCONTROL ubicado en anexos

Una vez realizado el ensayo de compresión de pilas elaboradas con bloques que contienen distintas proporciones de agregado de fibra metálica, se procederá a un análisis estadístico para verificar el diagrama y comparar o contrastar los resultados con los criterios establecidos en la norma (NTP-Norma E.070, 2006).

4.2.2. Resumen y contratación resultados con la norma (pilas)

Tabla 27

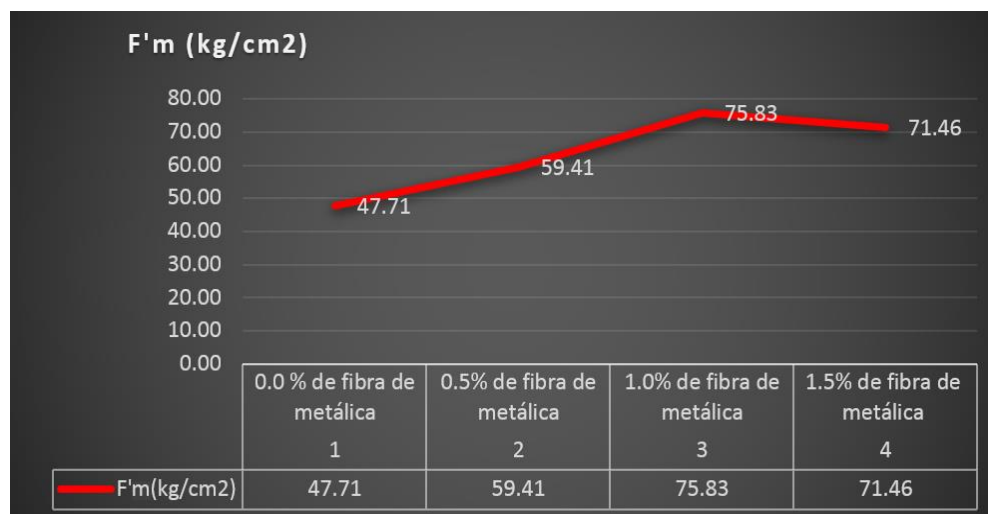
Resumen y contrastación de resultado con la norma E.0.70 de rotura de pilas

N°	Bloqueta con fibra metálica	Ensayo F'm (kg/cm ²)	Norma F'm (kg/cm ²)	Resultado
01	0.0 % de fibra	47.71	74.00	Incumple
02	0.5 % de fibra	59.41	74.00	Incumple
03	1.0 % de fibra	75.83	74.00	Cumple
04	1.5 % de fibra	71.46	74.00	Incumple

Nota: Aclaraciones propias de contrastación

Figura 28

Cuadro estadístico de los datos del ensayo de compresión de pilas



Los resultados del ensayo a compresión de pilas muestran una variación en las respuestas al utilizar diferentes proporciones de fibra metálica reciclada: 0.0%, 0.5%, 1.0% y 1.5%. Al analizar estos resultados en la Figura 27, se observa que los prismas elaborados con un agregado del 1% de fibra metálica reciclada experimentan un significativo aumento, alcanzando los 75.83 Kg/cm². Según la norma E0.70 (Tabla 05), establece un valor mínimo de 74 Kg/cm² para este tipo de ensayo. En consecuencia, se puede concluir que la unidad cumple con los requisitos.

Figura 29

Ensayo de compresión de pilas



4.3. Resultado del ensayo de resistencia a la compresión de muretes

4.3.1. Resultados

Tabla 28

Resultado de rotura de muretes utilizando 0.0% de fibra de metálica

Muestra (0.0 % de fibra metálica)	Espesor T(cm)	Longitud Lc(cm)	Long. diagonal Dd(cm)	Área bruta (cm ²)	Carga (kg)	Esfuerzo V'm (kg/cm ²)	Tipo de falla
M1-1	10.00	63.00	89.10	890.95	6930	7.78	DIAGONAL
M1-2	10.00	63.00	89.10	890.95	6827	7.66	DESLIZAM.
M1-3	10.00	63.00	89.10	890.95	7121	7.99	DIAGONAL
Promedio						7.81	
D. E. (σ)						0.17	
Resultado, V'm (kg/cm²)						7.64	

Nota: Datos del certificado del laboratorio GEOCONTROL ubicado en anexos

Tabla 29

Resultado de rotura de muretes utilizando 0.5% de fibra de metálica

Muestra (0.5 % de fibra metálica)	Espesor T(cm)	Longitud Lc(cm)	Long. diagonal Dd(cm)	Área bruta (cm ²)	Carga (kg)	Esfuerzo V'm (kg/cm ²)	Tipo de falla
M2-1	10.00	63.00	89.10	890.95	7522	8.44	DIAGONAL
M2-2	10.00	63.00	89.10	890.95	7598	8.53	DESLIZAM.
M2-3	10.00	63.00	89.10	890.95	7448	8.36	DIAGONAL
Promedio						8.44	
D. E. (σ)						0.08	
Resultado, V'm (kg/cm²)						8.36	

Nota: Datos del certificado del laboratorio GEOCONTROL ubicado en anexos

Tabla 30

Resultado de rotura de muretes utilizando 1.0% de fibra de metálica

Muestra (1.0 % de fibra metálica)	Espesor T(cm)	Longitud Lc(cm)	Long. diagonal Dd(cm)	Área bruta (cm ²)	Carga (kg)	Esfuerzo V'm (kg/cm ²)	Tipo de falla
M3-1	10.00	63.00	89.10	890.95	7729	8.67	DESLIZAM.
M3-2	10.00	63.00	89.10	890.95	7894	8.86	DIAGONAL
M3-3	10.00	63.00	89.10	890.95	7929	8.90	DIAGONAL
Promedio						8.81	
D. E. (σ)						0.12	
Resultado, V'm (kg/cm²)						8.69	

Nota: Datos del certificado del laboratorio GEOCONTROL ubicado en anexos

Tabla 31*Resultado de rotura de muretes utilizando 1.5% de fibra de metálica*

Muestra (1.5 % de fibra metálica)	Espesor T(cm)	Longitud Lc(cm)	Long. diagonal Dd(cm)	Área bruta (cm ²)	Carga (kg)	Esfuerzo V'm (kg/cm ²)	Tipo de falla
M4-1	10.00	63.00	89.10	890.95	7438	8.35	DESLIZAM.
M4-2	10.00	63.00	89.10	890.95	7294	8.19	DIAGONAL
M4-3	10.00	63.00	89.10	890.95	7429	8.34	DIAGONAL
Promedio						8.29	
D. E. (σ)						0.09	
Resultado, V'm (kg/cm²)						8.20	

Nota: Datos del certificado del laboratorio GEOCONTROL ubicado en anexos

4.3.2. Resumen y contratación resultados con la norma (muretes)

Tabla 32*Resumen y contrastación de resultado con la norma E.0.70 de rotura de muretes*

N°	Bloqueta con fibra metálica	Ensayo V'm (kg/cm ²)	Norma V'm (kg/cm ²)	Resultado
01	0.0 % de fibra	7.64	8.6	Incumple
02	0.5 % de fibra	8.36	8.6	Incumple
03	1.0 % de fibra	8.69	8.6	Cumple
04	1.5 % de fibra	8.20	8.6	Incumple

Nota: Elaboración propia

Al analizar los datos de los resultados en el cuadro estadístico de la Figura 28, se revela que solo el agregado que contiene un 1% de fibra metálica muestra un aumento significativo en el ensayo de resistencia a compresión o rotura de pilas hechas con bloquetas, alcanzando obtener un resultado de 75.83 kg/cm². Esta cifra supera el límite establecido por la norma E.070, que establece

un valor de 74 kg/cm² para este tipo de prueba o ensayo. Esto indica que los montones que tienen un agregado del 1% de fibra metálica reciclada cumplen los requisitos que se han establecido.

Figura 30

Cuadro estadístico de los datos del ensayo de compresión de muretes

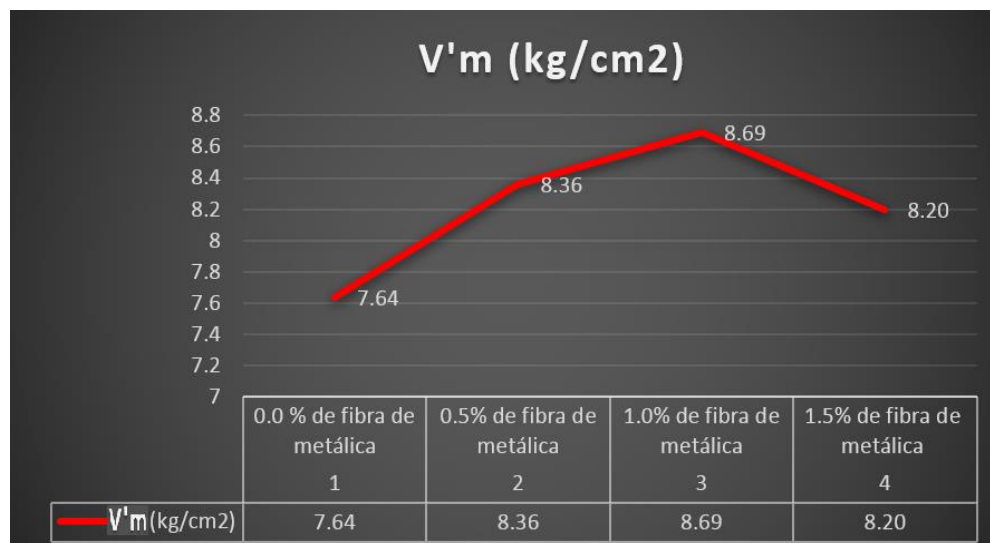


Figura 31

Ensayo de compresión de muretes





4.4. Prueba de hipótesis

4.4.1. Resistencia a la compresión de bloquetas de concreto adicionando fibras metálicas recicladas.

4.4.1.1. Prueba de distribución normal:

a) Formulación de la hipótesis sobre el efecto de la fibra metálica reciclada:

- La hipótesis nula **H₀**: Establece que las cantidades de datos de una determinada población siguen una distribución normal y afirma que "La incorporación de fibra metálica reciclada no tiene un efecto significativo en la rotura o desquiebre en las bloquetas de concreto".
- La hipótesis alterna **H₁**: Establece que las cantidades de datos de una determinada población no siguen una distribución normal y afirma que "La incorporación de fibra metálica reciclada tiene un efecto significativo en la rotura o desquiebre en las bloquetas de concreto".

b) Nivel de significancia (α):

Se Pretende establecer un nivel de confianza del 95% y un nivel de significación del 5% (α), es decir, 0,05. Esto significa que estamos dispuestos a aceptar un 5% de probabilidad de cometer un error

c) Prueba estadística de estimación del p-valor:

Se empleará la prueba de Shapiro-Wilk, un método estadístico que funciona bien para muestras de pequeño tamaño y se utiliza con frecuencia para identificar desviaciones de la normalidad en muestras pequeñas. Tenemos un total de 12 puntos de datos. Debe realizarse la prueba de Shapiro-Wilk para garantizar la normalidad de los datos. Dado que hay menos



de cincuenta puntos de datos, se aconseja realizar este análisis utilizando el software IBM SPSS.

