



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



**ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES DE UN
CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA AL AÑADIR FIBRAS
DE ACERO Y CLAVOS RECICLADOS EN LA
CIUDAD DE AREQUIPA**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. ALAN ALEX PAYE QUISPE

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

JULIACA – PERÚ

2024



NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO Y CLAVOS RECICLADOS EN LA CIUDAD DE AREQUIPA

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. ALAN ALEX PAYE QUISPE

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE

:

Dr. MILTHON QUISPE HUANCA

PRIMER MIEMBRO

:

Dr. LEONEL SUASACA PELINCO

SEGUNDO MIEMBRO

:

Dr. ARNALDO YANA TORRES

ASESOR DE TESIS

:

Dr. EFRAIN PARILO SOSA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

:

TECNOLOGÍA DE MATERIALES – P17



"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 774-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 13 de agosto del 2024

VISTO: El expediente N° 2024- 10401 presentado por el (la) Bachiller: **ALAN ALEX PAYE QUISPE** estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN.**

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bach. **ALAN ALEX PAYE QUISPE**, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la Tesis Titulado: **ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO Y CLAVOS RECICLADOS EN LA CIUDAD DE AREQUIPA**, la misma que pertenece a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE MATERIALES** para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

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

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

RESUELVE:

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

- * **Presidente** : Dr. MILTHON QUISPE HUANCA
- * **1er Miembro** : Dr. LEONEL SUASACA PELINCO
- * **2do Miembro** : Dr. ARNALDO YANA TORRES

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

ARTICULO TERCERO . - APROBAR, la **FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS** de el (la) bachiller: **ALAN ALEX PAYE QUISPE**; del informe final de la investigación (tesis) titulado: **ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO Y CLAVOS RECICLADOS EN LA CIUDAD DE AREQUIPA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil. de acuerdo al siguiente detalle:

- * **FECHA** : Jueves 22 de agosto del 2024
- * **HORA** : 8:00 a.m.
- * **LUGAR** : Aula 406 - FICP

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

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



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

Dr. MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790



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

Dr. Efraín Parillo Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo
interesado (a)



RESOLUCIÓN DECANAL N° 466-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 20 de junio del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU - 6691 por el o (la) Bachiller: **ALAN ALEX PAYE QUISPE** quien solicita **REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis)**, el PROVEIDO - N° 502 - 2025-UI-FICP-UANCV/J, y la **FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)** formato N° 079 - 2024 del integrante del comité de investigación EPIC de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el o (la) Bachiller: **ALAN ALEX PAYE QUISPE**, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) Titulado: **ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO Y CLAVOS RECICLADOS EN LA CIUDAD DE AREQUIPA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación Mgtr. **Arnaldo Yana Torres** de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión del informe final de la investigación (borrador de tesis) formato N° 079 - 2024 **aprobando** el informe final de la investigación (borrador de tesis) titulado: **ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO Y CLAVOS RECICLADOS EN LA CIUDAD DE AREQUIPA**, Correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE MATERIALES**.

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

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

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, el **INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)**, para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, presentado por el o (la) Bachiller: **ALAN ALEX PAYE QUISPE**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: **ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO Y CLAVOS RECICLADOS EN LA CIUDAD DE AREQUIPA** correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE MATERIALES**, en virtud a los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RATIFICAR como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a) la), **Dr. EFRAIN PARILLO SOSA**.

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
DECANO
CIP. 47790

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y CIENCIAS PURAS
DIRECTOR
Dr. Efraín Parillo Sosa
DIRECCIÓN
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo
interesado (a)



RESOLUCIÓN DECANAL N° 232-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 29 de abril del 2024

VISTO: El expediente N° 2024 - CU- 4421, presentado el o (la) Bachiller ALAN ALEX PAYE QUISPE solicitando APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN el PROVEIDO - N° 259 -2024-UI-FICP-UANCV/J, y la FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN formato N° 99 -2024 del integrante del comité de investigación EPIC de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el o (la) Bachiller: ALAN ALEX PAYE QUISPE ha presentado su propuesta de investigación Titulado: **ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO Y CLAVOS RECICLADOS EN LA CIUDAD DE AREQUIPA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación Mgtr. Arnaldo Yana Torres de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión de la propuesta de investigación formato N° 99 -2024- aprobando la propuesta de investigación titulado: **ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO Y CLAVOS RECICLADOS EN LA CIUDAD DE AREQUIPA**.

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

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

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la **PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**, presentado por el o (la) Bachiller: ALAN ALEX PAYE QUISPE, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: **ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO Y CLAVOS RECICLADOS EN LA CIUDAD DE AREQUIPA** correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE MATERIALES**.

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

ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** de al (a la) docente **Dr. EFRAIN PARILLO SOSA**.

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

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
.....
Dr. MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790



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

cc.
Archivo 2024
Interesado (a)



ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO Y CLAVOS RECICLADOS EN LA CIUDAD DE AREQUIPA

INFORME DE ORIGINALIDAD

22%

INDICE DE SIMILITUD

20%

FUENTES DE INTERNET

6%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

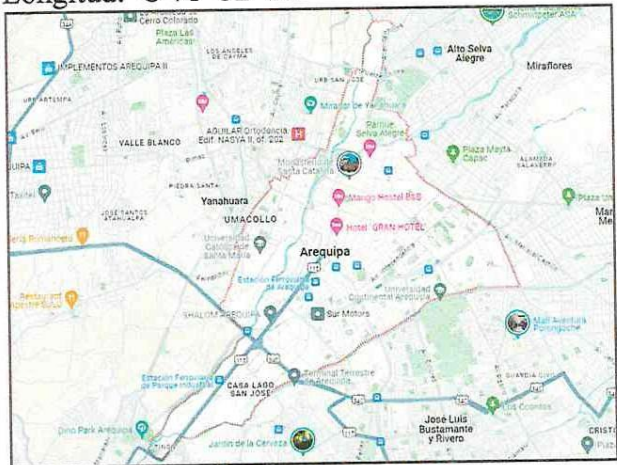
1	hdl.handle.net Fuente de Internet	6%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	2%
4	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	2%
5	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	2%
6	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
7	Adams, Richard D., Douglas E. Collins, and F. Albert Cotton. "Unusual structural and magnetic resonance properties of dicyclopentadienylhexacarbonyldichromium",	1%



Metadatos Complementarios

Título de la tesis	
ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO Y CLAVOS RECICLADOS EN LA CIUDAD DE AREQUIPA	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	Alan Alex Paye Quispe
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	43468213
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0005-3334-8438
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Efrain Parillo Sosa
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02416058
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-7567-039X
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Milthon Quispe Huanca
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02424528
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Leonel Suasaca Pelinco
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40865558
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Arnaldo Yana Torres
Tipo de documento	DNI



Número de documento de identidad	41414676
Datos de investigación	
Línea de investigación	Tecnología de Materiales - P17
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	<p>País: Perú Departamento: Arequipa Provincia: Arequipa Latitud: S 16° 23' 56" Longitud: O 71° 32' 13"</p>  <p>https://maps.app.goo.gl/cfcoFWaN51U7J4Y4A</p>
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Abril 2024 - Agosto 2024
URL de disciplinas OCDE https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html - Librería	<p>Ingeniería civil https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.01 Ingeniería de la construcción https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03 Ingeniería estructural y municipal https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.04</p>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS BÁSICAS
 DIRECTOR
 Dr. Eirain Perilla Sosa



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo ALAN ALEX PAYE QUISPE, identificado con DNI
Nro. 43468213, en mi condición de egresado de:

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

INGENIERÍA CIVIL

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

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO
DE ALTA RESISTENCIA AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO Y
CLAVOS RECICLADOS EN LA CIUDAD DE AREQUIPA

Asesorado por: Dr. EFRAIN PARILLO SOSA

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 05 de setiembre del 2024


Firma del Asesor
(obligatoria)


Firma del Estudiante
(obligatoria)



Huella



AGRADECIMIENTO

A Dios todopoderoso



DEDICATORIA

A mi familia y amigos



ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	i
DEDICATORIA	ii
ÍNDICE GENERAL	iii
INDICE DE TABLAS	vii
INDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	xiii

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Análisis de la realidad problemática	1
1.2. Formulación del problema	3
1.2.1. Problema General	3
1.2.2. Problemas Específicos.....	3
1.3. Objetivos de la investigación	4
1.3.1. Objetivo General	4
1.3.2. Objetivos Específicos.....	4
1.4. Justificación en Importancia	4
1.4.1. Justificación Teórica.....	4
1.4.2. Justificación Práctica.....	5
1.4.3. Justificación Social.....	5
1.5. Hipótesis de la investigación	5
1.5.1. Hipótesis general	5
1.5.2. Hipótesis específicas.....	6
1.6. Variables e indicadores	6
1.6.1. Variable independiente	6
1.6.2. Variable dependiente	6
1.6.3. Operacionalización de variables.....	6



CAPITULO II
MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del problema..... 8

 2.1.1. Antecedentes internacionales 8

 2.1.2. Antecedentes nacionales 13

2.2. Bases teóricas 16

 2.2.1. Concreto 16

 2.2.2. Concreto de alta resistencia 20

 2.2.3. Pisos industriales 21

 2.2.4. Fibras de acero 22

 2.2.5. Clavo reciclado 23

 2.2.6. Concreto reforzado con fibra 24

2.3. Marco Normativo..... 25

2.4. Marco conceptual..... 27

CAPITULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Método y alcance de la investigación 29

 3.1.1. Método de la investigación..... 29

 3.1.2. Enfoque de la investigación 29

 3.1.3. Tipo de la investigación..... 30

 3.1.4. Nivel de investigación 30

3.2. Diseño de la investigación..... 30

3.3. Población y muestra..... 31

 3.3.1. Población 31

 3.3.2. Muestra..... 31

 3.3.3. Unidad muestral 31

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos 33

 3.4.1. Técnicas de recolección de datos 33

 3.4.2. Instrumentos de recolección de datos 33

 3.4.3. Validez de instrumentos de recolección de datos..... 34



- 3.5. Desarrollo de la investigación..... 36
 - 3.5.1. Trabajo de campo 36
 - 3.5.2. Ensayo de los agregados..... 38
 - 3.5.3. Diseño de mezcla..... 46
 - 3.5.4. Elaboración de muestras para ser ensayadas..... 47
 - 3.5.5. Ensayo del concreto endurecido 48
- 3.6. Prueba estadística 49

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- 4.1. Proceso de los clavos reciclados 50
- 4.2. Propiedades físicas del concreto endurecido 53
 - 4.2.1. Absorción del concreto..... 53
 - 4.2.2. Densidad seca del concreto 54
 - 4.2.3. Densidad aparente del concreto..... 56
 - 4.2.4. Volumen de poros permeables del concreto 57
- 4.3. Propiedades mecánicas del concreto endurecido 58
 - 4.3.1. Esfuerzo de cisura 58
 - 4.3.2. Esfuerzo a la tracción..... 62
 - 4.3.3. Esfuerzo a la flexión..... 64
- 4.4. Análisis de costo – beneficio 66
 - 4.4.1. Agregando clavo reciclado 66
 - 4.4.2. Agregando FA..... 67
- 4.5. Contrastación de hipótesis 69
 - 4.5.1. Porcentaje de absorción..... 69
 - 4.5.2. Densidad seca 72
 - 4.5.3. Densidad aparente..... 75
 - 4.5.4. Volumen de vacíos..... 77
 - 4.5.5. Resistencia a la compresión 80
 - 4.5.6. Resistencia a la tracción 83
 - 4.5.7. Resistencia a la flexión 86
- 4.6. Discusión de resultados 88



CONCLUSIONES.....	93
RECOMENDACIONES.....	95
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	96
ANEXOS	100



INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de operacionalización de variables	7
Tabla 2 Tipos de cemento	18
Tabla 3 Cantidad de muestra de agregado para el ensayo	25
Tabla 4 Masa mínima del árido grueso para el uso del ensayo	26
Tabla 5 Masa mínima de agregado para en ensayo de densidad y absorción.....	26
Tabla 6 Capacidad de los recipientes.....	27
Tabla 7 Cantidad de especímenes destinadas a diferentes ensayos.....	32
Tabla 8 Cuadro de expertos	34
Tabla 9 Interpretación de la V de Aiken.....	35
Tabla 10 Cálculo de “V” de Aiken para el primer instrumento	35
Tabla 11 Cálculo de “V” de Aiken para el segundo instrumento	36
Tabla 12 Absorción del concreto endurecido.....	53
Tabla 13 Densidad seca del concreto endurecido	54
Tabla 14 Densidad aparente del concreto	56
Tabla 15 Volumen de vacíos del concreto	57
Tabla 16 Esfuerzo de cisura en 7 días	58
Tabla 17 Variación del esfuerzo de cisura en 7 días	59
Tabla 18 Esfuerzo de cisura en 14 días.....	59
Tabla 19 Variación del esfuerzo de cisura a 14 días	59
Tabla 20 Esfuerzo de cisura en 28 días.....	60
Tabla 21 Variación del esfuerzo de cisura en 28 días.....	60
Tabla 22 Esfuerzo a tracción en 7 días	62
Tabla 23 Esfuerzo a tracción en 14 días.....	62
Tabla 24 Esfuerzo a tracción en 28 días.....	63
Tabla 25 Esfuerzo a flexión en 7 días.....	64
Tabla 26 Esfuerzo a flexión en 14 días.....	64
Tabla 27 Esfuerzo a flexión en 28 días.....	65
Tabla 28 Análisis de costo de la muestra patrón	66
Tabla 29 Análisis de costos con 2% CR	66



Tabla 30 Análisis de costos con 3% de CR	67
Tabla 31 Análisis de costos con 2% de FA.....	67
Tabla 32 Análisis de costos con 3% de FA.....	68
Tabla 33 Prueba de normalidad para los datos de absorción	69
Tabla 34 Cálculo de p-valor para el ANOVA de un factor	70
Tabla 35 Prueba post hoc de Tukey	71
Tabla 36 Prueba de normalidad para los datos de densidad seca.....	72
Tabla 37 Cálculo de p-valor para el ANOVA de un factor	73
Tabla 38 Prueba post hoc de Tukey	73
Tabla 39 Prueba de normalidad para los datos de densidad aparente	75
Tabla 40 Cálculo de p-valor para el ANOVA de un factor	76
Tabla 41 Prueba post hoc de Tukey	76
Tabla 42 Prueba de normalidad para los datos de volumen de vacíos	78
Tabla 43 Cálculo de p-valor para el ANOVA de un factor	79
Tabla 44 Prueba post hoc de Tukey	79
Tabla 45 Prueba de normalidad para los datos de resistencia a la compresión.....	81
Tabla 46 Cálculo de p-valor para el ANOVA de un factor	82
Tabla 47 Prueba post hoc de Tukey	82
Tabla 48 Prueba de normalidad para los datos de esfuerzo a la tracción	83
Tabla 49 Cálculo de p-valor para el ANOVA de un factor	84
Tabla 50 Prueba post hoc de Tukey	85
Tabla 51 Prueba de normalidad para los datos del esfuerzo a la flexión	86
Tabla 52 Cálculo de p-valor para el ANOVA de un factor	87
Tabla 53 Prueba post hoc de Tukey	87



INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Concreto fresco.....	17
Figura 2 Agregados de canteras para el concreto.....	19
Figura 3 Pisos industriales.....	22
Figura 4 Clavos reciclados de construcciones.....	24
Figura 5 Fibras de acero en el concreto.....	25
Figura 6 Clavos recolectados.....	37
Figura 7 Fibras de acero para el concreto.....	37
Figura 8 Colocación de muestra y tamizado del agregado.....	38
Figura 9 Peso de las muestras retenidas.....	39
Figura 10 Sumergido del agregado grueso.....	41
Figura 11 Secado del agregado grueso con trapo absorbente.....	41
Figura 12 Colocado de arena gruesa al recipiente.....	43
Figura 13 Compactado de arena.....	43
Figura 14 Muestra de arena llena en el recipiente.....	44
Figura 15 Peso de la arena gruesa + molde.....	44
Figura 16 Colocado de agregado grueso al recipiente.....	45
Figura 17 Compactación del agregado grueso.....	46
Figura 18 Elaboración de probetas cilíndricas.....	47
Figura 19 Elaboración de probetas prismáticas.....	48
Figura 20 Recolección de clavos.....	50
Figura 21 Clavos recolectados.....	51
Figura 22 Líquido para extraer el óxido.....	51
Figura 23 Clavos sumergidos para desinfectar.....	52
Figura 24 Óxido extraído de los clavos reciclados.....	52
Figura 25 Clavos listos para ser colocado en el concreto.....	53
Figura 26 Absorción después de la inmersión del concreto endurecido.....	54
Figura 27 Densidad seca del concreto endurecido.....	55
Figura 28 Densidad aparente del concreto endurecido.....	56
Figura 29 Volumen de vacíos del concreto endurecido.....	58



Figura 30 Variación del esfuerzo de cisura	61
Figura 31 Variación del esfuerzo a la tracción.....	63
Figura 32 Variación del esfuerzo a la flexión.....	65
Figura 33 Variación del análisis de costo – beneficio del concreto.....	68



RESUMEN

La presente investigación titulada “Análisis comparativo de las propiedades físico – mecánicas al añadir fibras de acero versus clavos reciclados 1” – 2” para un concreto de alta resistencia $f'c=350\text{kg/cm}^2$ aplicado en pisos industriales, Arequipa - 2022”, tiene por objetivo realizar un estudio comparativo entre las fibras de acero y clavos reciclados incorporado en un concreto de alta resistencia $f'c = 350\text{kg/cm}^2$ aplicado en pisos industriales, Arequipa. La metodología empleada fue de un enfoque cuantitativo, del tipo aplicada, con un nivel explicativo, un diseño cuasi – experimental, se tuvo como resultado para la absorción a 28 días del concreto patrón y adicionando 2%FA, 3% FA, 2% CR y 3%CR un 6.47%, 3.53%, 5.3%, 4.43% y 4.17%, para la densidad seca 2.17 gr/cm^3 , 2.13 gr/cm^3 , 2.19 gr/cm^3 , 2.15 gr/cm^3 y 2.17 gr/cm^3 , para la densidad aparente 2.55 gr/cm^3 , 2.3 gr/cm^3 , 2.48 gr/cm^3 , 2.39 gr/cm^3 y 2.39 gr/cm^3 , para el volumen de vacíos 14.6%, 7.57%, 11.77%, 10.07% y 9.3%, para los resultados de compresión con las mismas dosificaciones los resultados fueron 400.40 kg/cm^2 , 431.97 kg/cm^2 , 440.63 kg/cm^2 , 419.47 kg/cm^2 y 429.63 kg/cm^2 respectivamente, para la resistencia a la tracción los resultados fueron 30.47 kg/cm^2 , 33.53 kg/cm^2 , 34.43 kg/cm^2 , 32.23 kg/cm^2 y 32.83 kg/cm^2 , para la flexión los resultados fueron 30.66 kg/cm^2 , 33.17 kg/cm^2 , 33.87 kg/cm^2 , 31.70 kg/cm^2 y 32.27 kg/cm^2 . Concluyendo que las diferentes dosificaciones mejoran las propiedades físicas y mecánicas del concreto patrón, el costo del concreto adicionando clavo reciclado es menor al costo del concreto con fibras generando mayores beneficios en la construcción.

Palabras clave: Absorción, Clavo Reciclado, Concreto, Densidad, Fibra de Acero, Pisos Industriales y Resistencia.



ABSTRACT

The present investigation entitled "Comparative analysis of the physical-mechanical properties when adding steel fibers versus recycled nails 1" - 2" for a high resistance concrete $f'c = 350\text{kg/cm}^2$ applied in industrial floors, Arequipa - 2022", has by objective to carry out a comparative study between steel fibers and recycled nails incorporated in a high resistance concrete $f'c = 350\text{kg/cm}^2$ applied in industrial floors, Arequipa. The methodology used was a quantitative approach, of the applied type, with an explanatory level, a quasi-experimental design, the result was for the absorption at 28 days of the standard concrete and adding 2% FA, 3% FA, 2% CR and 3%CR 6.47%, 3.53%, 5.3%, 4.43% and 4.17%, for the dry density 2.17 gr/cm^3 , 2.13 gr/cm^3 , 2.19 gr/cm^3 , 2.15 gr/cm^3 and 2.17 gr/cm^3 , for apparent density 2.55 gr/cm^3 , 2.3 gr/cm^3 , 2.48 gr/cm^3 , 2.39 gr/cm^3 and 2.39 gr/cm^3 , for the void volume 14.6%, 7.57%, 11.77%, 10.07% and 9.3%, for the compression results with the same dosages the results were 400.40 kg/cm^2 , 431.97 kg/cm^2 , 440.63 kg/cm^2 , 419.47 kg/cm^2 and 429.63 kg/cm^2 respectively, for the tensile strength the results were 30.47 kg/cm^2 , 33.53 kg/cm^2 , 34.43 kg/cm^2 , 32.23 kg/cm^2 and 32.83 kg/cm^2 , for flexing the results were 30.66 kg/cm^2 , 33.17 kg/cm^2 , 33.87 kg/cm^2 , 31.70 kg/cm^2 and 32.27 kg/cm^2 . Concluding that the different dosages improve the physical and mechanical properties of the standard concrete, the cost of the concrete adding recycled nail is lower than the cost of the concrete with fibers, generating greater benefits in the construction.

Keywords: Absorption, recycled nail, concrete, density, steel fiber, industrial floors and resistance.



INTRODUCCIÓN

La principal problemática en la presente tesis es debido al aumento en el ámbito de la construcción, ya que la alta tasa poblacional y a las diferentes oportunidades de trabajo generan una constante ejecución de proyectos civiles, en la cual al término del plazo de construcción los remantes en la construcción son desechados en botaderos donde su descomposición es lenta y tóxica, por tal motivo las empresas buscan generar una economía circular en beneficio de la sociedad y el medio ambiente, reutilizando materiales que puedan ser nuevamente puestos a disposición de algún proyecto de construcción, con el propósito de minimizar el impacto ambiental e incomodidad poblacional, para lo cual en la presente tesis se pretende recolectar materiales como clavos desechados después del encofrado para ser usados como fibras con el debido proceso de tratamiento en un concreto de alta resistencia para mejorar las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de alta resistencia para pisos industriales que están aptos de sostener cargas mayores, las fibras de acero como tal ya existen en el mercado de diferentes formas y dimensiones para ser colocados en un diseño de mezcla, sin embargo el costo es elevado, por ello la necesidad de encontrar un material similar con la misma composición que pueda colocarse en lugar de las fibras comerciales, la metodología usada en la tesis es de un diseño cuasi experimental ya que se tomaron muestras con diferentes dosificaciones para ser medidas a diferentes tiempos de curado y conocer sus propiedades, también es de tipo aplicada con un nivel explicativo y un enfoque cuantitativo.

Toda la estructura del proyecto está distribuida de la siguiente manera:

CAPÍTULO I: se presenta la problemática generando interrogantes, los objetivos de la investigación, la justificación, la hipótesis y las variables independientes y dependientes.



CAPÍTULO II: estará conformada por la revisión bibliográfica para entender el tema que se está presentando, los antecedentes internacionales y nacionales, las bases teóricas, el marco normativo y la definición de términos básicos.

CAPÍTULO III: se describe detalladamente la metodología, el enfoque de la investigación, el tipo, el nivel, el diseño, la población y la muestra, las técnicas con las que se pretende analizar el proceso y los instrumentos para cada técnica utilizada en el que se pueda recolectar los datos, así como un resumen del desarrollo de la investigación.

CAPÍTULO IV: estará conformada por los datos resultantes de los ensayos de laboratorio debidamente interpretados mediante tablas y figuras, respondiendo a cada uno de los objetivos planteados en el capítulo I, también se muestran las pruebas estadísticas que avalen los resultados obtenidos, posterior a ello se presentan las discusiones por cada objetivo comparándolas con resultados obtenidos de autores externos.

Finalmente, se presentan las conclusiones, recomendaciones, las referencias utilizadas en todo el proyecto de tesis y los anexos.



CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Análisis de la realidad problemática

El hormigón se utiliza ampliamente en la construcción a nivel mundial, lo que lo convierte en uno de los materiales más empleados desde un punto de vista internacional, como en edificaciones, pavimentos y obras civiles en general, es un material muy resistente a la compresión y a su vez tangible la cual hace que el material se agriete o se fisure si en caso no se refuerce (AIELLO y otros, 2009).