Tabla 33

Prueba de normalidad (compresión de bloqueta)

	Prueba de fibra de metálica	Shapiro-Wilk		
		Est.	Gl.	Sig.
Resistencia a la compresión a 28 días	0.0% fibra metálica	0.954	3	0.033
	0.5% fibra metálica	0.807	3	0.002
	1.0% fibra metálica	0.912	3	0.045
	1.5% fibra metálica	0.980	3	0.023

Nota: Elaboración propia con IBM SPSS.

d) Condición de decisión:

- P-valor ≤ 0.05 : Se rechaza la hipótesis nula (H_0). Concluimos que hay suficiente evidencia para afirmar que la distribución es normal.
- P-valor > 0.05 : No se rechaza la hipótesis nula (H_0). Concluimos que no hay suficiente evidencia para afirmar que la distribución no es normal.

e) Conclusión:

Utilizando fibra metálica reciclada en la mezcla del concreto en porcentajes de 0%, 0.5%, 1.0% y 1.5%, para las bloquetas, el valor de significancia (α) calculado para cada dosis es inferior al valor sugerido de 0.05. Como resultado, se rechaza la hipótesis nula (H_0), Indica que los datos obtenidos no se ajustan a una distribución normal. A pesar de esto, se llega a la conclusión de que la incorporación de fibras metálicas recicladas en la fabricación de bloquetas produce un incremento notable en la resistencia.



4.4.2. Resistencia a la compresión de pilas de bloque adicionando fibras metálicas recicladas.

4.4.2.1. Prueba de distribución normal:

a) Formulación de la hipótesis sobre el efecto de la fibra metálica reciclada:

- La hipótesis nula **H₀**: Establece que las cantidades de datos de una determinada población siguen una distribución normal y afirma que "La incorporación de fibra metálica reciclada no tiene un efecto significativo en la rotura o desquiebre en las pilas elaboradas de bloquetas".
- La hipótesis alterna **H₁**: Establece que las cantidades de datos de una determinada población no siguen una distribución normal y afirma que "La incorporación de fibra metálica reciclada tiene un efecto significativo en la rotura o desquiebre en las pilas elaboradas de bloquetas".

b) Nivel de significancia (α):

Se Pretende establecer un nivel de confianza del 95% y un nivel de significación del 5% (α), es decir, 0,05. Esto significa que estamos dispuestos a aceptar un 5% de probabilidad de cometer un error

c) Prueba estadística de estimación del p-valor:

Se empleará la prueba de Shapiro-Wilk, un método estadístico que funciona bien para muestras de pequeño tamaño y se utiliza con frecuencia para identificar desviaciones de la normalidad en muestras pequeñas. Tenemos un total de 12 puntos de datos. Para comprobar si los valores persiguen una distribución normal, es fundamental llevar a cabo la prueba de Shapiro-Wilk. Debido a que se dispone de un valor numérico inferior a los cincuenta, se recomienda realizar el análisis con el programa IBM SPSS para realizar el análisis estadístico.



Tabla 34

Prueba de normalidad (Pilas)

	Prueba de fibra de metálica	Shapiro-Wilk		
		Est.	Gl.	Sig.
Resistencia a la compresión a 28 días	0.0% fibra metálica	0.425	3	0.043
	0.5% fibra metálica	0.352	3	0.012
	1.0% fibra metálica	0.365	3	0.045
	1.5% fibra metálica	0.487	3	0.023

Nota: Elaboración propia con IBM SPSS.

d) Condición de decisión:

- P-valor ≤ 0.05 : Se rechaza la hipótesis nula (H_0). Concluimos que hay suficiente evidencia para afirmar que la distribución es normal.
- P-valor > 0.05 : No se rechaza la hipótesis nula (H_0). Concluimos que no hay suficiente evidencia para afirmar que la distribución no es normal.

e) Conclusión:

Al usar diferentes porcentajes de agregados de 0%, 0.5%, 1.0% y 1.5% de fibra metálica reciclada en el mezclado del concreto para la elaboración de pilas hechas de bloques, se observó el valor de significancia (α) calculado para cada dosis es inferior al valor sugerido de 0.05. Como resultado, al analizar estos valores, se entiende que se rechaza la hipótesis nula (H_0), Los valores de datos obtenidos corroboran de que no presentan un enlace de distribución normal. En conclusión, se observa una notable mejora en la prueba de resistencia al emplear este tipo de agregado de fibra metálica reciclada en las pilas o prismas. Según estas pruebas estadísticas, indican que presentan una calidad óptima.



4.4.3. Resistencia a la compresión de muretes de bloque adicionando fibras metálicas recicladas.

4.4.3.1. Prueba de distribución normal:

a) Formulación de la hipótesis sobre el efecto de la fibra metálica reciclada:

- La hipótesis nula **H0**: Establece que las cantidades de datos de una determinada población siguen una distribución normal y afirma que "La incorporación de fibra metálica reciclada no tiene un efecto significativo en la rotura o desquiebre de muretes hechos de bloquetas".
- La hipótesis alterna **H1**: Establece que las cantidades de datos de una determinada población no siguen una distribución normal y afirma que "La incorporación de fibra metálica reciclada tiene un efecto significativo en la rotura o desquiebre de muretes hechos de bloquetas".

b) Nivel de significancia (α):

Se Pretende establecer un nivel de confianza del 95% y un nivel de significación del 5% (α), es decir, 0,05. Esto significa que estamos dispuestos a aceptar un 5% de probabilidad de cometer un error

c) Prueba estadística de estimación del p-valor:

Se empleará la prueba de Shapiro-Wilk, un método estadístico que funciona bien para muestras de pequeño tamaño y se utiliza con frecuencia para identificar desviaciones de la normalidad en muestras pequeñas. Tenemos un total de 12 puntos de datos. Debe realizarse la prueba de Shapiro-Wilk para garantizar la normalidad de los datos. Dado que hay menos de cincuenta puntos de datos, se aconseja realizar este análisis utilizando el software IBM SPSS.



Tabla 35

Prueba de normalidad (Muretes)

	Prueba de fibra de metálica	Shapiro-Wilk		
		Est.	Gf.	Sig.
Resistencia a la compresión a 28 días	0.0% fibra metálica	0.702	3	0.048
	0.5% fibra metálica	0.824	3	0.037
	1.0% fibra metálica	0.902	3	0.001
	1.5% fibra metálica	0.325	3	0.029

Nota: Elaboración propia con IBM SPSS.

d) Condición de decisión:

- P-valor ≤ 0.05 : Se rechaza la hipótesis nula (H0). Concluimos que hay suficiente evidencia para afirmar que la distribución es normal.
- P-valor > 0.05 : No se rechaza la hipótesis nula (H0). Concluimos que no hay suficiente evidencia para afirmar que la distribución no es normal.

e) Conclusión:

Utilizando 0%, 0.5%, 1.0% y 1.5% de fibra metálica reciclada en la mezcla del concreto para la elaboración de muretes hechos de bloques, el valor de significancia (α) calculado para cada dosis es inferior al valor sugerido de 0.05. Como resultado, al analizar estos valores, se entiende que se rechaza la hipótesis nula (H0), Los valores de datos obtenidos corroboran de que no presentan un enlace de distribución normal. En conclusión, al utilizar este tipo de insumo reciclado de fibras metálicas en los muretes, se observa un aumento significativamente en el ensayo de resistencia. Estas pruebas de estadísticas indican que presentan una calidad óptima.



4.5. Discusión de resultados

Indicador 1 Resistencia a la compresión de bloquetas.

Verificando los ensayos realizados se comprobaron que la resistencia a la compresión de las bloquetas hechos de concreto ($F'b$) Incrementa notablemente haciendo el uso de la fibra metálica recicladas. Después de 28 días de prueba, Las pruebas se realizaron con adiciones del 0,0%, 0,5%, 1,0% y 1,5%, como resultados mostraron: 49,98 kg/cm², 60,73 kg/cm², 75,34 kg/cm² y 72,69 kg/cm², Según determina la norma E.070 el valor mínimo que debe presentar una bloqueta de concreto es de 50 kg/cm² en la resistencia a la compresión, al comparar estos valores, se puede decir que este tipo de agregados es altamente beneficioso. Según (Chambilla, 2022), el 1% es el máximo de fibra natural de chillihua que se puede añadir a los bloques de concreto. Al agregar este porcentaje en la mezcla presenta una la resistencia al ensayo a compresión de 52,13 kg/cm² con respecto al dato que ofrece el patrón que es 48,03 kg/cm². Resulta ser más superior, Por otro lado, (Iglesias & Rivera, 2021) descubrió que el 1% es la cantidad óptima de fibra de hierro para añadir a los bloques de hormigón tipo Lego. Esta modificación dio como resultado un aumento del 9% en la resistencia a la compresión en comparación con la resistencia convencional. Esta investigación sugiere que, al utilizar hilos de acero en la mezcla para fabricar bloquetas con forma de legos, se obtiene un alto beneficio porque mejora tanto su resistencia como su durabilidad. según (Collanqui & Gamarra, 2022) menciona, la resistencia la concreto suele aumentar cuando se añade a la mezcla un 1,5% de fibra procedente de neumáticos viejos y abandonados. Se observa un notable aumento de 224,58 kg/cm² a 309,15 kg/cm² al comparar los resultados con la norma. Estos resultados muestran cómo la incorporación de filamentos de acero provenientes de neumáticos reciclados en la mezcla de concreto puede mejorar sus cualidades mecánicas y su sostenibilidad.



Indicador 2 Resistencia a la compresión de pilas.

Los datos obtenidos del ensayo sobre la resistencia a la compresión de pilas ($F'm$) muestran un aumento considerable cuando se añaden agregados de fibras metálicas recicladas. Con adiciones del 0.0%, 0.5%, 1.0% y una disminución con el 1.5%, se obtuvieron los siguientes resultados a los 28 días después de ensayar: 47.71 kg/cm², 59.41 kg/cm², 75.83 kg/cm² y 71.46 kg/cm². Esto datos obtenidos serán contrastados con la norma E.070 (albañilería), se observa que solo el agregado del 1.0% es ideal, ya que el valor obtenido supera el valor mínimo indicado por la norma, que es de 74 kg/cm². Según la investigación de (Chambilla, 2022), se establece que la proporción óptima del agregado a utilizar es un 1% de fibra natural de chillihua para la fabricación de prismas o pilas hechas con bloquetas. Esta proporción en la mezcla logró mejorar la resistencia a la compresión, alcanzando 74.43 kg/cm², en comparación con los resultados de la muestra patrón, que fue de 54.65 kg/cm².

Indicador 3 Resistencia a la compresión muretes.

Los resultados de las pruebas muestran que la resistencia a la compresión de los muretes ($V'm$) aumenta al añadir agregados de fibras metálicas recicladas. Con adiciones del 0.0%, 0.5%, 1.0% y una disminución con el 1.5%, se obtuvieron los siguientes resultados a los 28 días después de ensayar: 7.64 kg/cm², 8.36 kg/cm², 8.69 kg/cm² y 8.20 kg/cm², respectivamente. Al contrastar estos datos obtenidos con la norma E.070, se observa que solo el agregado del 1.0% es ideal, ya que el valor obtenido supera el valor mínimo indicado por la norma, que es de 8.6 kg/cm². Se determinó por estudio de la investigación de (Chambilla, 2022) que 1% es la cantidad ideal de adición de fibra natural de chillihua para muretes de mampostería elaboradas de bloquetas. La resistencia normal de 7,17 kg/cm² fue superada por esta adición, que alcanzó 8,89 kg/cm² de resistencia a la compresión.



CONCLUSIONES

- El ensayo de resistencia a la compresión reveló un aumento significativo en la resistencia de las bloquetas de concreto con la adición de fibra metálica (tapas de bebidas gasificadas) en las proporciones de 0%, 0.5% y 1.0%, mostrando valores de 49.98 kg/cm², 60.73 kg/cm² y 75.34 kg/cm², respectivamente. Sin embargo, la resistencia disminuyó a 72.69 kg/cm² con una proporción de 1.5%. Al comparar estos resultados con el valor de referencia de la norma de albañilería E.070 (F'_c de 50 kg/cm²), se concluye que cumplen con los requisitos establecidos y son adecuadas para la construcción de muros de carga.
- Los valores obtenidos en la prueba de resistencia a la compresión de pilas prismáticas hechas con bloques de concreto. experimentaron positivamente un incremento significativamente al usar el 1% de agregados de fibra metálica reciclada (tapas de bebidas gasificadas). El valor obtenido fue de F'_m = 75.83 kg/cm². Al analizar este dato y compararlo con el valor de referencia proporcionado por la norma E0.70, que establece un F'_m = 74 kg/cm², se concluye que los resultados de las pilas cumplen con lo establecido en dicha norma. En conclusión, esto indica que las bloquetas de concreto presentan una calidad y diseño estructural óptimos para el ámbito de la albañilería.
- Los resultados demuestran que los muros cuadrados construidos con bloques mostraron un aumento significativo de la resistencia a la compresión cuando se empleó un 1% de agregado de fibra metálica reciclada (tapas de bebidas). El valor obtenido fue de V'_m = 8.69 kg/cm². Al analizar este dato y compararlo con el valor de referencia proporcionado por la norma E0.70, que establece un V'_m de 8.6 kg/cm², se concluye que los resultados de los muretes cumplen con lo establecido en dicha norma. En conclusión, esto indica que los muretes presentan una calidad óptima y un adecuado diseño en la dosificación del mortero.



RECOMENDACIONES

- Se recomienda a seguir investigando sobre la aplicación de fibras metálicas de diferentes tamaños y formas, tales como grapas, fibras onduladas y fibras aserradas, obtenidas de diversos tipos de envases de latas y alambres de neumáticos abandonados, entre otros. El propósito es determinar el porcentaje óptimo para su incorporación en el concreto, promoviendo así la reutilización de residuos sólidos.
- Se recomienda continuar la investigación en la creación de bloques de concreto que incluyan fibras metálicas recicladas, con dimensiones de 15 cm de largo, 40 cm de ancho y 20 cm de altura. Además, se sugiere explorar diferentes formas de alveolos verticales para estudiar su comportamiento tanto mecánico como físico. Estos bloques deben someterse a rigurosas pruebas de ensayo y ser contrastados con la norma de mampostería E0.70 para determinar su viabilidad para su uso de la albañilería.
- Se sugiere continuar la investigación del comportamiento físico de las bloquetas llevando a cabo los ensayos especificados en la norma E0.70, como la adsorción, el alabeo, la variación dimensional y la succión.
- Se aconseja realizar más estudios de investigación para tratar de encontrar materiales alternativos que, mezclados con los residuos sólidos sobrantes, puedan sustituir, al menos parcialmente, a los agregados. Esto nos permitirá reutilizar estos recursos y fomentar el uso sostenible para reducir la contaminación ambiental.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arango, J. (2002). *Análisis, Diseño y Construcción en Albañilería*. Lima, Perú: [en línea].
- Bernal, C. (2006). *Metodología de la investigación*. México.
- Borja, M. (2016). *Metodología de la investigación científica para ingenieros*. Chiclayo - Perú : [en línea].
- Capeco. (2003). *Costos y presupuesto en edificaciones*. Lima - Perú: [en línea].
- Carrasco, S. (2006). *Metodología de la investigación científica* (Primera edición ed.). Lima - Perú: [en línea].
- Chambilla, W. (2022). *Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas en muros de bloques de concreto con adición de fibras naturales de Chillihua*. Universidad Cesar Vallejo, Lima-Perú, <https://hdl.handle.net/20.500.12692/94502>: [en línea].
- Collanqui, L., & Gamarra, M. (2022). *Influencia de la adición de fibra de acero reciclado producto de residuos de neumáticos en las propiedades físico mecánicas del concreto con relación A/C=0.45 y en el fisuramiento por contracción plástica en losas en la ciudad de Juliaca - 2022*. Universidad Continental, Huancayo, <https://hdl.handle.net/20.500.12394/13101>: [en línea].
- De la cruz, L., & Guerreo, E. (2019). *Adición de fibra de coco en bloques de concreto, para mejorar la resistencia a la compresión, Moyobamba, 2019*. Moyobamba-Peru: [en línea].
- Fidias, A. (2006). *El proyecto de investigación introducción a la metodología científica* (5ta Edición ed.). Caracas Venezuela: [en línea]. Recuperado el 2022 de 06 de 18
- Fidias, A. (2006). *El proyecto de investigación introducción a la metodología científica* (5ta Edición ed.). Caracas Venezuela: [en línea]. Recuperado el 2022 de 06 de 18
- Flores, D. (2011). *Elaboración de una guía didáctica virtual para los procesos de hilatura de fibras largas*. [línea].
- Gallegos, H., & Casabone, C. (2005). *Albañilería estructural*. Lima - Perú. doi:ISBN 9972-42-754-4
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta Edición ed.). México: [en línea]. Recuperado el 11 de 05 de 2022, de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf

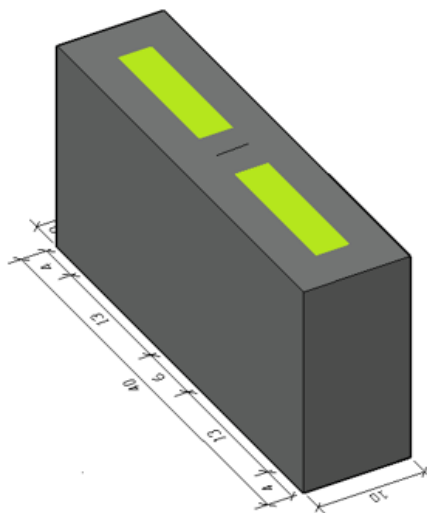


- Iglesias, R., & Rivera, H. (2021). *Diseño de bloques de concreto tipo lego con adición de fibras de acero, para mejorar la resistencia a la compresión*. Universidad Cesar vallejo, Lima - Perú, <https://hdl.handle.net/20.500.12692/98116>: [en línea].
- Ikotun, D., & Preez, D. (2023). *El comportamiento mecánico del hormigón armado con fibra de acero*. (l. [en, Ed.] Universidad de Johannesburgo, Gauteng, Sudáfrica, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2214785323028924>.
- Lazo, C. (2022). *Acero Arequipa manual del maestro constructor*. *Acero Arequipa*, <https://www.acerosarequipa.com/manuales/pdf/manual-del-maestro-constructor.pdf>.
- NTP-Norma E.070, A. (2006). *Reglamento Nacional de Edificaciones*. Lima - Perú.: [en línea].
- Orihuela, J. (2010). *Acero Arequipa*. Lima-Peru: [en línea].
- Ortega, E. (2014). *Diseño de estructura de concreto armado*. Lima-Perú: [en línea].
- Paytan, n., & perez, z. (2018). *Uso de la lana de ovino en ladrillos de tierra estabilizadas, para muros de albañilería en el distrito provincia de Huancavelica 2018*. Huancavelica-Peru: [en línea].
- Perez, A. (2018). *Hormigon y Acero A.C.H.E*. Madrid, España.
- Rios, R. (2017). *Metodología para la investigación y redacción*. Málaga - España: [en línea]. doi:ISBN-13: 978-84-17211-23-3
- Salamanca, R. (2001). *La tecnología de los morteros*. Bogotá-Colombia: [en línea].
- San Bartolome, A. (1994). *Construcciones de albañilería-Comportamiento sísmico y diseño estructural-* (1ra. Edición ed.). Lima - Peru: [en línea].
- Tamayo, M. (1999). *El proyecto de investigación - serie aprender a investigar*. Santa Fe de Bogotá-Colombia: [en línea]. Recuperado el 2023 de 06 de 18
- Torres, A. (2014). *Curso básico de tecnología del concreto*. Lima - Perú: [en línea].
- Urrego, A. (2017). *Evaluación de origen de fisuras y grietas en muros de bloquetas*.
- Vanchais, S., & Chalermphol, C. (2019). *Comportamiento de los bloques peatonales de hormigón que contienen caucho de reciclaje reforzados con fibras de acero*. Universidad Khon Kaen, Thailandia, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214509519304061>: [en línea].

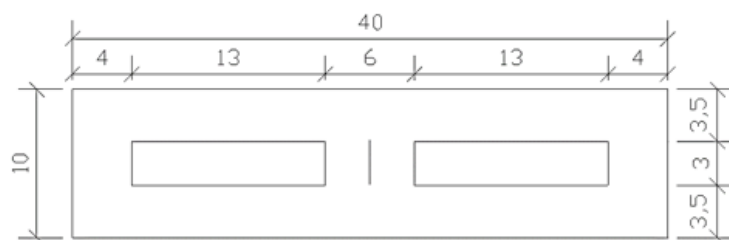


ANEXOS

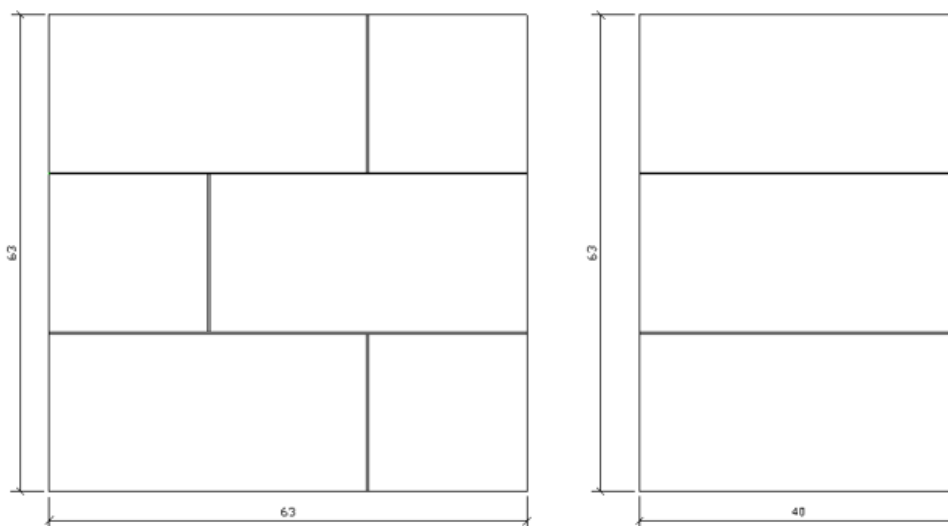
Plano de la unidad de albañilería (bloqueta de concreto)



Bloqueta de concreto vista en 3D




Plano vista perfil del murete y pilas de bloqueta de concreto



Plano vista perfil del murete y pilas de bloqueta de concreto

Comparación entre las bloquetas hechas con fibra metálica reciclada y las bloquetas comerciales

	
Medidas:	
Ancho = 10 cm	Ancho = 15 cm
Alto: 20 cm	Alto: 20 cm
Largo: 40 cm	Largo: 40 cm
Peso:	
Peso: 14.50 kg	Peso: 16.8 kg
Rendimiento:	
Rendimiento: 12.5 Unid/m ²	Rendimiento: 12.5 Unid/m ²
Precio Und:	
Und. = 1.08 soles	Und. = 1.40 soles
Aplicaciones:	
<p>Los bloques de concreto tienen diversos usos, dependiendo del Proyecto y la funcionalidad constructiva, se aplican para muros portantes, cercos, tabiques y parapétos.</p>	
Ventajas:	
<ul style="list-style-type: none"> • Menor consumo de mortero de asentado. • Mayor velocidad de construcción versus el ladrillo tradicional. • Fácil instalación • Medidas uniformes y de gran resistencia. • No requiere tarrajeo o enlucido. • Alta resistencia al fuego y buen aislamiento acústico. 	