El hormigón es un material muy utilizado en la construcción civil por su robustez, maleabilidad, bajo peso y estabilidad. Se han realizado amplios estudios sobre la modificación del hormigón con el objetivo de mejorar sus cualidades y que éstas puedan ser usados con otros fines, para trabajos diferentes (BOLAÑOS & LINARES, 2019).

Al pasar los años el concreto ha sufrido ciertos cambios en cuanto a su composición, surgiendo ideas de incorporación de materiales en la mezcla para reforzar el concreto convencional, lo más usado para reforzar son fibras, esta técnica nace en el antiguo Egipto, ya que se incorporaban fibras de paja en un material arcilloso para la elaboración de ladrillos confiriéndole una mayor adherencia y resistencia, después de su exposición a la luz solar. Hoy en día se sigue con la misma técnica, se añaden al concreto convencional



diversos materiales en forma de fibra de nylon, acero, plástico, entre otros (RAFAEL & REYNAL, 2020).

Bajo un enfoque Nacional, en el Perú las construcciones de grandes obras civiles suelen dejar después de la ejecución cantidades enormes de restos contaminantes como es el caso de los clavos utilizados para el encofrado y demás utilidades, por lo que generan un problema al medio ambiente, debido a que estos mismos materiales son desechados a la intemperie.

Sin embargo, las fibras de acero son materiales que se usan para reforzar un concreto, dichas fibras son comerciables y usadas cuando se requiere mejorar las capacidades propias del concreto, pero dicho material es elaborado especialmente para una función sin pensar en los restos de acero que resultan constantemente después de cada construcción.

Hoy en día el mundo de la construcción trata de buscar métodos o materiales que puedan ser reutilizables, esto debido a las grandes cantidades de residuos sobrantes en un proyecto enorme de construcción, esta situación a generado una preocupación de los especialistas quienes tratan de compensar estos remanentes para ser utilizados de alguna forma.

Por todo ello surge la necesidad de realizar este estudio de indagación, en la cual se pretende usar esos remanentes especialmente desechos de clavos como fibra para mejorar el concreto y que esta funcione para ser aplicado a pisos industriales donde se requiere una alta resistencia y a su vez realizaremos una comparación con la inclusión de fibras de acero comerciables.

Según un enfoque Local, en el departamento de Arequipa los diferentes proyectos de construcción están en aumento debido a la alta tasa poblacional y a las diferentes oportunidades de trabajo, por lo que es muy constante la ejecución de algún proyecto civil, en la cual al término de su plazo los desechos excedentes son acumulados y trasladados a botaderos donde su descomposición es lenta y a su vez tóxica, por ello muchas de las



empresas dedicadas a la construcción proponen diversas soluciones para que el desecho en obra sea lo más mínimo posible y así evitar daños e incomodidades a la población.

En el presente proyecto se quiere acumular materiales que se puedan reutilizar como es el caso de clavos, un material usado temporalmente en grandes cantidades las cuales en su mayor parte no forman parte de la construcción y son desechados, por ello se pretende reutilizarlas y darle mayor firmeza y resistencia al concreto agregándola como fibra con el debido proceso de tratamiento hacia el material reutilizable.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema General

¿Es posible determinar que las propiedades físico –mecánicas al añadir clavos reciclados dan mejores valores que al añadir fibras de acero en un concreto de alta resistencia $f'c = 350\text{kg/cm}^2$ aplicado en pisos industriales, Arequipa?

1.2.2. Problemas Específicos

1. ¿Cómo procesar los clavos reciclados para el uso en esta investigación?
2. ¿Es posible realizar un análisis comparativo de las propiedades físicas al añadir fibras de acero versus clavos reciclados en un concreto de alta resistencia $f'c = 350\text{kg/cm}^2$ aplicado en pisos industriales, Arequipa?
3. ¿Es posible realizar un análisis comparativo de las propiedades mecánicas al añadir fibras de acero versus clavos reciclados en un concreto de alta resistencia $f'c = 350\text{kg/cm}^2$ aplicado en pisos industriales, Arequipa 2022?
4. ¿Cómo influye las fibras de acero y clavo reciclado en el costo – beneficio en un concreto de alta resistencia $f'c = 350\text{ kg/cm}^2$?



1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo General

Realizar un estudio comparativo entre las fibras de acero y clavos reciclados incorporado en un concreto de alta resistencia $f'c = 350\text{kg/cm}^2$ aplicado en pisos industriales, Arequipa.

1.3.2. Objetivos Específicos

1. Procesar los clavos reciclados para el uso en esta investigación.
2. Determinar las propiedades físicas del concreto con incorporación de fibras de acero y clavos reciclados para un concreto de alta resistencia $f'c = 350\text{ kg/cm}^2$.
3. Determinar las propiedades mecánicas del concreto con incorporación de fibras de acero y clavos reciclados para un concreto de alta resistencia $f'c = 350\text{ kg/cm}^2$.
4. Determinar la influencia de las fibras de acero y clavo reciclado en el costo – beneficio en un concreto de alta resistencia $f'c = 350\text{ kg/cm}^2$.

1.4. Justificación en Importancia

1.4.1. Justificación Teórica

La producción de hormigón ha superado recientemente su volumen, lo que ha impulsado a diversas industrias de la construcción a optimizar y mejorar la tecnología del hormigón. En consecuencia, existen numerosas investigaciones sobre la aplicación del hormigón reforzado con fibras de acero para pisos o losas industriales, lo que permite optimizar el material de hormigón y, a su vez, el diseño de las estructuras antes mencionadas.

Las fibras de cualquier tipo de acero encontrado en los residuos de una construcción o demolición son presentadas como un dilema diferente de diseño y construcción en losas industriales, las cuales cambian en su totalidad los métodos



convencionales de mezcla haciéndolas más resistentes, duraderas, económicas y a su vez sostenibles.

1.4.2. Justificación Práctica

La presente investigación se justifica debido que esta técnica permitirá tener pisos industriales resistentes ya sean con fibras de clavos reciclados o fibras de acero comerciables, con esto esperamos aumentar las propiedades mismas del concreto incrementándolas para que el material funcione de la mejor manera y que sea durable.

También con esto se espera aportar información esencial para la aplicación de materiales que refuercen al concreto y que sean beneficiosos, esta investigación espera ser tomada como un punto de partida para nuevas investigaciones en donde el autor pueda usar estos materiales para diferentes fines que no sean pisos industriales.

1.4.3. Justificación Social

Socialmente esta investigación se justifica, ya que se pretende incorporar materiales como clavos reciclados que día a día son desechados en botaderos generando incomodidad a las poblaciones aledañas, con los nuevos materiales incorporados en un diseño de mezcla para un concreto de alta resistencia se pretende generar una mejora en las construcciones de viviendas para una mayor satisfacción al usuario.

1.5. Hipótesis de la investigación

1.5.1. Hipótesis general

La incorporación de fibras de acero y clavos reciclados influyen de manera significativa en un concreto de alta resistencia $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ aplicado en pisos industriales, Arequipa.



1.5.2. Hipótesis específicas

1. El procesamiento de los clavos reciclados ha influenciado de manera significativa para su adición en un concreto de alta resistencia $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ aplicado en pisos industriales, Arequipa.
2. La incorporación de fibras de acero y clavos reciclados influyen de manera significativa en las propiedades físicas de un concreto de alta resistencia $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$.
3. La incorporación de fibras de acero y clavos reciclados influyen de manera significativa en las propiedades mecánicas de un concreto de alta resistencia $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$.
4. Para un hormigón de alta resistencia incorporado con fibras de acero, el costo – beneficio no supera a un concreto incorporado con clavo reciclado.

1.6. Variables e indicadores

1.6.1. Variable independiente

Fibras de acero y clavos reciclados

1.6.2. Variable dependiente

Concreto de alta resistencia $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ aplicado en pisos industriales

1.6.3. Operacionalización de variables



Tabla 1

Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidad de medida	Escala de medición
<p><i>Variable Independiente</i></p> <p>Fibras de acero y clavos reciclados</p>	<p>Las fibras son elementos que se usan en la mezcla de concreto fresco, son materiales en forma de filamentos finos que tienen formas dispersas según la necesidad, las fibras de acero son comerciales para mejorar las propiedades de un concreto simple, las fibras de clavos reciclados son extraídos de las construcciones existentes y agregadas en un concreto con cierto diseño.</p>	<p>Para adquirir las fibras o filamentos de acero, serán compradas de un proveedor e incorporadas en la mezcla de concreto, sin embargo, las fibras de clavos reciclados serán elaboradas por el propio autor.</p>	<p>D1: Características de las fibras</p> <p>D1: Porcentaje de incorporación</p> <p>D2: Momento de la adición</p>	<p>I1: dimensiones de la fibra</p> <p>I2: 2% y 3% respecto al peso del cemento por m3 de concreto</p> <p>I3: Tiempo de aplicación de la fibra en el concreto</p>	<p>Cm</p> <p>%</p> <p>min</p>	<p>Razón</p>
<p><i>Variable Dependiente</i></p> <p>Concreto de alta resistencia $f'c=350$ kg/cm² aplicado en pisos industriales</p>	<p>Es un concreto que presenta una alta esfuerzo de cisura superando a la resistencia normal.</p> <p>Debido a esos esfuerzos que presentan se les expone a fuerzas mucho más superiores y por tanto una mejora en su composición llevando a resultados favorables en la economía.</p>	<p>El hormigón de alta resistencia se someterá a pruebas de compresión, tracción y flexión, además de una evaluación de sus cualidades físicas. Esta evaluación incluirá la incorporación de fibras de acero y fibras de clavos reciclados.</p>	<p>D1: Propiedades mecánicas del concreto endurecido</p> <p>D2: Propiedades físicas del concreto endurecido</p> <p>D3: Análisis costo – beneficio del concreto</p>	<p>I1: Resistencia a la compresión, tracción, abrasión y flexión</p> <p>I2: % de absorción, densidad seca, densidad aparente y volumen de poros permeable</p> <p>I3: Costo unitario de los materiales usados en la elaboración de un concreto de alta resistencia</p>	<p>Kg/cm²</p> <p>%, gr/cm³</p> <p>S/.</p>	<p>Razón</p>

Nota. Composición misma



CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del problema

2.1.1. Antecedentes internacionales

Según, Rueda & Flores (2021) en su tesis titulado "Estudio de las propiedades mecánicas del concreto seco de 4000 PSI (280kg/cm²) reforzado con fibras de acero y PET, sometidos a temperaturas de 300°C a 500°C", elaborado para la universidad de Colombia, cuyo objetivo fue Evaluar las características mecánicas del hormigón seco con una resistencia de 4000 PSI (280 kg/cm²), mejorado con PET y fibras de acero, cuando se expone a temperaturas que oscilan entre 300 °C y 500 °C. En la metodología el diseño empleado es experimental, de un nivel explicativo y tipo aplicado, en donde se elaboraron briquetas de hormigón reforzado con fibras de acero las cuales fueron sometidas a altas temperaturas, cuyos resultados para la prueba de esfuerzo de cisura en 7 y 41 días sin incorporación de fibra fueron de 210.24 kg/cm² y 336.82 kg/cm², con la adición de fibra de acero fueron de (210.87 y 344.79) kg/cm²; para el esfuerzo a flexión en losetas a 28 días sin adición de fibra fue de 4.42 kg/cm², incorporando fibra de acero fue de 3.21 kg/cm², concluyendo que el hormigón incorporado con fibra de acero, presentó un comportamiento



requerido a 28 y 41 días de curado, sin embargo este concreto al ser expuesta a temperaturas altas la resistencia disminuyó (RUEDA & FLORES, 2021).