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

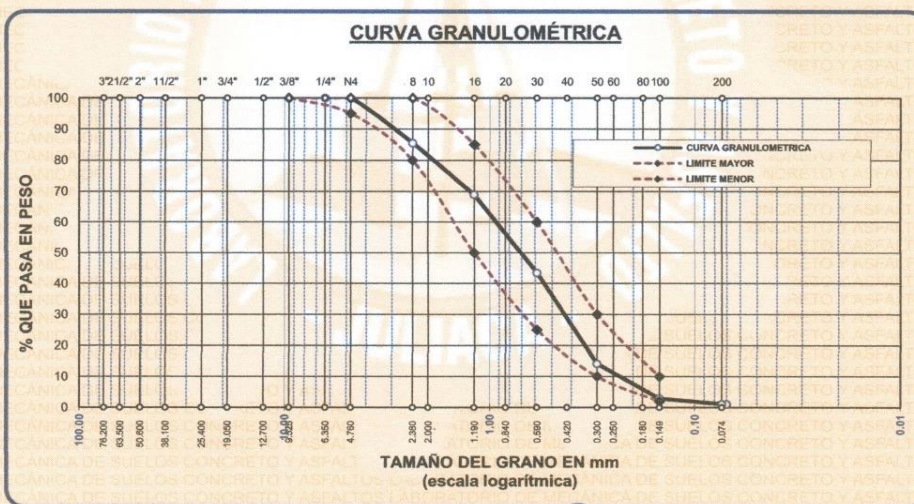


ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMA: ASTM C 33

TESIS : COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE BLOQUETAS DE CONCRETO ADICIONANDO FIBRA METÁLICA RECICLADA
SOLICITANTE : Bach. NILL BONNY COLQUEHUANCA YUCRA
CANTERA : ISLA
LUGAR : SALIDA JULIACA - ISLA km 17
FECHA : 19 DE AGOSTO DEL 2023

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	% RETENIDO	%RET. ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	100%	Peso Inicial = 500 gr.
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	95 - 100 %	
No4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00	80 - 100 %	Módulo de Fineza = 2.85
No8	2.380	72.60	14.52	14.52	85.48		OBSERVACIONES:
No10	2.000						
No16	1.190	83.22	16.64	31.16	68.84	50 - 85 %	
No20	0.840						
No30	0.590	127.12	25.42	56.59	43.41	25 - 60 %	
No40	0.420						
No 50	0.300	146.59	29.32	85.91	14.09	10 - 30 %	
No60	0.250						
No80	0.180						
No100	0.149	55.85	11.17	97.08	2.92	2-10%	
No200	0.074	9.76	1.95	99.03	0.97		
BASE		4.86	0.97	100	0.00		
TOTAL		500.00	100.00				
% PERDIDA		0.97					



OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE



UANCV - FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL
 Mgr. José Antonio Paredes Vera
 CIP 62794

B. N° 006-264673



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

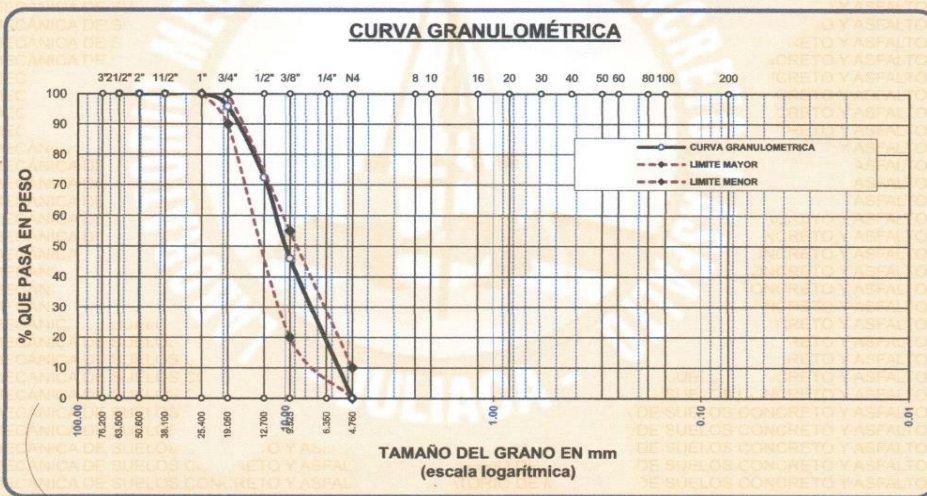


ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMA: ASTM C 33

TESIS : COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE BLOQUETAS DE CONCRETO ADICIONANDO FIBRA METÁLICA RECICLADA
SOLICITANTE : Bach. NILL BONNY COLQUEHUANCA YUCRA
CANTERA : ISLA
LUGAR : SALIDA JULIACA - ISLA km 17
FECHA : 19 DE AGOSTO DEL 2023

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						Peso Inicial = 3500 gr. Tamaño máx. nominal = 3/4 "
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	100 %	
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	90 - 100 %	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	20 - 55 %	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	0 - 10 %	
3/4"	19.050	145.00	4.14	4.14	95.86		
1/2"	12.700	820.00	23.43	27.57	72.43		
3/8"	9.525	923.00	26.37	53.94	46.06		
1/4"	6.350						
No4	4.760	1612.00	46.06	100.00	0.00		
BASE		0.00	0.00	100.0	0.0		
TOTAL		3500.00	100.00				
% PERDIDA		0.00					



OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE



UANCV - FICP
CAP INGENIERÍA CIVIL
Mgtr. José Antonio Paredes Vera
CIP 82794

B. N° 006-264673



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



TESIS : COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE BLOQUETAS DE CONCRETO ADICIONANDO FIBRA METÁLICA RECICLADA
SOLICITANTE : Bach. NILL BONNY COLQUEHUANCA YUCRA
CANTERA : ISLA
LUGAR : SALIDA JULIACA - ISLA km 17
FECHA : 19 DE AGOSTO DEL 2023

ANÁLISIS MECÁNICO Y PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

ARENA

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Peso Específico y Absorción Método del Picnómetro	
3/8"	0	0.00	0.00	100.00	A	-Peso de muestra secada al horno = 487.32
N° 4	0.00	0.00	0.00	100.00	B	-Peso de muestra saturada seca (SSS) = 500.00
N° 8	72.60	14.52	14.52	85.48	Wc	-Peso del picnómetro con agua = 1310.45
N° 16	83.22	16.64	31.16	68.84	W	-Peso del Pic. + muestra + agua = 1618.48
N° 30	127.12	25.42	56.59	43.41	PESO ESPECÍFICO	
N° 50	146.59	29.32	85.91	14.09	Wc+B =	1810 Wc+B-W = 192
N° 100	55.85	11.17	97.08	2.92	Pe =	$\frac{B}{Wc+B-W} = \frac{500.00}{1618.48 - 192} = 2.60 \text{ gr/cm}^3$
N° 200	9.76	1.95	99.03	0.97	ABSORCIÓN	
FONDO	4.86	0.97	100.00	0.00	B =	500.00 B-A = 12.68
SUMA	500.00	100.00			Abs =	$\frac{(B-A) \times 100}{A} = \frac{12.68 \times 100}{487.32} = 2.60 \%$
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico						
Mf = MÓDULO DE FINEZA					2.85	

GRAVA

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Peso Específico y Absorción Método del Picnómetro	
2"	0	0.00	0.00	100.00	A	-Peso de muestra secada al horno = 783.55
1 1/2"	0	0.00	0.00	100.00	B	-Peso de muestra saturada seca (SSS) = 800.00
1"	0	0.00	0.00	100.00	Wc	-Peso del picnómetro con agua = 1310.45
3/4"	145	4.14	4.14	95.86	W	-Peso del Pic. + muestra + agua = 1795.71
1/2"	820	23.43	27.57	72.43	PESO ESPECÍFICO	
3/8"	923	26.37	53.94	46.06	Wc+B =	2110 Wc+B-W = 315
1/4"					Pe =	$\frac{B}{Wc+B-W} = \frac{800.00}{1795.71 - 315} = 2.54 \text{ gr/cm}^3$
N° 4	1612	46.06	100.00	0.00	ABSORCIÓN	
FONDO	0.00	0.00	100.00	0.00	B =	800.00 B-A = 16.45
SUMA	3500.00	100.00			Abs =	$\frac{(B-A) \times 100}{A} = \frac{16.45 \times 100}{783.55} = 2.10 \%$
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico						

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



UANCV - FICP
CAP INGENIERÍA CIVIL
Mgtr. José Antonio Paredes Vera
CIP 62794

B. N° 006-264673



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PESOS UNITARIOS

NTP 400.017 - ASTM C - 29 AASHTO T - 19

TESIS : COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE BLOQUETAS DE CONCRETO ADICIONANDO FIBRA METÁLICA RECICLADA
SOLICITANTE : Bach. NILL BONNY COLQUEHUANCA YUCRA
CANTERA : ISLA
LUGAR : SALIDA JULIACA - ISLA km 17
FECHA : 19 DE AGOSTO DEL 2023

DENSIDAD MINIMA AGREGADO (GRAVA)

PESO DEL MOLDE	7983 gr	7983 gr	7983 gr
VOLUMEN DEL MOLDE	3249 cm ³	3249 cm ³	3249 cm ³
COLOCACION DE MUESTRA A MOLDE	CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE
PESO DEL MOLDE + MUESTRA SUELTA	12831.00 gr	12870.00 gr	12842.00 gr
PESO DE LA MUESTRA SUELTA	4848.00 gr	4887.00 gr	4859.00 gr
DENSIDAD MINIMA DE LA MUESTRA SECA	1.492 gr/cm ³	1.504 gr/cm ³	1.495 gr/cm ³
PROMEDIO	1.497 gr/cm ³		

DENSIDAD MINIMA AGREGADO (GRAVA)

PESO DEL MOLDE	7983 gr	7983 gr	7983 gr
VOLUMEN DEL MOLDE	3249 cm ³	3249 cm ³	3249 cm ³
Nº DE CAPAS	3	3	3
Nº DE GOLPES POR CAPA	25	25	25
PESO DEL MOLDE + MUESTRA COMPACTADA	13128.00 gr	13113.00 gr	13139.00 gr
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA	5145.00 gr	5130.00 gr	5156.00 gr
DENSIDAD MAXIMA DE LA MUESTRA SECA	1.583 gr/cm ³	1.579 gr/cm ³	1.587 gr/cm ³
PROMEDIO	1.583 gr/cm ³		

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE



UANCV - FICP
CAP INGENIERÍA CIVIL
Mgr. José Antonio Paredes Vera
CIP 62794

B. N° 006-264673



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PESOS UNITARIOS

NTP 400.017 - ASTM C - 29 AASHTO T - 19

TESIS : COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE BLOQUETAS DE CONCRETO ADICIONANDO FIBRA METÁLICA RECICLADA
SOLICITANTE : Bach. NILI BONNY COLQUEHUANCA YUCRA
CANTERA : ISLA
LUGAR : SALIDA JULIACA - ISLA km 17
FECHA : 19 DE AGOSTO DEL 2023

DENSIDAD MINIMA AGREGADO (ARENA)

PESO DEL MOLDE	5646 gr	5646 gr	5646 gr
VOLUMEN DEL MOLDE	2099 cm3	2099 cm3	2099 cm3
COLOCACION DE MUESTRA A MOLDE	CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE
PESO DEL MOLDE + MUESTRA SUELTA	8949.00 gr	8936.00 gr	8975.00 gr
PESO DE LA MUESTRA SUELTA	3303.00 gr	3290.00 gr	3329.00 gr
DENSIDAD MINIMA DE LA MUESTRA SECA	1.573 gr/cm3	1.567 gr/cm3	1.586 gr/cm3
PROMEDIO	1.575 gr/cm3		

DENSIDAD MINIMA AGREGADO (ARENA)