Asimismo, Sarta & Silva (2017) en su tesis nombrado "Estudio comparativo entre el concreto simple y el concreto con adición de fibra de acero al 4% y 6%", la cual planteó su objetivo de Compare las cifras obtenidas para el esfuerzo de cisura de 210,0 kgf/cm², probetas de concreto normal y probetas reforzadas a través de la incorporación de fibras en 4.0% y 6.0%. La metodología empleada fue de tipo aplicada, debido a que se realizarán probetas para ser ensayadas, el diseño es experimental, en donde los resultados adquiridos en el esfuerzo de cisura con un diseño de 210.0 kg/cm² en 28 día con 0.0%, 4.0% y 6.0% de adición de fibra de acero fueron 260.19kg/cm², 305.2kg/cm² y 305.85kg/cm², en las pruebas de tracción la resistencia en 28 días con 0%, 4% y 6% de adición de fibra los resultados fueron 22kg/cm², 24.9kg/cm² y 31.3kg/cm², finalmente en la prueba a flexión la resistencia a 28 días con los porcentajes de adición mencionados anteriormente fueron 37.6kg/cm², 54.5kg/cm² y 58.8kg/cm², concluyendo al incorporar fibras de acero, la resistencia del hormigón se mejoró en comparación con el hormigón convencional. El esfuerzo de cisura mostró un aumento del 17,54 % después de 28 días, mientras que el esfuerzo a la tracción indirecta mostró un aumento del 42,26 %. Además, la prueba de flexión demostró un aumento del 56,3 % en el esfuerzo a los 28 días. (SARTA & SILVA, 2017).

También, Maanvit & otros (2019) en su artículo denominado "Examen experimental de la incorporación de hormigón reforzado con fibras con chatarra de acero torneado" la cual tiene por objetivo realizar un hormigón de alta resistencia ecológico para acelerar las propiedades del concreto agregando material fibroso distribuido uniformemente y orientado al azar. La metodología empleada en el presente artículo cuenta con diseño experimental, enfoque cuantitativo y de tipo aplicado, en donde se adicionaron a las probetas de concreto proporciones de 0%, 1%, 1.5% y 2% de chatarra de acero, cuyos resultados en la compresión simple la resistencia en 28 días con adición fueron de 316.11kg/cm², 382.39kg/cm², 407.89kg/cm² y 382.39kg/cm², para el esfuerzo a la tracción dividida los



resultados fueron 19.37kg/cm², 27.53kg/cm², 35.69kg/cm² y 29.57kg/cm², para el esfuerzo a flexión los resultados fueron 62.20kg/cm², 72.4kg/cm², 122.37kg/cm² y 107.07kg/cm². El estudio concluye Las propiedades mecánicas del hormigón, como el esfuerzo de cisura, a la tracción parcial y a la flexión, experimentan un aumento significativo cuando se realiza una adición óptima del 1,50 %. En el caso de la compresión, la resistencia se mejora en un 10,20 %, mientras que, en los ensayos de flexión, la resistencia se mejora en un 45 %. Además, el esfuerzo a la tracción parcial experimenta un aumento del 30 %. (MAANVIT y otros, 2019).

Por otro lado, Shende, pande & gulfam (2012) en su artículo denominado "Estudio experimental sobre hormigón armado con fibras de acero para grado M-40", El objetivo es evaluar las propiedades de flexión, compresión y tracción del hormigón reforzado con fibras de acero mediante una investigación. La investigación consistirá en la adición de fibras de acero en las proporciones en volumen: 0,0 %, 1,0 %, 2,0 % y 3,0 %, manteniendo una relación agua-cemento de 0,35. La metodología experimental consistió en la producción de muestras de hormigón que contenían porcentajes variables de fibras de acero en comparación con una muestra de control que contenía 0% de fibras y tenía un grado de 40, cuyos resultados adquiridos para la resistencia a compresión en 28 días con fibras de grado 40 para el 0.0% y fibras de grado 50 para la adición del 1.0%, 2.0% y 3.0% fueron 460.8kg/cm², 530.3kg/cm², 543.8kg/cm² y 574.1kg/cm², en la prueba a flexión la resistencia que se conocieron son 76.2kg/cm², 89.7kg/cm², 96.6kg/cm² y 106.1kg/cm², para la tensión dividida los resultados fueron 31.3kg/cm², 33.7kg/cm², 40.0kg/cm² y 44.3kg/cm², concluyendo se estableció el óptimo porcentaje de incorporación que resultó 3.0%, además en la compresión su resistencia se incrementa de 11.0% a 24.0% al incorporar fibras de aceros, en la prueba a flexión su resistencia se incrementa de 12.0% a 49.0% y la prueba a tracción dividida su resistencia se incrementa de 3.0% a 41.0% (SHENDE y otros, 2012).

Kokila, Madhusudhanan & Karpaga (2019) en su artículo denominado "Investigación experimental sobre hormigón a partir de chatarra de acero", tiene por objetivo estudiar la reducción de costos y la reducción del uso de fuentes naturales con la



mejora paralela de las capacidades resistentes del cubo y del cilindro de concreto, comprender los diversos aspectos del cubo y el cilindro de hormigón realizando pruebas de laboratorio. La metodología empleada es experimental debido a que se experimentarán en laboratorio especímenes cúbicas y prismáticas adicionando 0%, 1%, 2% y 3% de chatarra de acero, los resultados adquiridos en compresión para 28 días son 267.4kg/cm², 358.2kg/cm², 409.0kg/cm² y 341.8kg/cm², en la tensión dividida los resultados adquiridos a 28 días fueron 25.9kg/cm², 28.6kg/cm², 29.1kg/cm² y 27.6kg/cm², para el porcentaje de absorción en 28 días los resultados fueron 2.6%, 2%, 1.7% y 0.5%, concluyendo que hasta un 2% del esfuerzo de cizura y a la tracción dividida añadiendo chatarra de acero aumentaron de forma gradual. Al adicionar mayor porcentaje, su resistencia se disminuye ya que se crearon espacios luego de ser fundido y así mismo la compactación es complicada para añadir más cantidad de chatarra de acero. En el ensayo de absorción de agua, se redujo gradualmente el agua incluso la chatarra de acero (KOKILA y otros, 2019).

Pannirselvam, Chandra, Nagasaipardhu & Anitha (2019) e su artículo denominado "Investigación experimental sobre hormigones especiales mediante clavo de acero" realizado para la Revista internacional de tecnología e ingeniería recientes (IJRTE), tiene como objetivo probar el esfuerzo del concreto mediante las pruebas compresión y flexión utilizando clavos de acero en distintos porcentajes, y se comparó en base al concreto normal, y se llegó a estimar la proporción óptima de clavo de acero. El método empleado es experimental en donde se elaboraron especímenes para luego ensayarlas, teniendo como resultado para el esfuerzo de cizura en 28 días adicionando clavos de acero en 0%, 3%, 6%, 9%, 12% y 15% fueron 355.8kg/cm², 383.1kg/cm², 430.7kg/cm², 454.9kg/cm², 489.3kg/cm² y 465.2kg/cm² según corresponda, la resistencia obtenida por la prueba a flexión a 28 días los resultados fueron 57.6kg/cm², 62.5kg/cm², 66.3kg/cm², 68.1kg/cm², 70.7kg/cm² y 68.8kg/cm², concluyendo es evidente que la resistencia en el concreto incrementaron significativamente por añadir clavos de acero, principalmente el esfuerzo de cizura y el esfuerzo a la flexión, el porcentaje óptimo de inclusión fue de 12%, ya que al agregar más la resistencia disminuyó, el aumento de las capacidades resistentes en



compresión resultaron 7.9%, 21.1%, 27.9% y 37.5% añadiendo 3%, 6%, 9% y 12% según corresponda relacionando respecto al concreto base en 28 días, incrementó desde 8.5%, 15.0%, 18.2% y 22.7% añadiendo 3%, 6%, 9% y 12% según corresponda relacionando con el concreto base en 28 días para resistencia a flexión (PANNIRSELVAM y otros, 2019).

Galeb & Saleh (2017) en su artículo denominado "Predicción del esfuerzo de cisura del hormigón reforzado con fibras utilizando redes neuronales artificiales" elaborado para la Revista internacional de avances en ingeniería mecánica y civil, tiene por objetivo realizar redes neuronales artificiales para predecir el efecto de la adición de clavos de acero como fibras en la resistencia a la compresión del hormigón, el estudio también implica elaborar especímenes de formas cúbicas elaborado de hormigón con diversas cantidades de mezcla y agua-cemento. El método empleado en el presente artículo es netamente experimental, debido a que realizaron muestras de concreto incorporando un 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, 10%, 12%, 14%, 16%, 18%, 20%, 22%, 24%, 26% y 28% de fibra de acero, cuyos resultados recopilados de la prueba de compresión, la resistencia en 28 días fueron 226.5kg/cm², 223.4kg/cm², 226.7kg/cm², 239.5kg/cm², 259.1kg/cm², 276.7kg/cm², 289.2kg/cm², 300.7kg/cm², 319.5kg/cm², 352.6kg/cm², 390.7kg/cm², 416.6kg/cm², 428.7kg/cm², 433.0kg/cm² y 433.7kg/cm², concluyendo que al usar clavos de mayor tamaño con un bajo porcentaje de aumento, aumentará significativamente en el esfuerzo de cisura, pero con el aumento del porcentaje de aumento, el esfuerzo de cisura disminuirá (GALEB & SALEH, 2017).

Finalmente, Rahman, Mustafa & Azeemuddin (2017) en su artículo denominado "Análisis de comportamiento de chatarra de acero en hormigón estructural", realizado para la revista Diario de Ingeniería Mecánica y Civil, tiene por objetivo preparar un hormigón con chatarra de acero utilizando residuos de industrias de torno para estudiar sus propiedades. La metodología empleada es experimental donde se realizó la prueba de asentamiento, la prueba mecánica resistente a compresión, la prueba mecánica resistente a tracción dividida, para ello se colaron y curaron cubos, vigas y cilindros de hormigón y se realizaron ensayos al 3 días, 7 días y 28 días, donde los resultados recopilados a la compresión a 28



días agregando un 0%, 2.5%, 5%, 7.5% y 10% de fibra de chatarra de acero fue de 367.1kg/cm², 341.6kg/cm², 356.9kg/cm², 407.9kg/cm² y 458.9kg/cm² según corresponda, para la fuerza a tensión en 28 días tenemos un 39.8kg/cm², 47.9kg/cm², 61.2kg/cm², 65.8kg/cm² y 71.4kg/cm², concluyendo que se puede utilizar un valor óptimo del 1 % de chatarra de torneado como adición para mejorar la resistencia del hormigón reforzado con fibras, en el ensayo a compresión, la resistencia se incrementa hasta un 60,2% en 28 días comparado con la muestra base, el esfuerzo a la tracción aumentó a un 36,904 % en 28 días comparado con la muestra base (RAHMAN y otros, 2017).

2.1.2. Antecedentes nacionales

Según, Juárez (2021) en su tesis denominado "Análisis de propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ con la inclusión de clavos reciclados, Cusco 2021", realizado en la Universidad de César Vallejo y el objetivo consiste en evaluar la magnitud de influencia que posee la adición de clavos en el esfuerzo de cisura del hormigón $f'c=210\text{kg/cm}^2$. La metodología empleada en la presente tesis pertenece al tipo aplicado enfocado al estudio cuantitativo y está diseñado para un estudio cuasi experimental en donde se realizaron especímenes de concreto agregado un 0%, 8%, 10% y 12% de clavos reciclados, cuyos resultados recopilados de la prueba a compresión, la resistencia en 28 días resultaron 211.5kg/cm², 212.6kg/cm², 224.9kg/cm² y 208.6kg/cm², la prueba a tracción la resistencia a llegó alcanzar 15.4kg/cm², 16.5kg/cm², 17.6kg/cm² y 17.9kg/cm², la prueba a flexión la resistencia alcanzaron los resultados de 9.0kg/cm², 14.0kg/cm², 14.3kg/cm² y 14.5kg/cm², concluyendo que la dosificación óptima es de 10% de adición de clavos, debido a que a medida que la dosificación incrementa, las resistencias también, esto sucede hasta la tercera dosificación ya que la última dosificación la resistencia en flexión, compresión, tracción decayeron (JUÁREZ, 2021).

Asimismo, Toribio & Ugaz (2021) en su tesis denominado "Análisis del hormigón reforzado con fibras de acero recicladas para mejorar las propiedades de un pavimento rígido" presentada en la Universidad de San Martín de Porres, tiene como objetivo estimar



si influye en el hormigón al incorporar fibras de acero reciclado empleado para mejorar su propiedad del pavimento rígido. La metodología empleada cuenta con un enfoque cuantitativo, del tipo de estudio aplicado, el alcance corresponde al correlacional y su diseño desarrollado es experimental, en donde los resultados para el esfuerzo de cisura en 28 días con la adición de 0%, 1%, 1.5% y 2% fueron 172.3kg/cm², 181.0kg/cm², 182.7kg/cm² y 187.0kg/cm² respectivamente. Concluyó que al añadir el FAR proporcionó un mejor comportamiento en el concreto resistiendo a esfuerzos empleados por la prensa, en las que se determinaron que al añadir 2.0% de FAR la resistencia del hormigón llegó a un comportamiento óptimo, sometidas a compresión la incrementación gradual es en 5.0%, 6.0% y 8.5% aplicando FAR en cantidades de 1.0%, 1.5% y 2.0% comparado con el hormigón patrón (TORIBIO & UGAZ, 2021).

También, Chávez (2021) en su tesis denominado "Diseño del pavimento rígido incluyendo con fibras de acero recicladas en avenida El Comercio del distrito de Laramarca", la cual tiene como objetivo de analizar si influye la utilización del hormigón con refuerzo de fibras de acero reciclado para el pavimento rígido de La Av. El Comercio Del Distrito de Laramarca. En su metodología empleada cuenta con un diseño experimental y del tipo aplicada, en donde se elaboraron 16 vigas y 36 probetas ensayadas a 7, 14 y 28 días para 0kg/m³, 30kg/m³, 45kg/m³ y 60kg/m³ de fibras de acero reciclado, cuyos resultados para el esfuerzo de cisura a 28 días tenemos 277kg/cm², 258 kg/cm², 259kg/cm² y 303kg/cm² respectivamente y para el esfuerzo a la flexión en vigas tenemos 51kg/cm², 56.4kg/cm², 60kg/cm² y 63.6kg/cm². Con los resultados mostrados concluyó que para la resistencia a la compresión los resultados llegaron a variar, ya que respecto a la muestra patrón al incorporar el 30 y 45kg/m³ no llegaron a superar a la muestra patrón el límite alcanzado fue de 93.14% y 93.50% respectivamente, sin embargo, con la adición de los 60 kg/m³ la resistencia llegó a superar a la muestra patrón en un 109.39%, para el esfuerzo a la flexión la variación fue constante, ya que respecto a la muestra patrón al agregar un 30, 45 y 60kg/m³ llegó a variar en un 110.59%, 117.65% y 124.71% (CHÁVEZ, 2021).



Por otro lado, Rafael & Reynal (2020) en su tesis denominado "influencia de las fibras de acero reciclado y comercial sobre las propiedades mecánicas del hormigón $f'c=210$ kg/cm², Trujillo 2020", tiene como objetivo el de analizar si influye las fibras de acero reciclado y comercial en las capacidades mecánicas del hormigón $f'c = 210$ kg/cm². La metodología empleada es de diseño transversal del tipo aplicado ya que analizamos datos recopilados de variables en un cierto periodo, en donde se adicionaron fibras de acero reciclado y comercial en un 0%, 1%, 2.5% y 4%, cuyos resultados obtenidos, en la prueba a compresión la resistencia en 28 días en el hormigón base fue de 213.57 kg/cm², al adicionar fibra de acero reciclado en 1%, 2.5% y 4% obtuvimos los resultados de 241.41kg/cm², 238.69kg/cm² y 203.89kg/cm², al adicionar fibras de acero comercial en las mismas proporciones tenemos 265.06kg/cm², 254.54kg/cm² y 209.32kg/cm², en la prueba a flexión la resistencia en 28 días obtuvieron para la muestra patrón 48.13kg/cm², al adicionar fibra de acero reciclado en los mismos porcentajes se obtuvo 49.35kg/cm², 51.50kg/cm² y 56.80kg/cm², al adicionar fibras de acero comercial se obtuvo 50.27kg/cm², 52.62kg/cm² y 59.14kg/cm². Se concluyó que la fibra de acero netamente recicladas y las comerciales lograron aumentar el esfuerzo de cisura especialmente con la adición del 1%, para el esfuerzo a la flexión el porcentaje óptimo fue de 4%, en cuanto al análisis de costos tanto para el concreto convencional y el adicionado de dos tipos se verificó que varía de s/. 81.12 PEN de 1 con respecto del otro, sin embargo, el acero reciclado a pedas de que aumenta la resistencia su costo es bajo a comparación del acero comercial en un s/. 701.66 nuevos soles (RAFAEL & REYNAL, 2020).

Cordova & Turpo (2019) en su tesis titulada "Efecto de la inclusión de fibras de acero reciclado en las propiedades mecánicas a compresión, tracción y flexión del concreto $Fc=210$ kg/cm², Lima 2019", tiene como objetivo verificar si produce efecto al incluir fibras de aceros reciclados en sus capacidades mecánicas del hormigón $Fc' =210$ kg/cm². La metodología empleada en la presente tesis posee un enfoque cuantitativo de tipo aplicada y un diseño experimental, en donde se utilizaron los porcentajes de 0%, 0.5%, 1% y 1.5% de dosificación de acero reciclado en base al material fino. En sus resultados obtenidos

para el esfuerzo de cisura a 28 días tenemos un 302kg/cm^2 , 288kg/cm^2 , 273kg/cm^2 y 259kg/cm^2 respectivamente, para el esfuerzo a la tracción se tuvo 30.67kg/cm^2 , 38.33kg/cm^2 , 42.33kg/cm^2 y 43kg/cm^2 , en la prueba a flexión la resistencia fueron de 38kg/cm^2 , 41kg/cm^2 , 46kg/cm^2 y 49kg/cm^2 , concluyendo que al añadir fibra de acero recicladas en los proporciones mencionados redujeron su capacidad resistente a la compresión, sin embargo las capacidades resistentes a flexión y tracción aumentaron a medida se aumentaron los porcentajes de virutas de acero, teniendo como dosificación óptima el de 1.5% (CORDOVA & TURPO, 2019).

Finalmente, Crispin & Macalopu (2021) en su tesis nombrada "Estudio técnico económico para elementos estructurales de concreto armado con inclusión de fibra de acero reciclado en un diseño de mezcla optimizando $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ " realizado en la Universidad Privada del Norte, y se planteó el objetivo realizar un análisis técnico-económico en las partes estructurales de hormigón reforzado e incorporado de fibras de aceros recicladas en 5.0%, 10.0% y 15.0% en caso de diseños optimizados de $f'c = 210\text{ kg/cm}^2$. Se empleó su metodología de tipo de estudio corresponde aplicada en diseños clasificado cuasi-experimental, cuyos resultados obtenidos en la prueba a compresión, la resistencia en 28 días el hormigón base resultó 217.64kg/cm^2 , al adicionar fibra de acero reciclado en 5.0%, 10.0% y 15.0% se tuvo resultados de 232.5kg/cm^2 , 205.25kg/cm^2 y 191.25kg/cm^2 . Se concluyó que al incorporar 5.0% de fibra de acero reciclado si influyó, además fue eficiente en el aumento de su esfuerzo en 6.65% en el periodo de 28 días (CRISPIN & MACALOPU, 2021).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Concreto

Se define como material usado muy frecuentemente, es elaborado por 3 elementos fundamentales agregados, cemento y agua, además se incorpora otro material que son los aditivos dependiendo de las necesidades y su aplicación. La combinación de estos

materiales se crea un nuevo elemento y es conocido como el concreto u hormigón, y existe un quinto componente que se añade y es el aire (TORRES, 2004).

Al momento de ser mezclado todos los componentes en la parte íntima se origina una masa plástica que es maleable y se compacta fácilmente por sus propiedades favorables, pero también va perdiendo a medida que va pasando el tiempo y se convierte en un material de comportamiento rígido teniendo un cuerpo solidificado que está en proceso de obtener su mayor resistencia lo que se conoce como concreto en estado endurecido (TORRES, 2004).

Con sus aspectos más sencillos, el hormigón que se conoce como el concreto está constituida por agregados, material cementante aglutinante y agua. El cemento usualmente es el tipo portland, con tan solo hidratarse reacciona químicamente y se adhiere entre los elementos compuestos. Generalmente los agregados conforman en 60% a 75% de un volumen en específico, además el cemento es de 7% a 15%, en caso del aire se encuentra atrapado en 1% a 3%. Dependiendo a la aplicación que se da, se le puede incorporar como máximo en 8% de aire insertadas en tipos burbujas pequeñas y adicionando elementos especiales en el mortero. Su aplicación del aire incorporado en el hormigón es muy necesario en situaciones de cambio de temperatura (OTTAZZI, 2004).

Figura 1

Concreto fresco



Nota. Imagen tomada de (FICEM, 2018, pág. 73)

2.2.1.1. Componentes del concreto

a) Cemento

Es considerado uno de los materiales que tiene características de conglomerantes que tienen la capacidad de juntar partículas y fragmentos para que puedan crear un elemento de características resistentes y durables, también dentro de ello se debe incluir materiales como asfaltos y cales que se comportan como cementantes (CARLOS, 2019).

Los cementos hidráulicos son conglomerantes que son favorables para amasarlos con agua, que se moldean en su forma de pasta luego comienza a fraguar endureciéndose por la reacción que tiene de hidrólisis e hidratación de sus componentes, favoreciendo a aquellos productos que se elaboran mediante la hidratación y se convierten mecánicamente resistentes y estables tanto bajo el agua como en el aire (MORENO, 2015).

Según la norma ASTM C 150, se clasifica:

Tabla 2

Tipos de cemento

Tipos	
I	TIPO Se utiliza este tipo de cemento cuando no se tiene un uso específico de los otros 4 tipos de cemento, puede usarse en construcciones de concreto en general.
II	TIPO Posee todas las cualidades del cemento Tipo I, sin embargo, presenta menor tendencia a la exudación, menor calor de hidratación y un esfuerzo mejorado a los sulfatos.
III	TIPO Al inicio presenta una alta resistencia, el hormigón elaborado con este cemento desarrolla en 3 días la resistencia requerida que incorporando el tipo I y II, el cual obtiene una resistencia requerida a los 28 días. Con este tipo de cemento la contracción es elevada.
IV	TIPO Este tipo de cemento presenta un bajo calor de hidratación; en el concreto este tipo de material le proporciona una resistencia elevada ante los sulfatos, sin embargo, su esfuerzo de cisura se desarrolla a largo plazo.
V	TIPO Cemento fabricado para una resistencia alta al actuar con los sulfatos y tiene baja temperatura de hidratación. Además, este tipo se usa para concretos empleados en obras hidráulicas expuestos mayormente en aguas con mayores contenidos de álcalis y agua salada.

Nota. Teoría extraída de la norma ASTM C150

b) Agregados

Los agregados o áridos son un conjunto de elementos extraídos de bancos naturales o artificiales, estas pueden ser usados de forma natural o tratados, sus dimensiones están fijados según lo indicado en la NTP 400.011 (NTP 400.011, 2008).

El hormigón está formado de diferentes elementos como cemento, agregados, agua y si es necesario algunos aditivos, al mezclarse forman una pasta consistente de forma plástica fácil de moldear, que mediante un proceso de fraguado se empieza a endurecer y forma una consistencia rígida presentando propiedades únicas que sean capaces de proporcionar un material adecuado para una construcción (RIVVA, 2000).

Los agregados para el hormigón se dividen en finos y gruesos las cuales son seleccionados de acuerdo a la granulometría.

Figura 2

Agregados de canteras para el concreto



Nota. Imagen tomada de (RUIZ y otros, 2018)

c) Agua

Se puede usar agua en el concreto que no presenten sabores ni olores, también agua no potable que cumplan con lo establecido en la NTP 339.088 (CARLOS, 2019).

Está permitido usar agua en la mezcla que esté compuesta parcial o totalmente de fuentes de agua naturales que no sean potables o aquellos que son provenientes en la producción de concreto (NTP 339.088, 2006).

d) Aditivos

Material que se incorpora en la mezcla de mortero o de concreto sin ser agregado, cemento o agua, añadido inmediatamente por el investigador durante o antes (ASTM C125, 2010).

Según la norma Itintec 339.086 denomina al aditivo a sustancias añadidas al concreto a sus principales componentes con el fin de modificar y mejorar sus propiedades.

2.2.2. Concreto de alta resistencia

Es un concreto que necesita un mayor control de calidad en su composición, así como un estudio previo, ya que su diseño es único y más exigente que un concreto convencional (NRMCA, 2021).