PESO DEL MOLDE	5646 gr	5646 gr	5646 gr
VOLUMEN DEL MOLDE	2099 cm3	2099 cm3	2099 cm3
Nº DE CAPAS	3	3	3
Nº DE GOLPES POR CAPA	25	25	25
PESO DEL MOLDE + MUESTRA COMPACTADA	9231.00 gr	9212.00 gr	9242.00 gr
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA	3585.00 gr	3566.00 gr	3596.00 gr
DENSIDAD MAXIMA DE LA MUESTRA SECA	1.708 gr/cm3	1.699 gr/cm3	1.713 gr/cm3
PROMEDIO	1.706 gr/cm3		

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE



UANCV - FICP
CAP INGENIERÍA CIVIL

Mgtr. José Antonio Paredes Vera
CIP 62794

B. N° 006-264673



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216 MTC E108-2000

TESIS : COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE BLOQUETAS DE CONCRETO ADICIONANDO FIBRA METÁLICA RECICLADA
SOLICITANTE : Bach. NILL BONNY COLQUEHUANCA YUCRA
CANTERA : ISLA
LUGAR : SALIDA JULIACA - ISLA km 17
FECHA : 19 DE AGOSTO DEL 2023

MUESTRA : ARENA	
N° DE TARRO	1
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA + TARRO (gr.)	232.72
PESO DE LA MUESTRA SECA + TARRO (gr.)	226.50
PESO DEL TARRO (gr.)	52.10
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA (gr.)	180.62
PESO DE LA MUESTRA SECA (gr.)	174.40
PESO DEL AGUA (gr.)	6.22
% HUMEDAD	3.57

MUESTRA : GRAVA	
N° DE TARRO	2
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA + TARRO (gr.)	492.03
PESO DE LA MUESTRA SECA + TARRO (gr.)	486.84
PESO DEL TARRO (gr.)	51.80
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA (gr.)	440.23
PESO DE LA MUESTRA SECA (gr.)	435.04
PESO DEL AGUA (gr.)	5.19
% HUMEDAD	1.19

OBSERVACIONES:

* LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



UANCV - FICP
CAP INGENIERIA CIVIL

Mgr. José Antonio Paredes Vera
CIP 62794

B. N° 006-264673



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



DISEÑO DE MEZCLA $F'c = 50 \text{ Kg./cm.}^2$

TESIS : COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE BLOQUETAS DE CONCRETO ADICIONANDO FIBRA METÁLICA RECICLADA
SOLICITANTE : Bach. NILI BONNY COLQUEHUANCA YUCRA
CANTERA : ISLA
UBICACIÓN : SALIDA JULIACA - ISLA km 17
FECHA : 19 DE AGOSTO DEL 2023

PROCESO DE DISEÑO:

NORMAS: ACI 211.1.74
ACI 211.1.81

El requerimiento promedio de resistencia a la compresión $F'c = 50 \text{ Kg./cm.}^2$ a los 28 días
entonces la resistencia promedio $F'cr = 120 \text{ Kg./cm.}^2$

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

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

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

RESULTADOS DE LABORATORIO

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	AGREGADO GRUESO (GRAVA)	AGREGADO FINO (ARENA)
P.e de Sólidos		
P.e SSS	2.54	2.60
P.e Bulk		
P.U. Varillado	1583	1706
P.U. Suelto	1497	1575
% de Absorción	2.10	2.60
% de Humedad Natural	1.19	3.57
Modulo de Fineza	-	2.85

Los cálculos aparecerán únicamente en forma esquemática:

1. El asentamiento dado es de 3" a 4" (76.2 mm. A 101.6 mm.).
2. Se usará el agregado disponible en la localidad, el cual posee un diámetro nomin $3/4"$ (19.05mm)
3. Puesto que no se utilizará incorporador de aire, pero la estructura estará expuesta a intemperismo severo, la cantidad aproximada de agua de mezclado que se empleará para producir el asentamiento indicado será de: 205 Lt/m^3
4. Como el concreto estará sometido a intemperismo severo se considera un contenido de aire atrapado de: 2.0%
5. Como se prevee que el concreto no será atacado por sulfatos, entonces las relación agua/cemento (a/c) será de: 0.77
6. De acuerdo a la información obtenida en los ítems 3 y 4 el requerimiento de cemento será de:
 $(205 \text{ Lt/m}^3) / (0.77) = 266 \text{ Kg/m}^3$



UANCV. FICP
CAP INGENIERÍA CIVIL
Mgtr. José Antonio Paredes Vera
CIP 62794

B. N° 006-264673



7. De acuerdo al módulo de fineza del agregado fino = 2.85 el peso específico unitario del agregado grueso varillado-compactado de 1583 Kg/m³ y un agregado grueso con tamaño máximo nominal de 3/4" (19.05mm) se recomienda el uso de 0.54 m³ de agregado grueso por m³ de concreto. Por tanto el peso seco del agregado grueso será de:

$$(0.5447) * (1583) = 862 \text{ Kg/m}^3$$

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

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

$$\begin{aligned} \text{Volúmen absoluto de agua} &= (205) / (1000) = 0.205 \\ \text{Volúmen absoluto de cemento} &= (266) / (2.88 * 1000) = 0.092 \\ \text{Volúmen absoluto de agregado grueso} &= (862) / (2.54 * 1000) = 0.339 \\ \text{Volúmen de aire atrapado} &= (2.0) / (100) = 0.020 \\ \text{Volúmen sub total} &= 0.657 \end{aligned}$$

Volúmen absoluto de arena

$$\text{Por tanto el peso requerido de arena seca será de: } = (1.000 - 0.657) = 0.343 \text{ m}^3$$

$$(0.343) * (2.60) * 1000 = 894 \text{ Kg/m}^3$$

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

$$\text{Agregado grueso húmedo } (862) * (1.01193) = 873 \text{ Kg.}$$

$$\text{Agregado Fino húmedo } (894) * (1.0357) = 926 \text{ Kg.}$$

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

$$205 - 862 * \left(\frac{1.19 - 2.1}{100} \right) - 894 \left(\frac{3.57 - 2.60}{100} \right) = 204$$

DOSIFICACIÓN

AGREGADO	DOSIFICACIÓN EN PESO SECO (Kg/m ³)	PROPORCIÓN EN VOLUMEN PESO SECO	DOSIFICACIÓN EN PESO HÚMEDO (Kg/m ³)	PROPORCIÓN EN VOLUMEN PESO HÚMEDO
Cemento	266	1.00	266	1.00
Agua	205	0.77	204	0.77
Agreg. Grueso	862	3.24	873	3.28
Agreg. Fino	894	3.36	926	3.48
Aire	2.0 %		2.0 %	

6.26 BOLSAS / m³ DE CEMENTO

DOSIFICACIÓN POR PESO:

Cemento	:	42.50 Kg.
Agregado fino húmedo	:	147.83 Kg.
Agregado grueso húmedo	:	139.30 Kg.
Agua efectiva	:	32.60 Kg.



UANCV - FICP
CAP INGENIERÍA CIVIL

Mgtr. José Antonio Paredes Vera
CIP 62794

B. N° 006-264673



DOSIFICACIÓN POR TANDAS:

Para Mezcladora de 9 pies³

1.0 Bolsa de Cemento:	Redondeo
- 3.32 p3 de Arena	3.3 p3 de Arena
- 3.29 p3 de Grava	3.3 p3 de Grava
- 33 Lt de Agua	33 Lt de Agua

RECOMENDACIONES

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

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

OBSERVACIONES:

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



UANCV - FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO
 M.B.C.A.
 JEFATURA
 Mgtr. José Antonio Parades Vera
 CIP 62794

B. N° 006-264673



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA NTP 309.613

CODIGO DE INFORME
GCT-ECPL-276(1)

Página 1 de 1

PROYECTO : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE BLOQUETAS DE CONCRETO ADICIONANDO FIBRAS METÁLICAS RECICLADAS"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
SOLICITA : BACH. NILS BONNY COLQUEHUANCA YUCRA
MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 10 X 40 X 20 cm

F. SOLICITUD : 2023-10-15
F. ENTREGA : 2023-11-07
ENSAYO EN : Lab. Geocontrol total E.I.R.L.

ITEM	CÓDIGO	MATERIA PRIMA	DIMENSIONAMIENTO (cm)			FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA MAX. (Kn)	CARGA MAX (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION F'b	
			ANCHO	LARGO	ALTO						(Mpa)	(Kg/cm ²)
1	M-01	MP + 0.0% FIBRA DE ACERO	10.20	40.20	20.3	28-10-23	28	401.04	209.18	21345.00	5.10	52.06
2	M-02	MP + 0.0% FIBRA DE ACERO	10.30	40.20	20.2	28-10-23	28	414.06	202.32	20645.00	4.89	49.86
3	M-03	MP + 0.0% FIBRA DE ACERO	10.00	40.30	20.0	28-10-23	28	403.00	210.98	21929.00	5.24	53.42

Promedio Resistencia a Compresion F'b (Kg/cm²)

5.08

51.78

Desviación Estándar

0.16

1.80

RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESION F'b (Kg/cm²)

4.90

49.86

OBSERVACIONES

- 1 LAS MUESTRAS FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE
- 2 EN LAS UNIDADES DE PRUEBA SE REALIZO EL REFERENDADO CON YESO Y CEMENTO
- 3 LOS ENSAYOS FUERON EJECUTADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE
- 4 ---



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

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

Estas terminante 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 - CONSTRUCCION - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISION - SEGURIDAD EN OBRA

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

Teléfono: 051-328588 / 951010447 / 951671568

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

www.geocontroltotal.com

021188



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA
NTP 308.813

CODIGO DE INFORME
GCT-ECPL-276(2)
Página 1 de 1

PROYECTO : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE BLOQUETAS DE CONCRETO ADICIONANDO FIBRAS METÁLICAS RECICLADAS"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
SOLICITA : BACH. NILLY BONNY COLQUEHUANCA YUCRA
MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 10 X 40 X 20 cm
F. SOLICITUD : 2023-10-15
F. ENTREGA : 2023-11-07
ENSAYO EN : Lab. Geocontrol total E.I.R.L.

ITEM	CÓDIGO	MATERIA PRIMA	DIMENSIONAMIENTO (cm)			FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA MAX. (Kn)	CARGA MAX (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION F'b	
			ANCHO	LARGO	ALTO						(Mpa)	(Kg/cm ²)
1	M-01	MP + 0.5% FIBRA DE ACERO	10.00	40.20	20.00	28-10-23	28	402.00	240.22	24512.00	5.98	60.98
2	M-02	MP + 0.5% FIBRA DE ACERO	10.10	40.20	20.00	28-10-23	28	406.02	243.98	24896.00	6.01	61.32
3	M-03	MP + 0.5% FIBRA DE ACERO	9.97	40.20	20.00	28-10-23	28	401.79	247.24	25228.00	6.16	62.79

Promedio Resistencia a Compresión F'b (Kg/cm ²)	6.05	61.69
Desviación Estándar	0.09	0.97
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESION F'b (Kg/cm ²)	5.96	60.73

OBSERVACIONES
1 LAS MUESTRAS FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE
2 EN LAS UNIDADES DE PRUEBA SE REALIZO EL REFRENTADO CON YESO Y CEMENTO
3 LOS ENSAYOS FUERON EJECUTADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE
4 ---

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

 Eng. Raúl Miranda Quintanilla
 CIP: 131480

los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada
Estas terminante 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 - CONSTRUCCION - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISION - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida al cusco)
Teléfono: 051-328588 / 951010447 / 951671568
Correo: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

021189



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA NTP 309.613

CODIGO DE INFORME

GCT-ECPL-276(3)

Página 1 de 1

PROYECTO : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE BLOQUETAS DE CONCRETO ADICIONANDO FIBRAS METÁLICAS RECICLADAS"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
SOLICITA : BACH. NILL BONNY COLQUEHUANCA YUCRA
MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 10 X 40 X 20 cm

F. SOLICITUD : 2023-10-15
F. ENTREGA : 2023-11-07
ENSAYO EN : Lab. Geocontrol total E.I.R.L.

ITEM	CÓDIGO	MATERIA PRIMA	DIMENSIONAMIENTO (cm)			FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA MAX. (Kn)	CARGA MAX (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN F'b (Mpa)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN F'b (Kg/cm ²)
			ANCHO	LARGO	ALTO							
1	M-01	MP + 1.0% FIBRA DE ACERO	10.30	39.80	20.1	28-10-23	28	409.94	312.74	31912.00	7.63	77.85
2	M-02	MP + 1.0% FIBRA DE ACERO	10.20	40.10	19.8	28-10-23	28	409.02	308.94	31524.00	7.56	77.07
3	M-03	MP + 1.0% FIBRA DE ACERO	9.99	40.20	20.2	28-10-23	28	401.60	295.95	30199.00	7.37	75.20

Promedio Resistencia a Compresión F'b (Kg/cm²)

7.62

76.70

Desviación Estándar

0.13

1.36

RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN F'b (Kg/cm²)

7.39

75.34

OBSERVACIONES

- 1 LAS MUESTRAS FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE
- 2 EN LAS UNIDADES DE PRUEBA SE REALIZO EL REFRENTADO CON YESO Y CEMENTO
- 3 LOS ENSAYOS FUERON EJECUTADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE
- 4 ...



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Rosal Miranda Cusicanilla
Ing. Rosal Miranda Cusicanilla
CIP: 131480

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

Estas terminante 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 - CONSTRUCCION - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISION - SEGURIDAD EN OBRA

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

Teléfono: 051-328588 / 951010447 / 951671568

Correo: infomes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com

www.geocontroltotal.com

021190



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA NTP 309.613

CODIGO DE INFORME

GCT-ECPL-276(4)

Página 1 de 1

PROYECTO : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE BLOQUETAS DE CONCRETO ADICIONANDO FIBRAS METÁLICAS RECICLADAS"
UBICACIÓN : PUÑO - SAN ROMAN - JULIACA
SOLICITA : BACH. NILL BONNY COLQUEHUANCA YUCRA
MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA BLOQUE DE CONCRETO DE 10 X 40 X 20 cm

F. SOLICITUD : 2023-10-15

F. ENTREGA : 2023-11-07

ENSAYO EN : Lab. Geocontrol total E.I.R.L.

ITEM	CÓDIGO	MATERIA PRIMA	DIMENSIONAMIENTO (cm)			FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA MAX. (Kn)	CARGA MAX (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN F _b (Mpa)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN F _b (Kg/cm ²)
			ANCHO	LARGO	ALTO							
1	M-01	MP + 1.5% FIBRA DE ACERO	10.00	40.30	20.1	28-10-23	28	403.00	298.36	30445.00	7.41	75.55
2	M-02	MP + 1.5% FIBRA DE ACERO	10.00	40.10	20.3	28-10-23	28	401.00	284.57	29038.00	7.10	72.41
3	M-03	MP + 1.5% FIBRA DE ACERO	10.20	40.40	20.2	28-10-23	28	412.08	305.01	31123.00	7.41	75.53

Promedio Resistencia a Compresión F_b (Kg/cm²)

7.31

74.50

Desviación Estándar

0.18

1.80

RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN F_b (Kg/cm²)

7.13

72.69

OBSERVACIONES

- 1 LAS MUESTRAS FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE
- 2 EN LAS UNIDADES DE PRUEBA SE REALIZO EL REFERENDADO CON YESO Y CEMENTO
- 3 LOS ENSAYOS FUERON EJECUTADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE
- 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

Estas terminante 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 - CONSTRUCCION - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISION - SEGURIDAD EM OBRA

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

Teléfono: 051-328588 / 951010447 / 951671568

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

www.geocontroltotal.com

021191



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL EN PILAS
NTP 399.805

CODIGO DE INFORME

GCT-ECP-125(5)

Página 1 de 1

PROYECTO : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE BLOQUETAS DE CONCRETO ADICIONANDO FIBRAS METÁLICAS RECICLADAS"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
SOLICITA : BACH. NILL BONNY COLQUEHUANCA YUCRA

F. SOLICITUD : 2023-10-27
F. ENTREGA : 2023-11-30
ENSAYO EN : Lab. Geocontrol total E.I.R.L.

DATOS DE MUESTRA		
NUM. DE HILADAS : 3H	F. ELABORACION : 01-11-2023	PROPORCION DE MORTERO: 1:3
UNIDAD DE ALBANILERIA : BLOQUETAS DE CONCRETO	ESPESOR JUNTA (Jh y Jv) : 1.5 a 2	

ITEM	CÓDIGO	MATERIA PRIMA	DIMENSIONAMIENTO DE LA PILA			FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	ESBELTEZ	FACTOR DE CORRECCION	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	CARGA Fm (Kg/cm ²)	CARGA CORREGIDA A Fm (Mpa)	CARGA CORREGIDA A Fm (Kg/cm ²)
			ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTURA (cm)										
1	P - 01	MP + 0.0% FIBRA DE ACERO	10	40	63	28-11-23	28	6.30	0.962	400	196.80	20049	50.12	4.73	48.22
2	P - 02	MP + 0.0% FIBRA DE ACERO	10	40	63	28-11-23	28	6.30	0.962	400	195.56	19943	48.86	4.70	47.98
3	P - 03	MP + 0.0% FIBRA DE ACERO	10	40	63	28-11-23	28	6.30	0.964	400	201.92	20591	51.48	4.86	49.62

Promedio Resistencia a Compresión Axial F'm (Kg/cm ²)	4.76	48.80
Desviación Estándar	0.09	0.99
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN AXIAL F'm (Kg/cm ²)	4.68	47.71

OBSERVACIONES	MODO DE FALLAS
1 LAS UNIDADES DE ALBANILERIA FUERON ELABORADAS POR PERSONAL DE LABORATORIO CON PRESENCIA DEL CLIENTE. 2 LAS PILAS FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS 3 SE UTILIZO UNA DOSIFICACION; C : A / 1:3 SEGUN RNE E0.70 4 --- 5 ---	



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Rosario Huamani
Ing. Rosal Miranda Huamani
CIP: 131480

los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada
Estas terminante 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 - CONSTRUCCION - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISION - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida al cusco)
Teléfono: 051-328588 / 951010447 / 951671568
Correo: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

021192



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL EN PILAS
NTP 399.805

CODIGO DE INFORME
GCT-ECP-125(6)

Página 1 de 1

PROYECTO : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE BLOQUETAS DE CONCRETO ADICIONANDO FIBRAS METÁLICAS RECICLADAS"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
SOLICITA : BACH. NILL BONNY COLQUEHUANCA YUCRA

F. SOLICITUD : 2023-10-27
F. ENTREGA : 2023-11-30
ENSAYO EN : Lab. Geocontrol total E.I.R.L

DATOS DE MUESTRA															
NUM. DE HILADAS : 3H			F. ELABORACION : 01-11-2023				PROPORCION DE MORTERO: 1:3								
UNIDAD DE ALBANILERIA : BLOQUETAS DE CONCRTEO			ESPESOR JUNTA (Jh y Jv) : 1.5 a 2												
ITEM	CÓDIGO	MATERIA PRIMA	DIMENSIONAMIENTO DE LA PILA			FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	ESBELTEZ	FACTOR DE CORRECCION	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	CARGA F'm (Kg/cm ²)	CARGA CORREGIDA A F'm (Mpa)	CARGA CORREGIDA A F'm (Kg/cm ²)
1	P-01	MP + 0.5% FIBRA DE ACERO	ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTURA (cm)										
2	P-02	MP + 0.5% FIBRA DE ACERO	10	40	63	28-11-23	28	6.30	0.962	400	243.15	24796	61.99	5.84	59.63
3	P-03	MP + 0.5% FIBRA DE ACERO	10	40	63	28-11-23	28	6.30	0.964	400	246.98	25187	62.97	5.95	60.70

Promedio Resistencia a Compresión Axial F'm (Kg/cm ²)	5.99	61.08
Desviación Estándar	0.16	1.66
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN AXIAL F'm (Kg/cm ²)	5.82	59.41

OBSERVACIONES	MODO DE FALLAS
1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON ELABORADAS POR PERSONAL DE LABORATORIO CON PRESENCIA DEL CLIENTE. 2 LAS PILAS FUERON CARGADAS EN AMBOS LADOS 3 SE UTILIZO UNA DOSIFICACION: C : A / 1:3 SEGUN RNE E0.70 4 --- 5 ---	

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

 Ing. Raul Miranda Chacutanilla
 CIP: 131480

los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada
Estas terminante 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 - CONSTRUCCION - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISION - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida al cusco)
 Teléfono: 051-328588 / 951010447 / 951671568
 Correo: infomes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

021193



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL EN PILAS NTP 399.605

CODIGO DE INFORME

GCT-ECP-126(7)

Página 1 de 1

PROYECTO : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE BLOQUETAS DE CONCRETO ADICIONANDO FIBRAS METÁLICAS RECICLADAS"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
SOLICITA : BACH. NILL BONNY COLQUEHUANCA YUCRA

F. SOLICITUD : 2023-10-27
F. ENTREGA : 2023-11-30
ENSAYO EN : Lab. Geocontrol total E.I.R.L.

DATOS DE MUESTRA		
NUM. DE HILADAS : 3H	F. ELABORACION : 01-11-2023	PROPORCION DE MORTERO: 1.3
UNIDAD DE ALBANILERIA : BLOQUETAS DE CONCRETO	ESPOSOR JUNTA (H y V) : 1.5 a 2	

ITEM	CÓDIGO	MATERIA PRIMA	DIMENSIONAMIENTO DE LA PILA			FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	ESBELTEZ	FACTOR DE CORRECCION	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	CARGA F _m (Kg/cm ²)	CARGA CORREGIDA A F _m (Mpa)	CARGA CORREGIDA A F _m (Kg/cm ²)
			ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTURA (cm)										
1	P - 01	MP + 1.0% FIBRA DE ACERO	10	40	63	28-11-23	28	6.30	0.962	400	326.11	33256	83.14	7.84	79.98
2	P - 02	MP + 1.0% FIBRA DE ACERO	10	40	63	28-11-23	28	6.30	0.964	400	313.85	31988	79.97	7.55	77.09
3	P - 03	MP + 1.0% FIBRA DE ACERO	10	40	63	28-11-23	28	6.35	0.964	400	310.31	31645	79.11	7.47	76.28

Promedio Resistencia a Compresión Axial F _m (Kg/cm ²)	7.62	77.78
Desviación Estándar	0.16	1.96
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN AXIAL F _m (Kg/cm ²)	7.43	76.63

OBSERVACIONES	MODO DE FALLAS
1 LAS UNIDADES DE ALBANILERIA FUERON ELABORADAS POR PERSONAL DE LABORATORIO CON PRESENCIA DEL CLIENTE. 2 LAS PILAS FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS 3 SE UTILIZO UNA DOSIFICACION: C: A / 1:3 SEGUN RNE ED.70 4 --- 5 ---	

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. Estas terminante 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 - CONSTRUCCION - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISION - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida al cusco)
Teléfono: 051-328588 / 951010447 / 951671568
Correo: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

021194



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL EN PILAS NTP 399.605

CODIGO DE INFORME

GCT-ECP-125(8)

Página 1 de 1

PROYECTO : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE BLOQUETAS DE CONCRETO ADICIONANDO FIBRAS METÁLICAS RECICLADAS"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
SOLICITA : BACH. NILL BONNY COLQUEHUANCA YUCRA