2.2.2.1. Ventajas

- Ofrece una sección menor con menos peso en la estructura.
- Su consistencia poco porosa y densa permite que no tenga mucha permeabilidad a líquidos y a gases.
- Es aquel material que cubre y protege al acero interno aumentando la durabilidad de las estructuras son concreto reforzado.
- Presenta una fluidez alta facilitando su colocación en áreas con mucho acero de refuerzo permitiendo un mejor rendimiento.
- Mejor resistencia al impacto y a la abrasión hidráulica (CEMEX, 2021).

2.2.2.2. Usos

- Estructuras con una altura elevada expuesta a esfuerzos importantes.
- En estructuras de alta resistencia a 28 días o que exista un interés por disminuir las secciones.
- Donde se necesite mejorar la durabilidad de los materiales y en puentes con una luz amplia.
- En aquellas mezclas que necesiten un abaja relación agua/cemento (estructuras en contacto con aguas residuales, estructuras de muelles, tanques de almacenamiento, etc.) (CEMEX, 2021).

2.2.3. Pisos industriales

Este tipo de pisos se construyen sobre la superficie del suelo como una losa, también pueden apoyarse sobre pilotes. Estos pisos no se distribuyen directamente como las losas o vigas elevadas, no están consideradas como estructuras portantes, por lo que el diseñador encargado no requiere seguir regulaciones o códigos para un diseño convencional (NARRO, 2021).

Son pisos que se exponen a cargas uniformemente distribuidas, cargas puntuales y cargas móviles (GRACIA, 2012).

Se considera pisos industriales a aquellos que se les aplique cargas como:

- Cargas móviles como: montacargas, vehículos pesados y otros vehículos con ruedas en contacto con la superficie de la losa).
- Las cargas puntuales se transmiten a través de soportes de aparatos o estructuras de almacenamiento, como estantes o racks.
- Presiones aplicadas directamente que se distribuyen uniformemente sobre la superficie de la losa de hormigón. (BOTÍA & RODRÍGUEZ, 2014).

Figura 3*Pisos industriales***2.2.4. Fibras de acero**

Se constituyen de filamentos de diferentes tamaños y formas para su uso en diferentes materiales aglomerantes como prefabricados (asbesto - cemento) o tejas. Los filamentos de amianto proporcionan al material el carácter monolítico y la resistencia a la tracción deseados. Sin embargo, estas fibras exponen un riesgo en la salud humana fueron reemplazadas por otro tipo de materiales que no exponen un riesgo en la salud de las personas (SIKA, 2011).

2.2.4.1. Fibras de acero comerciales

Filamentos con dimensiones ya establecidas que se obtienen de alambres deformados en frío, los espesores más comunes que encontramos en tiendas comerciales son de 0.6mm y 1mm de diámetro, se encuentran en diferentes formas como onduladas y rectas para una mejor adherencia. Estas fibras al ser incorporadas en el concreto aumentan significativamente sus propiedades mecánicas aumentando su esfuerzo, minimizando la aparición de fisuras y una mejor ductilidad (CÁRDENAS, 2014).

2.2.4.2. Fibras de acero reciclado

Según, Meza (2018), se generan aproximadamente 1000 millones de ruedas de goma en todo el mundo durante un año, existen 4000 millones de botaderos que no compensan lo generado durante un año, es decir que los desechos generan una alta contaminación que hace imposible su control, de modo que el reciclaje o segundo uso del material que se va desechando puede ser una opción en el cuidado del medio ambiente (MEZA, 2018).

2.2.4.3. Clasificación de las fibras

Como un refuerzo secundario las fibras pueden ser usados para cualquier tipo de concreto y se pueden clasificar de muchas maneras (ASTM 1116), según su material se clasifican en (SIKA, 2011):

Fibras metálicas. Son filamentos metálicos relacionados entre el diámetro y su longitud que va desde 20 hasta 100. En su mayoría son fibras del acero con un bajo contenido de carbón.

Fibras sintéticas. Producto de una transformación en el material natural, se incorporan de manera dispersa en el concreto, estas fibras pueden ser: acrílicos, Aramid, Carbón, poliestileno, Polipropileno, poliéster, nylon, entre otros.

Fibras de vidrio. Filamentos provenientes de la trituración del vidrio con diferentes dimensiones y son resistentes al álcali.

Fibras naturales. Son extraídos de la naturaleza tales como el sisal, coco, caña de azúcar, madera, bambú, yute, entre otras. Cuyas dimensiones se encuentran entre 0.2 y 0.5 mm, con una capacidad de absorción superior al 12%.

2.2.5. Clavo reciclado

El clavo de acero presenta las siguientes propiedades en su composición:

Propiedades físicas: Módulo de Young 207000000000 Pa, temperatura de fusión de 1400 °C y densidad 7900 kg/cm³.

Propiedades químicas: propenso a oxidarse, presenta corrosión cuando está en contacto con el agua salada y al entrar en contacto con desechos o impurezas empieza a presentar una desagradable reacción química (JUÁREZ, 2021).

En la construcción los clavos son considerados como acero al carbono, que al oxidarse empiezan a desintegrarse, esto debido a diferentes factores como los cambios climáticos, entre otros, depende en el lugar en el que se encuentre el material (JUÁREZ, 2021).

Figura 4

Clavos reciclados de construcciones



2.2.6. Concreto reforzado con fibra

La incorporación de filamentos en el concreto tuvo lugar por más de 40 años, se incorporaron filamentos de acero en muchas construcciones suecas. El hormigón proyectado se utiliza para construir pendientes, mientras que el hormigón que contiene filamentos de acero se utiliza para construir suelos industriales. Suecia fue una de las primeras en adoptar el uso de fibras de acero en el concreto proyectado, debido a que poseían depósitos de rocas de alta calidad, también por la investigación realizada por KTH Royal Institute of Technology, Estocolmo, Suecia (NARRO, 2021).

Figura 5

Fibras de acero en el concreto



Nota. Imagen extraída de la revista Sika

2.3. Marco Normativo

Para la investigación presente las normas que se utilizarán para la toma de muestras y las pruebas en laboratorio son las siguientes:

- Extracción y selección de muestras de cantera (ASTM C702)
- Contenido de agua en agregados (ASTM C566)

La masa mínima a utilizar para el ensayo de contenido de agua será como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 3

Cantidad de muestra de agregado para el ensayo

Masa del agregado a usar mín. (kg)	TMN del agregado mm (pulg)
0.5	4.75 (Nº4)
1.5	9.5 (3/8)
2	12.5 (1/2)
3	19.0 (3/4)
4	25.0 (1)
6	37.5 (1 1/2)
8	50.0 (2)
10	63.0 (2 1/2)
13	75.0 (3)
16	90.0 (3 1/2)
25	100 (4)
50	150 (6)

Nota. ASTM C 566



- Análisis granulométrico de los agregados (ASTM C136)

El peso mínimo de la muestra seca para el agregado fino debe ser de al menos 300 gramos. En el caso del agregado grueso, la cantidad mínima de muestra variará según los valores que se indican en la siguiente tabla:

Tabla 4

Masa mínima del árido grueso para el uso del ensayo

Masa de la muestra para el ensayo mín. (Kg)	TMN en tamices de aberturas cuadradas mm (pulg)
1	9.5 (3/8)
2	12.5 (1/2)
5	19.0 (3/4)
10	25.0 (1)
15	37.5 (1 1/2)
20	50.0 (2)
35	63.0 (2 1/2)
60	75.0 (3)
100	90.0 (3 1/2)
150	100.0 (4)
300	125.0 (5)

Nota. ASTM C 136

- Densidad relativa (gravedad específica) y absorción del agregado grueso (ASTM C127)

Tabla 5

Masa mínima de agregado para en ensayo de densidad y absorción

Masa mínima de la muestra	TMN
2	12.5 (1/2) o menor
3	19.0 (3/4)
4	25.0 (1)
5	37.5 (1 1/2)
8	50.0 (2)
12	63.0 (2 1/2)
18	75.0 (3)
25	90.0 (3 1/2)
40	100.0 (4)
50	112.0 (4 1/2)
75	125.0 (5)
125	150.0 (6)

Nota. ASTM C 127

- Densidad relativa (gravedad específica) y absorción del agregado fino (ASTM C127)

Tabla 6*Capacidad de los recipientes*

Capacidad del recipiente Ft ³	Capacidad del recipiente		TMN de los agregados mm (pulg)
	L (m ³)		
1/10	2.8 (0.0028)		12.5
1/3	9.3 (0.0093)		25.0
½	14 (0.014)		37.5
1	28 (0.028)		75
2 ½	70 (0.070)		100
3 ½	100 (0.100)		125

Nota. Tomada de la norma ASTM C 127

- Peso unitario compactado y suelto (ASTM C29)
- Diseño de mezcla (ACI 211)
- SLUMP (ASTM C143)
- Peso específico, absorción y volumen de poros (ASTM C642)
- Esfuerzo a compresión (ASTM C39)
- Esfuerzo a tracción (ASTM C496)
- Esfuerzo a flexión (ASTM C78)

2.4. Marco conceptual

Pisos industriales: Son superficies diseñadas para soportar cargas de gran tamaño, de usos bruscos y ataques químicos o físicos que un piso en condiciones normales no resista, en la actualidad los pisos industriales son de diferentes tipos cada una con características específicas.

Resistencia a compresión del concreto: propio del concreto endurecido y se entiende como la capacidad que soporta una carga en un área de una unidad, está expresado en kg/cm². Uno de los ensayos para determinar esta resistencia es a través probetas cilíndricas sometidas a un equipo hidráulico que mide la carga última.



Fibras de refuerzo: son componentes incorporadas en materiales aglomerantes como concreto o de relleno. El uso de estas fibras en el concreto fue experimentado recientemente, con materiales discontinuos como ganchos, segmentos de cable y clavos.

Concreto de alta resistencia: Son concretos con resistencias altas y con una deformación baja, es decir que es frágil, se considera a un hormigón de alta resistencia cuando esta suele sobrepasar los 500 kg/cm².



CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Método y alcance de la investigación

3.1.1. Método de la investigación

La investigación científica presenta un conjunto de procedimientos, leyes y métodos orientados a reforzar la investigación para presentar soluciones científicas con una eficiencia alta. Este tipo de método se enfoca en diferentes etapas que guían al investigador a una conclusión sustentada y válida para verificar una hipótesis previamente planteada (OTZEN y otros, 2017).

El estudio se somete al método **científico**, debido a que se buscará una solución a un problema mediante la investigación y su respectivo desarrollo.

3.1.2. Enfoque de la investigación

El enfoque cuantitativo es elaborado para fenómenos medibles mediante la utilización de métodos estadísticas para analizar los datos obtenidos, tiene el propósito de predecir, explicar, describir y controlar las causas de cada objetivo, sus conclusiones se fundamentan en el uso eficiente de la cuantificación, de la recolección de datos, interpretación y análisis (SÁNCHEZ, 2019).



La presente investigación pertenece a un enfoque **cuantitativo**, debido a los datos numéricos que se recopilarían de varios experimentos de laboratorio.

3.1.3. Tipo de la investigación

El estudio orientada a resolver los problemas, es denomina aplicada; teniendo como base a la investigación básica se formulan las hipótesis y El objetivo del proyecto de estudio es abordar los desafíos que enfrenta la sociedad en su vida cotidiana. Se orientan en optimizar, perfeccionar y mejorar los sistemas de funcionamiento, I La investigación aplicada se evalúa en función de su eficacia, eficiencia o ineficacia. (ESTEBAN, 2018).

El estudio es de tipo **aplicada**, porque se pretende resolver los problemas mediante la experimentación aplicándola a un grupo de individuos.

3.1.4. Nivel de investigación

El nivel explicativo se refiere a una o varias teorías que explican un fenómeno, es mucho más estructurado y detallado que otros niveles. Genera un mejor entendimiento de un problema o fenómeno que se hace referencia en la investigación, este nivel va más allá de lo descriptivo de un fenómeno; están orientados a responder las causas de cualquier tipo de evento ya sean de salud, psicológicos, sociales, naturales entre otros (HERNÁNDEZ, 2018).

El nivel que corresponde el estudio es el nivel **explicativo**, debido a que deseamos llegar más allá de los resultados descriptivos, llegando a explicar de porque el fenómeno ocurrido.

3.2. Diseño de la investigación

Los diseños experimentales tratan de manipular y probar tratamientos, intervenciones, influencias y estímulos, las cuales son conocidos como variables independientes para conocer su efecto en la varibale dependiente (HERNÁNDEZ, 2018).



El diseño para la investigación presente es **Cuasi – experimental**, debido a que experimentaremos con diferentes materiales las resistencias del concreto a 7, 14 y 28 días.

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

Comprende a un grupo de componentes con particularidades singulares, las cuales se pretende investigar y estudiar. Por tal motivo la muestra y la población presentan un carácter inductivo. Se pretende que la parte muestreada sea representativa del grupo general, para garantizar conclusiones adecuadas y correctas en la investigación (VENTURA, 2017).

La población para el presente trabajo de investigación estuvo compuesta por todos los pisos industriales existentes en la ciudad de Arequipa.

3.3.2. Muestra

Una muestra es un subconjunto de una población o universo del que se recogen datos específicos. El subgrupo creado a partir de la población debe aspirar a tener características representativas y probabilísticas para poder generalizar los resultados. (HERNÁNDEZ, 2018).

La muestra estuvo representada por el piso industrial de la planta concretera Master con GS de las cuales se extraerán mediante la diamantina las muestras necesarias para su respectivo ensayo.

3.3.3. Unidad muestral

El muestreo no probabilístico nos indica que las unidades a seleccionar no dependen de una probabilidad, éstas dependen de criterios propios del investigador relacionados a contextos y características presentes. Para la elección de unidades

muestrales no es posible usar procedimientos en base a estadística o fórmulas, esta depende de la toma de decisión del encargado (HERNÁNDEZ, 2018).

Para determinar la muestra de nuestra población en el estudio utilizaremos el MUESTREO NO PROBABILÍSTICO de muestras intencionadas, ya que el investigador seleccionará la muestra conforme a su criterio sin usar ninguna regla matemática o estadística, buscando que la muestra sea la más representativa posible. La cantidad de especímenes que se elaborarán serán:

Tabla 7

Cantidad de especímenes destinadas a diferentes ensayos

Especímenes con diferentes adiciones	%	Propiedades mecánicas									Propiedades físicas			
		Esfuerzo a la compresión			Esfuerzo a la tracción			Esfuerzo a la flexión			% de absorción	peso específico	% de vacíos	
		7	14	28	7	14	28	7	14	28				
Muestra patrón sin adición	0%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Muestra con adición de fibras de acero	2%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Muestras con adición de fibras de clavo reciclado	3%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Nota. Elaboración propia

Para las pruebas de tracción y compresión utilizaremos especímenes cilíndricos extraídas con diamantinas, para la tentativa a flexión elaboraremos especímenes prismáticos, finalmente para realizar la prueba de volumen vacíos, peso específicos y absorción elaboraremos especímenes cúbicos.



3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos a utilizar y las técnicas pertinentes nos proporcionan una mejor búsqueda de resultados, la observación es una de las técnicas primordiales para observar todo el proceso requerido con una organización eficiente y una orientada atención (Cisneros y otros, 2022).

3.4.1. Técnicas de recolección de datos

Es un fin que utilizamos para que el examinador recolecte datos del subgrupo de la población. Para delimitar las técnicas adecuadas para recolectar datos en el estudio el investigador debe de contar con los recursos disponibles como inversión, materiales, equipos, etc. (ARIAS, 2020).

Las técnicas a utilizarse serán: observación de campo, revisión bibliográfica, análisis de pruebas en laboratorio mediante ensayos normados.

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Son dispositivos usados por el investigador para la adquisición de datos de la muestra, para seleccionar el instrumento los aspectos a tener en cuenta son las preguntas abiertas y cerradas, las que no presentan estructura y las que, si presentan estructuración, con medición ordinal y nominal, de intervalo o razón, confiabilidad y validación, alineamiento con los objetivos de la investigación y las técnicas para la recolección de los datos (ARIAS, 2020).

Los instrumentos utilizados en el estudio consisten en hojas de recogida de datos distintas para cada ensayo, junto con un programa informático diseñado para facilitar el tratamiento de los datos.

3.4.3. Validez de instrumentos de recolección de datos

La validación se considera una forma de investigación realizada en el ámbito de la intervención, que abarca metodologías experimentales, cuasiexperimentales y de otro tipo. Además, La validez se refiere a la medida en que un instrumento evalúa con precisión el concepto pretendido, comparación entre el instrumento y el estándar ideal. (LOPEZ, 2019)

Asimismo, es un proceso para que el investigador pueda formular formatos que sustenten lo requerido. La validación requiere de un proceso de análisis experimental para recolectar datos (SANDIN, 2000).

Para el desarrollo del presente estudio la validación de los instrumentos de investigación se realizó mediante el juicio de expertos, que son profesionales con experiencia en el ámbito de la ingeniería civil.

Tabla 8

Cuadro de expertos

Nº	Nombre y apellido	Expertos		
		Grado	Cargo	CIP
1	Alejandro Vildoso Flores	Ing.	Construcción	122950
2	Alexander Castillo Machaca	Ing.	Construcción	180219
3	Dario Leonel Colquehuanca Hañari	Ing.	Construcción	209701

Nota. Composición misma

3.4.3.1. Coeficiente V de Aiken para el primer instrumento

Con este método se otorga un valor que se mide conforme a la magnitud que se observa en las fichas de evaluación conforme a la valoración de los jueces sobre el instrumento de recolección (MARTIN & MOLINA, 2017).

$$V = \frac{S}{n(c - 1)}$$

Donde:

- S : Sumatoria de todos los resultados.
- N : Cantidad de expertos.
- C : Cantidad de valores en la escala de valoración.

Tabla 9*Interpretación de la V de Aiken*

Interpreta	V Aiken
Fuerte	0.90 – 1.00
Aceptable	0.80 – 0.89
Débil	0.00 – 0.79

Nota. Composición misma

En este estudio se tuvieron en cuenta 10 criterios para cada instrumento de recogida de datos para evaluar los indicadores. Además, se utilizaron criterios de validación para calificar los instrumentos de excelentes (5), buenos (4), aceptables (3), deficientes (2) o extremadamente deficientes (1).

Tabla 10*Cálculo de "V" de Aiken para el primer instrumento*

Ítems	Técnicos			Sumatoria de acuerdo total (S)	V Aiken	Especificación
	1	2	3			
1	4	4	4	12	1.00	Fuerte
2	4	4	4	12	1.00	Fuerte
3	4	4	4	12	1.00	Fuerte
4	4	4	4	12	1.00	Fuerte
5	4	4	4	12	1.00	Fuerte
6	4	4	4	12	1.00	Fuerte
7	4	4	4	12	1.00	Fuerte
8	4	4	4	12	1.00	Fuerte
9	4	4	4	12	1.00	Fuerte
10	4	4	4	12	1.00	Fuerte
			Media		1.00	Fuerte

Nota. Composición misma

Según lo previsto la acción de Aiken para el dispositivo (ficha de recolección de datos para la imprimación asfáltica) es de 1.00 lo cual está en el rango del parámetro "Fuerte".

Tabla 11

Cálculo de "V" de Aiken para el segundo instrumento

Ítem s	Técnicos			Sumatoria de acuerdos total (S)	V Aiken	Especificación
	1	2	3			
1	4	4	4	12	1.00	Fuerte
2	4	4	4	12	1.00	Fuerte
3	4	4	4	12	1.00	Fuerte
4	4	4	4	12	1.00	Fuerte
5	4	4	4	12	1.00	Fuerte
6	4	4	4	12	1.00	Fuerte
7	4	4	4	12	1.00	Fuerte
8	4	4	4	12	1.00	Fuerte
9	4	4	4	12	1.00	Fuerte
10	4	4	4	12	1.00	Fuerte
			Media		1.00	Fuerte

Nota. Composición misma

Según lo previsto la acción de Aiken para el dispositivo (ficha de recolección de datos para la imprimación asfáltica) es de 1.00 que se encuentra en el rango del parámetro "Fuerte".

3.5. Desarrollo de la investigación

3.5.1. Trabajo de campo

3.5.1.1. Extracción y traslado de material de cantera

El material de piedra chancada para el agregado grueso se extrajo de la cantera el Ángel vía Cerro Verde a una hora de la ciudad de Arequipa Km 48, el material fino se extrajo de la misma cantera. Una vez extraído el material de la cantera se trasladó al laboratorio para sus respectivos ensayos.

3.5.1.2. Adquisición de clavos reciclados y fibras de acero comerciables

Los clavos reciclados se obtuvieron de las diferentes construcciones en la ciudad de Arequipa, construcciones en plena ejecución, de las cuales se recicló clavos de 1" a 2" en un saco para su posterior desinfección y preparado para incorporar a la mezcla de concreto.

Figura 6*Clavos recolectados*

Nota. Elaboración Propia

Los clavos recolectados fueron colocados en un recipiente hondo en donde pusimos cloruro de sodio y limón para extraerle las impurezas, se dejó reposar durante dos días seguidas, una vez pasada el periodo de inmersión se extrajo el material listo para ser colocada en la mezcla.

Las fibras de acero fueron compradas de tiendas comerciable en diferentes dimensiones y formas para su incorporación en la mezcla de concreto fresco.

Figura 7*Fibras de acero para el concreto*

Nota. Elaboración Propia

3.5.2. Ensayo de los agregados

3.5.2.1. Contenido de humedad del agregado

Esta prueba se realizó conforme a la normativa ASTM C 566, los materiales usados fueron: balanza, recipiente para la muestra y horno. La muestra utilizada para el ensayo debe representar el material de la cantera. El procedimiento para el ensayo fue el siguiente:

- Colocar la muestra en recipientes y pesarlas en el horno.
- Una vez pesada en su estado natural, llevar a un horno durante 24 horas para dejar secar completamente.
- Sacada la muestra del horno pesar nuevamente y apuntar los datos.
- Finalmente procesar los datos y calcular el porcentaje de humedad con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ humedad} = \frac{\text{Masa húmeda} - \text{masa seca}}{\text{masa seca}} \times 100$$

3.5.2.2. Análisis granulométrico de los agregados

Esta prueba se ejecutó conforme a la norma ASTM C 136, los materiales utilizados fueron: tamices, balanza eléctrica, bandejas y demás herramientas básicas.

Figura 8

Colocación de muestra y tamizado del agregado



Nota. Toma propia

El procedimiento que se utilizó fue la siguiente:

- Someter la muestra a un proceso de secado a una temperatura de $110 \pm 54^{\circ}\text{C}$ hasta alcanzar un peso preciso.
- Elija una colección de tamices reguladores y organícelos en una secuencia según su tamaño de apertura.
- Coloque la muestra agregada sobre los tamices y tamice manualmente durante un tiempo adecuado.
- Determinar el peso de cada muestra que se mantiene en cada tamiz y documentar las mediciones en las hojas de recolección de datos para su posterior análisis.

Figura 9

Peso de las muestras retenidas



Nota. Elaboración Propia

- Una vez obtenido todos los pesos retenidos, realizar los cálculos correspondientes para hallar el porcentaje que pasa y graficar la curva de granulometría hallando el tipo de suelo y el tamaño máximo nominal.



3.5.2.3. Densidad relativa (gravedad específica) y absorción de agregados finos y gruesos

La prueba se realizó de acuerdo con ASTM C 128 y 127.

Procedimiento de agregado fino:

- Incorporar cierta cantidad de agua en el picnómetro sin llenarlo por completo, incorporar la muestra dentro y llenar con agua hasta un aproximado de 90%.
- Agitar el picnómetro manualmente para reducir todas las burbujas de aire.
- Incorporar agua en el picnómetro hasta la marca de calibración.
- La prueba se realizó de acuerdo con ASTM C 128 y 127.
- Pesarse el picnómetro y determinar la masa total, agua y espécimen.
- Extraer el agregado fino del picnómetro y someterlo a un proceso de secado a una temperatura que oscila entre $110 \pm 5^\circ\text{C}$.
- Calcular el peso del picnómetro cuando está lleno de agua y ha sido ajustado para mayor precisión.
- Calcular la densidad relativa seca: $(A)/(B+S-C)$
- Determinar la gravedad específica en la condición de superficie saturada y seca (SSD): $(S)/(B+S-C)$

Procedimiento de agregado grueso

- En un horno secar la muestra, luego dejar enfriar entre 1 a 3 horas, para las muestras de prueba de 37.5mm de tamaño nominal hasta que el árido haya enfriado, introducir el agregado en agua por un periodo de 72 horas mezclando por lo menos un minuto cada 24 horas.
- Extraer del agua la muestra y colocarla en una tela absorbente hasta que toda el agua sea removida, las partículas más grandes de agregado secarlas por cada uno y determine la masa de la muestra superficialmente seca y saturada, apuntar cada masa obtenida.