F. SOLICITUD : 2023-10-27
F. ENTREGA : 2023-11-30
ENSAYO EN : Lab. Geocontrol total E.I.R.L.

DATOS DE MUESTRA		
NUM. DE HILADAS : 3H	F. ELABORACION : 01-11-2023	PROPORCION DE MORTERO: 1.3
UNIDAD DE ALBANILERIA : BLOQUETAS DE CONCRETO	ESPOSOR JUNTA (jh y jv) : 1.5 a 2	

ITEM	CÓDIGO	MATERIA PRIMA	DIMENSIONAMIENTO DE LA PILA			FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	ESBELTEZ	FACTOR DE CORRECCION	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	CARGA F'm (Kg/cm ²)	CARGA CORREGID A F'm (Mpa)	CARGA CORREGID A F'm (Kg/cm ²)
			ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTURA (cm)										
1	P-01	MP + 1.5% FIBRA DE ACERO	10	40	63	28-11-23	28	6.30	0.962	400	291.44	29721	74.30	7.00	71.48
2	P-02	MP + 1.5% FIBRA DE ACERO	10	40	63	28-11-23	28	6.35	0.964	400	291.66	29743	74.36	7.02	71.88
3	P-03	MP + 1.5% FIBRA DE ACERO	10	40	63	28-11-23	28	6.35	0.964	400	291.03	29679	74.20	7.01	71.53

Promedio Resistencia a Compresión Axial F'm (Kg/cm ²)	7.01	71.58
Desviación Estándar	0.01	0.11
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN AXIAL F'm (Kg/cm ²)	7.00	71.46

OBSERVACIONES	MODO DE FALLAS
1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA FUERON ELABORADAS POR PERSONAL DE LABORATORIO CON PRESENCIA DEL CLIENTE. 2 LAS PILAS FUERON CAPADOS EN AMBOS LADOS 3 SE UTILIZO UNA DOSIFICACION: C : A / 1:3 SEGUN RNE E0.70 4 --- 5 ---	

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
Estas terminante 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 - CONSTRUCCION - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISION - SEGURIDAD EN OBRA

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

Teléfono: 051-328588 / 951010447 / 951671568

Correo: infomes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com

www.geocontroltotal.com

021195



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERÍA NTP 390.621.2015

CODIGO DE INFORME

GCT-ECDM-126 (9)

Página 1 de 1

PROYECTO : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE BLOQUETAS DE CONCRETO ADICIONANDO FIBRAS METÁLICAS RECICLADAS"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
SOLICITA : BACH. NILL BONNY COLQUEHUANCA YUCRA
MUESTRA : MURETE 63CM x 63CM

F. SOLICITUD : 2023-10-27
F. ENTREGA : 2023-11-30
ENSAYO EN : Lab. Geocontrol total E.I.R.L

DATOS DE MUESTRA

EDAD DE ENSAYO: 28 DIAS	F. ELABORACION: 01/11/2023	PROPORCIÓN DE MORTERO: 1:3	ESPEOR JUNTAS (Ih Y Jv): 1.5 CM
-------------------------	----------------------------	----------------------------	---------------------------------

ITEM	DESCRIPTION	CÓDIGO	ENSAYO				RESULTADO				TIPO DE FALLA
			ESPESOR T(cm)	LONGITUD Lc(cm)	LONG. DIAGONAL Dd(cm)	AREA BRUTA Lc(cm)	CARGA (kn)	CARGA (kg)	ESFUERZO V m (Mpa)	ESFUERZO V m (Kg/cm2)	
1	MP + 0.0% FIBRA DE ACERO	M - 01	10.00	63.00	88.10	890.95	67.95	6930.00	0.76	7.78	DIAGONAL
2	MP + 0.0% FIBRA DE ACERO	M - 02	10.00	63.00	88.10	890.95	66.95	6827.00	0.75	7.66	DESPLAZAMIENTO
3	MP + 0.0% FIBRA DE ACERO	M - 03	10.00	63.00	88.10	890.95	69.83	7121.00	0.78	7.99	DIAGONAL

Promedio Resistencia a Compresión Diagonal V m (Kg/cm2)	0.77	7.81
Desviación Estándar	0.02	0.17
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN DIAGONAL V m (Kg/cm2)	0.75	7.64

OBSERVACIONES	TIPO DE FALLA
1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA FUERON ELABORADAS POR PERSONAL DE LABORATORIO CON PRESENCIA DEL CLIENTE.	<p>Falla por tensión diagonal en bloque</p> <p>Falla por desplazamiento</p> <p>Falla por tensión diagonal en juntas</p>
2 LOS MURETES FUERON ELABORADOS POR PERSONAL DE LABORATORIO	
3 LOS DATOS DE PROPORCIÓN DE MORTERO Y ESPEOR DE JUNTAS FUE INDICADO POR EL SOLICITANTE	
4 ----	



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

los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada
Estas terminante 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 - CONSTRUCCION - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISION - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida al cusco)
Teléfono: 051-328588 / 951010447 / 951671568
Correo: infomes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

021196



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERÍA

NTP 390.621.2015

CODIGO DE INFORME

GCT-ECDM-126 (10)

Página 1 de 1

PROYECTO : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE BLOQUETAS DE CONCRETO ADICIONANDO FIBRAS METÁLICAS RECICLADAS"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
SOLICITA : BACH. NILLY BONNY COLQUEHUANCA YUCRA
MUESTRA : MURETE 63CM x 63CM

F. SOLICITUD : 2023-10-27
F. ENTREGA : 2023-11-30
ENSAYO EN : Lab. Geocontrol total E.I.R.L.

DATOS DE MUESTRA

EDAD DE ENSAYO: 28 DIAS	F. ELABORACION: 01/11/2023	PROPORCIÓN DE MORTERO: 1:3	ESPEOR JUNTAS (JH Y JV): 1.5 CM
-------------------------	----------------------------	----------------------------	---------------------------------

ITEM	DESCRIPTION	CÓDIGO	ENSAYO				RESULTADO				TIPO DE FALLA
			ESPESOR T(cm)	LONGITUD Lc(cm)	LONG. DIAGONAL Dd(cm)	AREA BRUTA Lc(cm)	CARGA (kn)	CARGA (kg)	ESFUERZO V m (Mpa)	ESFUERZO V m (Kg/cm2)	
1	MP + 0.5% FIBRA DE ACERO	M - 01	10.00	63.00	89.10	890.95	73.78	7522.00	0.83	8.44	DIAGONAL
2	MP + 0.5% FIBRA DE ACERO	M - 02	10.00	63.00	89.10	890.95	74.51	7598.00	0.84	8.53	DESPLAZAMIENTO
3	MP + 0.5% FIBRA DE ACERO	M - 03	10.00	63.00	89.10	890.95	73.04	7448.00	0.82	8.36	DIAGONAL

Promedio Resistencia a Compresión Diagonal V m (Kg/cm2)

0.83 8.44

Desviación Estándar

0.01 0.08

RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN DIAGONAL V m (Kg/cm2)

0.82 8.36

OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA FUERON ELABORADAS POR PERSONAL DE LABORATORIO CON PRESENCIA DEL CLIENTE.
- 2 LOS MURETES FUERON ELABORADOS POR PERSONAL DE LABORATORIO
- 3 LOS DATOS DE PROPORCIÓN DE MORTERO Y ESPEOR DE JUNTAS FUE INDICADO POR EL SOLICITANTE
- 4 ----

TIPO DE FALLA



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

Estas terminante 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 - CONSTRUCCION - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISION - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvatación Nº 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida al cusco)

Teléfono: 051-328588 / 951010447 / 951671568

Correo: infomes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com

www.geocontroltotal.com

021197



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERÍA

CODIGO DE INFORME

GCT-ECDM-125 (11)

Página 1 de 1

PROYECTO : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE BLOQUETAS DE CONCRETO ADICIONANDO FIBRAS METÁLICAS RECICLADAS"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
SOLICITA : BACH. NILL BONNY COLQUEHUANCA YUCRA
MUESTRA : MURETE 63CM x 63CM

F. SOLICITUD : 2023-10-27
F. ENTREGA : 2023-11-30
ENSAYO EN : Lab. Geocontrol total E.I.R.L

DATOS DE MUESTRA

EDAD DE ENSAYO: 28 DIAS	F. ELABORACION: 01/11/2023	PROPORCIÓN DE MORTERO: 1:3	ESPEOR JUNTAS (IY Y IV): 1.5 CM
-------------------------	----------------------------	----------------------------	---------------------------------

ITEM	DESCRIPTION	CÓDIGO	ENSAYO				RESULTADO				TIPO DE FALLA
			ESPEOR T(cm)	LONGITUD Lc(cm)	LONG. DIAGONAL Dd(cm)	AREA BRUTA Lc(cm)	CARGA (kn)	CARGA (kg)	ESFUERZO V'm (Mpa)	ESFUERZO V'm (Kg/cm2)	
1	MP + 1.0% FIBRA DE ACERO	M - 01	10.00	63.00	89.10	890.95	75.79	7729.00	0.85	8.67	DESPLIZAMIENTO
2	MP + 1.0% FIBRA DE ACERO	M - 02	10.00	63.00	89.10	890.95	77.41	7894.00	0.87	8.86	DIAGONAL
3	MP + 1.0% FIBRA DE ACERO	M - 03	10.00	63.00	89.10	890.95	77.75	7929.00	0.87	8.90	DIAGONAL

Promedio Resistencia a Compresión Diagonal V'm (Kg/cm2)

0.86 8.81

Desviación Estándar

0.01 0.12

RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN DIAGONAL V'm (Kg/cm2)

0.85 8.69

OBSERVACIONES	TIPO DE FALLA
1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA FUERON ELABORADAS POR PERSONAL DE LABORATORIO CON PRESENCIA DEL CLIENTE.	<p>Falla por tensión diagonal en bloque</p> <p>Falla por deslizamiento</p> <p>Falla por tensión diagonal en juntas</p>
2 LOS MURETES FUERON ELABORADOS POR PERSONAL DE LABORATORIO	
3 LOS DATOS DE PROPORCIÓN DE MORTERO Y ESPEOR DE JUNTAS FUE INDICADO POR EL SOLICITANTE	
4 ----	



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. Estas terminante 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 - CONSTRUCCION - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISION - SEGURIDAD EN OBRA

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

Teléfono: 051-328588 / 951010447 / 951671568

Correo: infomes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com

www.geocontroltotal.com

021198



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERÍA

CODIGO DE INFORME

GCT-ECDM-125 (12)

Página 1 de 1

PROYECTO : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE BLOQUETAS DE CONCRETO ADICIONANDO FIBRAS METÁLICAS RECICLADAS"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
SOLICITA : BACH. NILL BONNY COLQUEHUANCA YUCRA
MUESTRA : MURETE 63CM x 63CM




F. SOLICITUD : 2023-10-27
F. ENTREGA : 2023-11-30
ENSAYO EN : Lab. Geocontrol total E.I.R.L

DATOS DE MUESTRA

EDAD DE ENSAYO: 28 DIAS	F. ELABORACION: 01/11/2023	PROPORCIÓN DE MORTERO: 1:3	ESPEOR JUNTAS (IY Y JV): 1.5 CM
-------------------------	----------------------------	----------------------------	---------------------------------

ITEM	DESCRIPTION	CÓDIGO	ENSAYO				RESULTADO				TIPO DE FALLA
			ESPEOR T(cm)	LONGITUD Lc (cm)	LONG. DIAGONAL Dd(cm)	AREA BRUTA Lc (cm)	CARGA (kn)	CARGA (kg)	ESFUERZO V m (Mpa)	ESFUERZO V m (Kg/cm2)	
1	MP + 1.5% FIBRA DE ACERO	M - 01	10.00	63.00	89.10	890.95	72.94	7438.00	0.82	8.36	DIAGONAL
2	MP + 1.5% FIBRA DE ACERO	M - 02	10.00	63.00	89.10	890.95	71.52	7294.00	0.80	8.19	DIAGONAL
3	MP + 1.5% FIBRA DE ACERO	M - 03	10.00	63.00	89.10	890.95	72.85	7428.00	0.82	8.34	DIAGONAL

Promedio Resistencia a Compresión Diagonal V m (Kg/cm2)	0.81	8.29
Desviación Estándar	0.01	0.09
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN DIAGONAL V m (Kg/cm2)	0.80	8.20

OBSERVACIONES	TIPO DE FALLA
1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA FUERON ELABORADAS POR PERSONAL DE LABORATORIO CON PRESENCIA DEL CLIENTE. 2 LOS MURETES FUERON ELABORADOS POR PERSONAL DE LABORATORIO 3 LOS DATOS DE PROPORCIÓN DE MORTERO Y ESPEOR DE JUNTAS FUE INDICADO POR EL SOLICITANTE 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
Estas terminante 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 - CONSTRUCCION - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISION - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida al cusco)
Teléfono: 051-328588 / 951010447 / 951671568
Correo: infomes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

021199



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-017-2022

Página 3 de 3

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)

GRAFICO N° 01



Ecuación de ajuste:

Donde: $y = 0,9992x + 1,1714$

Coefficiente Correlación $R^2 = 1$

X : Lectura de la pantalla (kg)

Y : fuerza promedio (kg)

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. Los EMP para esta balanza, corresponden para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II según la Norma Metrología Peruana NMP 003-2009.
3. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 %
4. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
5. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

COPIA NO CONTROLADA
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La Virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-017-2022

Página 2 de 3

Arsou Group

Laboratorio de Metrología
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de PUCP	Celda de Carga de 120 TN	LFP-125-2018 con trazabilidad INF-LE 090-2018.

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 18,3 °C	Final: 18,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 87 %hr	Final: 87 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

TABLA N° 01

CALIBRACION DE PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO

SISTEMA DIGITAL "A" Kg	SERIE DE VERIFICACIÓN PATRON (Kg)				PROMEDIO "B" Kg	ERROR Ep %	REPEATIBILIDAD Rp %
	SERIE (1) Kg	SERIE (2) Kg	ERROR %	ERROR (2) %			
1000	999,9	999,8	-0,01	-0,02	999,9	-0,015	0,01
2000	1998,6	1999,8	-0,07	-0,01	1999,2	-0,04	0,04
3000	2998,6	2999,1	-0,05	-0,03	2998,9	-0,04	0,01
4000	3998,5	3999,5	-0,04	-0,01	3999,0	-0,03	0,02
5000	4998,1	4999,2	-0,04	-0,02	4998,7	-0,03	0,02
6000	5997,6	5998,1	-0,04	-0,03	5997,9	-0,04	0,01
8000	7989,6	7991,2	-0,11	-0,11	7990,4	-0,12	0,01
9000	8995,3	8998,5	-0,05	-0,02	8996,9	-0,03	0,03

NOTAS SOBRE CALIBRACION

- 1.- La Calibración se hizo según el Método C de la norma ISO 9000-1
- 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 +/- 1.0 %



COPIA NO CONTROLADA
GEOCONTROL S.A.S. E.I.R.L.
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martin de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arrevalo Carrico
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-017-2022

Página 1 de 3

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión:	2022/02/24
Solicitante:	GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Dirección:	AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
Instrumento de medición:	PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO
Identificación:	NO INDICA
Marca:	GLS COL SRL
Modelo:	GS-022
Serie:	10
Capacidad:	20 t
Indicador:	Digital
Bomba:	Manual
Procedencia:	PERÚ
Ubicación:	LABORATORIO DE SUELOS
Lugar de calibración:	AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
Fecha de calibración:	2022/02/24

Método/Procedimiento de calibración

El procedimiento toma como referencia a la norma ASTM E4-07 y la Norma NTP ISO/IEC 17025:2017, 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, e de acuerdo a regulaciones 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 ARSOUGROUP S.A.C.

COPIA NO CONTROLADA
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martin de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Alvarez Carolica
METROLOGIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0605-041-2022

Página 2 de 3

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de PUCP	Celda de Carga de 100 TN	INF-LE N° 175-22

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 18,3 °c	Final: 18,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 87 %hr	Final: 87 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

TABLA N° 01
CALIBRACION DE PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO

SISTEMA DIGITAL	SERIES DE VERIFICACIÓN PATRON (Kg)				PROMEDIO	ERROR	RPTBLD
	"A"	SERIE (1)	SERIE (2)	ERROR			
kn	kn	kn	%	%	kn	%	%
100	100,2	100,8	0,20	0,8	100,5	0,5	0,42
200	200,14	200,7	0,07	0,35	200,4	0,21	0,20
300	301,3	300,62	0,43	0,21	301,0	0,32	0,16
400	402,11	399,14	0,53	0,22	400,6	0,16	0,52
500	504,11	500,14	0,82	0,08	502,1	0,43	0,56
600	604,12	601,9	0,69	0,32	603,0	0,50	0,26
700	700,56	705,14	0,08	0,73	702,9	0,41	0,46
800	800,63	802,14	0,08	0,27	801,4	0,17	0,13

NOTAS SOBRE CALIBRACION

1. - La Calibración se hizo según el Método C de la norma ISO 7500-1
- 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 +/- 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.
 Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
 METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0605-041-2022

Página 1 de 3

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2022/11/09
Solicitante	GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Dirección	AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
Instrumento de medición	PRESA HIDRAULICA PARA CONCRETO
Identificación	0605-041-2021
Marca	PYS EQUIPOS
Modelo	STY-2000
Serie	21030606
Capacidad	2000 KN
Indicador	DIGITAL
Serie	NO INDICA
Bomba	ELECTRICA
Procedencia	CHINA
Lugar de calibración	LABORATORIO DE GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Fecha de calibración	2022/11/09

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.

COPIA NO CONTROLADA
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO



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
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0605-041-2022

Página 3 de 3

Arsou Group

Laboratorio de Metrología
Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)

GRAFICO N° 01



Ecuación de ajuste:
 Donde: $y = 1.0031x + 0.0918$
 Coeficiente 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 % con un factor de cobertura $k=2$.
3. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



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.
 Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
 METROLOGÍA

Fotos realizando ensayos de granulometría, peso específico, realizados en el laboratorio de la UANCV



Fotos realizando ensayos de absorción, peso unitario y humedad realizados en el laboratorio de la UANCV



Fotos de elaboración de bloquetas utilizando fibras metálicas



Fotos de bloquetas, pilas y muretes realizando las medidas para cada ensayo



Fotos de ensayo de compresión de bloquetas, pilas y muretes realizados en el laboratorio





MATRIZ DE CONSISTENCIA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TITULO: "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE BLOQUETAS DE CONCRETO UTILIZANDO AGREGADOS DE FIBRA METÁLICA RECICLADA"

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE			Diseño de investigación: (cuasiexperimental) Enfoque de investigación: (Cuantitativo) Tipo de investigación: (Aplicada) Nivel de investigación: (Explicativa)
¿Cómo influye el comportamiento mecánico en las bloquetas de concreto al reemplazar el agregado fino por fibras metálicas provenientes de tapas de bebidas gasificadas?	Determinar el comportamiento mecánico en las bloquetas de concreto al reemplazar el agregado fino por fibras metálicas provenientes de tapas de bebidas gasificadas	Al reemplazar el agregado fino por fibras metálicas provenientes de tapas de bebidas gasificadas, se produce una mejora significativa en el comportamiento mecánico en las bloquetas de concreto.	FIBRA METÁLICA DE TAPAS DE BEBIDAS GASIFICADAS		%	
PROBLEMA ESPECIFICO	OBJETIVO ESPECIFICO	HIPÓTESIS ESPECIFICO	VARIABLE DEPENDIENTE COMPORTAMIENTO O MECÁNICO	- Resistencia a la compresión Resistencia - Resistencia a la compresión de pilas - Resistencia a la compresión de muretes	F ^b = (kg/cm ²)	
¿Cómo afecta la resistencia a la compresión en las bloquetas de concreto al reemplazar el agregado fino por fibra metálica proveniente de tapas de bebidas gasificadas en proporciones variables de: (0,0%, 0,5%, 1,0% y 1,5%)?	Determinar cómo afecta la resistencia a la compresión en las bloquetas de concreto al reemplazar el agregado fino por fibra metálica proveniente de tapas de bebidas gasificadas en proporciones variables de: (0,0%, 0,5%, 1,0% y 1,5%)	Al reemplazar el agregado fino por fibra metálica proveniente de tapas de bebidas gasificadas en proporciones variables de: (0,0%, 0,5%, 1,0% y 1,5%) influye significativamente en la resistencia a la compresión en las bloquetas de concreto.				
¿Cómo afecta la resistencia a la compresión de pilas elaboradas de bloquetas de concreto al reemplazar el agregado fino por fibra metálica proveniente de tapas de bebidas gasificadas en proporciones variables de: (0,0%, 0,5%, 1,0% y 1,5%)?	Determinar cómo afecta la resistencia a la compresión de pilas elaboradas de bloquetas de concreto al reemplazar el agregado fino por fibra metálica proveniente de tapas de bebidas gasificadas en proporciones variables de: (0,0%, 0,5%, 1,0% y 1,5%)	Al reemplazar el agregado fino por fibra metálica proveniente de tapas de bebidas gasificadas en proporciones variables de: (0,0%, 0,5%, 1,0% y 1,5%) influye significativamente en la resistencia a la compresión de pilas elaboradas de bloquetas de concreto.			F ^m (kg/cm ²)	
¿Cómo afecta la resistencia a la compresión de muretes elaboradas de bloquetas de concreto al reemplazar el agregado fino por fibra metálica proveniente de tapas de bebidas gasificadas en proporciones variables de: (0,0%, 0,5%, 1,0% y 1,5%)?	Determinar cómo afecta la resistencia a la compresión de muretes elaboradas de bloquetas de concreto al reemplazar el agregado fino por fibra metálica proveniente de tapas de bebidas gasificadas en proporciones variables de: (0,0%, 0,5%, 1,0% y 1,5%)	Al reemplazar el agregado fino por fibra metálica proveniente de tapas de bebidas gasificadas en proporciones variables de: (0,0%, 0,5%, 1,0% y 1,5%) influye significativamente en la resistencia a la compresión de muretes elaboradas de bloquetas de concreto.		V ^m (kg/cm ²)		



ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital

Fecha de entrega: 26/11/2024

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: NILL BONNY COLQUEHUANCA YUCRA
 Dirección: JR. URUGUAY MZ-B15-LT13 TAPARACHI I ETAPA
 DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 44282649
 Teléfono: - email: nilbonny111@gmail.com
 Nombres y Apellidos: _____
 Dirección: _____
 DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: _____
 Teléfono: _____ email: _____
 Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS
 Escuela Profesional o Mención: INGENIERIA CIVIL
 Título o Grado Académico a optar: INGENIERO CIVIL
 Asesor: METR. FRITZ WILLY MAMANI APAZA
 Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:
 Trabajo de Investigación Tesis Trabajo de Suficiencia Profesional Trabajo Académico
 Título: COMPORTAMIENTO MECANICO DE BLOQUETAS DE CONCRETO
ADICIONANDO FIBRA METALICA REICLADA
 Palabras claves, (3 a 5 términos): FIBRA METALICA, RESISTENCIA ALA COMPRESION, BLOQUETAS
 ¿Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1,2}?
Si

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: TECNOLOGIA DE MATERIALES -17

Firma de Autor



huella digital

26 de noviembre 2024

Fecha