Figura 10

Sumergido del agregado grueso



Nota. Composición misma

Figura 11

Secado del agregado grueso con trapo absorbente



Nota. Elaboración Propia



- Trasladar la muestra superficialmente y saturada en un recipiente y calcular su peso aparente en agua a 23°C, agitando el contenedor extraer el aire atrapado antes de calcular su masa, realizar el proceso mientras la masa esté saturada.
- Secar la muestra en un horno y determine su masa.
- Determinar la densidad relativa (SH): $A/(B-C)$
- Densidad relativa saturado y superficialmente seco: $B/(B-C)$
- Densidad relativa aparente: $A/(A-C)$
- Absorción %: $((B-A) / A) * 100$

Donde:

A: P. seco (gr).

B: P. saturado (gr).

C: P. aparente en agua saturada (gr).

3.5.2.4. Peso unitario suelto y compactado de los agregados

Esta prueba se ejecutó de acuerdo a la normativa ASTM C 29.

Establece una correlación entre el volumen unitario de la muestra estándar y su magnitud, que engloba el volumen de vacantes en el agregado, que es un componente del volumen unitario estándar.

Procedimiento agregado fino

Peso unitario suelto:

- Pesar el molde cilíndrico
- Incorporar en el molde la muestra y en el recipiente el agua.
- Coloque la placa de vidrio sobre la superficie y utilice una jeringa para saturarla con agua hasta alcanzar su máxima capacidad.
- Finalmente pesamos el recipiente.

Peso unitario compactado:

- Calculamos el peso del recipiente.
- Colocar la arena gruesa en el recipiente hasta 1/3 de su capacidad.

Figura 12

Colocado de arena gruesa al recipiente



Nota. Elaboración Propia

- Golpeado 25 veces con una varilla de acero de 5/8 de diámetro.

Figura 13

Compactado de arena



Nota. Elaboración Propia

- Seguir incorporando la arena hasta llegar a los 2/3 de su capacidad y golpear 25 veces.
- Incorporar la muestra en el molde hasta llenarla.

Figura 14

Muestra de arena llena en el recipiente



Nota. Elaboración Propia

- Hallar el peso del molde, incluida la muestra.

Figura 15

Peso de la arena gruesa + molde



Nota. Elaboración Propia

Procedimiento agregado grueso

Peso unitario suelto

- Disponer el peso del molde.
- Rellenar el molde con piedra triturada, procurando que no sobrepase una altura de 5 cm desde la superficie del recipiente.
- Con una varilla se quita el exceso de piedra en el molde (enrasado).
- Determinar el peso del recipiente, teniendo en cuenta la muestra adjunta.

Peso unitario compactado

- Apuntar el peso del molde
- Trasladar la muestra en el molde hasta un 1/3 de su capacidad, golpeando con una varilla de 5/8 de diámetro unas 25 veces.

Figura 16

Colocado de agregado grueso al recipiente



Nota. Composición misma

- Después incorporamos el árido hasta la capacidad de 2/3 y también golpeamos unas 25 veces.

Figura 17

Compactación del agregado grueso



Nota. Composición misma

- Incorporamos el árido en el molde hasta llenarla y de la misma manera golpeamos con la varilla unas 25 veces.
- Extraemos el sobrante del material con una regla o varilla.
- Colocamos el molde con la muestra en una balanza y apuntamos el peso de la misma.

3.5.3. Diseño de mezcla

Para esta prueba se usó la normativa ACI 211, consiste en la dosificación de cada material que conforma el hormigón, es decir que calculamos la cantidad de cada material entrante en la mezcla para que esta pueda llegar a una resistencia requerida.

- Los datos resultantes de las pruebas anteriores deben ser consideradas para esta prueba.
- Seleccionar el tipo de revenimiento
- Calcular un promedio del esfuerzo de cisura.
- Determinar la relación (a/c)

- Cuantificar la cantidad de agua y aire para el diseño de mezclas.
- Cuantificar el peso del cemento.

$$R_{a/c} = a/c$$

- Cuantificar el aire atrapado.
- Cuantificar el árido grueso
- Calcular el volumen absoluto del hormigón para cuantificar el árido fino.

$$\text{volumen absoluto} = (\text{peso seco}) / (P.E. * 1000)$$

- Corregir las cantidades por humedad y por absorción
- Separar las cantidades en peso y en volumen

3.5.4. *Elaboración de muestras para ser ensayadas*

Teniendo el diseño de mezcla elaborado, se continua a elaborar los especímenes cilíndricos y prismáticos para su posterior prueba, en moldes de laboratorio. Los especímenes están distribuidos según la tabla 03.

Figura 18

Elaboración de probetas cilíndricas



Nota. Composición misma

Figura 19*Elaboración de probetas prismáticas*

Nota. Composición misma

3.5.5. Ensayo del concreto endurecido

3.5.5.1. Resistencia a la compresión de las probetas cilíndricas

Esta prueba se realizó de acuerdo a la normativa ASTM C 39, esta prueba trata de probar la resistencia de un espécimen cilíndrico de concreto colocándola en un compresor carga axial, la cual es aplicado una carga constante hasta que el espécimen falle. Este tipo de resistencia se calcula mediante la división de la máxima carga aplicada y el área de la sección transversal.

3.5.5.2. Resistencia a la tracción

Esta prueba se determinó de acuerdo a la normativa ASTM C 496, esta prueba es similar al anterior, sin embargo, la carga es aplicada a lo largo del espécimen cilíndrico, hasta que ésta falle completamente. La carga aplicada genera tensiones de compresión altas alrededor del punto aplicado en la superficie del espécimen. Se genera una falla de tracción en lugar de una falla de compresión, debido a que las cargas aplicadas se encuentran en estado de compresión triaxial, permitiendo soportar una compresión mucho más alta de lo normal.



3.5.5.3. Resistencia a la flexión

Esta prueba se determinó de acuerdo a la normativa ASTM C 78, con esta prueba determinaremos el esfuerzo a flexión de un hormigón endurecido usando una viga prismática como espécimen de prueba debidamente preparada y curada conforme a la normativa ASTM C 42, colocando una carga en el tercer punto.

3.6. Prueba estadística

Para realizar el análisis estadístico primero se tuvo los resultados de cada ensayo en laboratorio para posteriormente realizar un análisis de normalidad en el software SPSS a los datos adquiridos, con esta prueba conoceremos la distribución de los datos colocados y afirmar si la prueba es paramétrica o no paramétrica, si en caso la distribución de los datos sea normal utilizaremos la prueba paramétrica ANOVA de un factor con la cual conoceremos la diferencia de medias de cada grupo con diversas proporciones de adición de clavo reciclado y filamentos de acero comercial para conocer su influencia respecto a al concreto patrón.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Proceso de los clavos reciclados

Paso 01: Se recolectaron clavos de diferentes construcciones en la ciudad de Arequipa, clavos que fueron utilizados para el encofrado y demás tareas que posteriormente son considerados desechos de una construcción, recolectamos una cantidad adecuada para mezclarla con el concreto.

Figura 20

Recolección de clavos



Nota. Elaboración Propia

Paso 02: Los clavos recolectados se seleccionaron entre 1 pulgada a 2 pulgadas tal como nos pide nuestro proyecto de investigación, dichos clavos se encontraron oxidados y en un mal estado.

Figura 21

Clavos recolectados



Nota. Elaboración Propia

Paso 03: Después del lavado, se colocaron los clavos en un recipiente sumergiéndolas en un líquido de ácido muriático durante dos días para quitarle el óxido existente en el material, de tal manera que queden en un estado de semi nuevo e introducirlas en el concreto sin que ésta se vea afectada por el óxido.

Figura 22

Líquido para extraer el óxido



Nota. Elaboración Propia

Figura 23

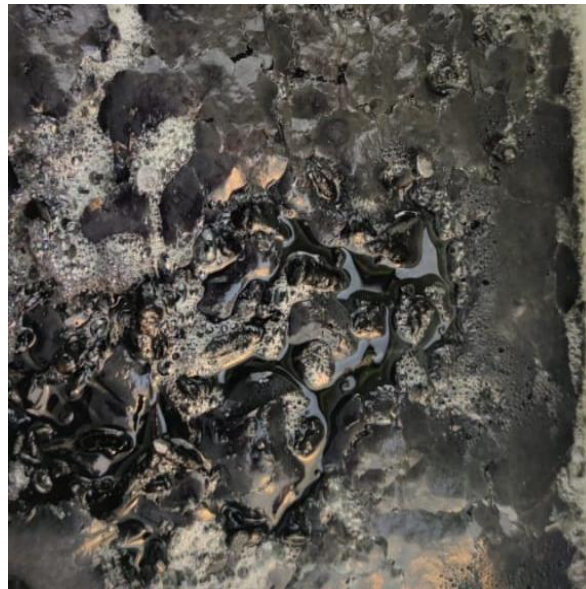
Clavos sumergidos para desinfectar



Nota. Composición misma

Figura 24

Óxido extraído de los clavos reciclados



Nota. Composición misma

Paso 04: Finalmente pasado los dos días se extrajo el líquido y se puso a secar los clavos ya tratados.

Figura 25

Clavos listos para ser colocado en el concreto



Nota. Composición misma

4.2. Propiedades físicas del concreto endurecido

4.2.1. Absorción del concreto

Tabla 12

Absorción del concreto endurecido

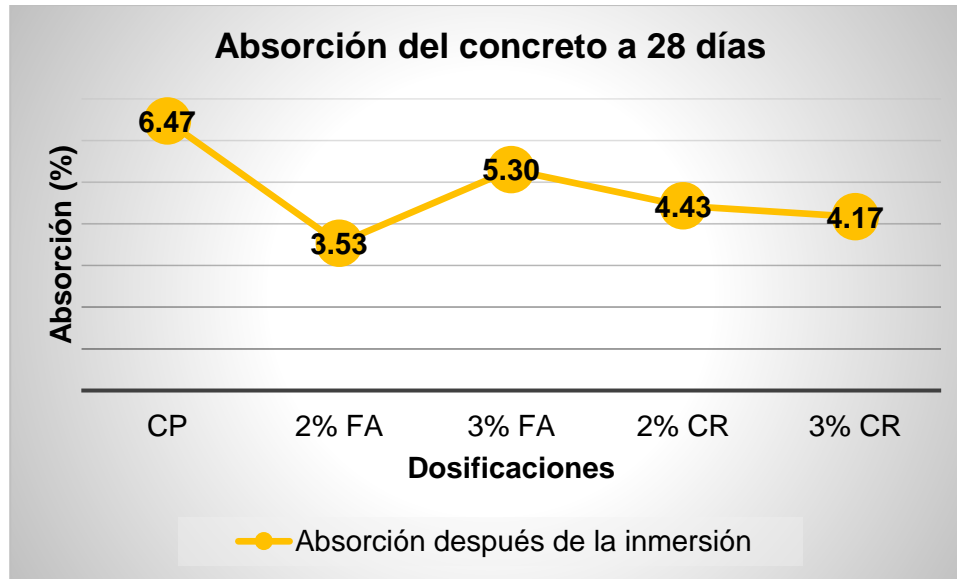
Absorción después de la inmersión	Concreto patrón (%)	2% fibra de acero (%)	3% fibra de acero (%)	2% clavo reciclado (%)	3% clavo reciclado (%)
M-01	6.20	3.50	5.70	4.40	3.70
M-02	6.80	3.60	5.00	4.50	4.80
M-03	6.40	3.50	5.20	4.40	4.00
Promedio	6.47	3.53	5.30	4.43	4.17
Variación	100.00	54.64	81.96	68.56	64.43

Nota. Síntesis de promedios

Se muestran los datos resultantes de absorción del hormigón endurecido con implementación de fibra de acero y clavo reciclado, de las cuales la muestra patrón sin ninguna adición presenta una media de 6.47% de absorción, con el 2% de fibra de acero tenemos 3.53% de absorción, con el 3% de incorporación de fibra de acero tenemos 5.30%, al adicionar 2% y 3% de clavo reciclado la absorción fue de 4.43% y 4.17%.

Figura 26

Absorción después de la inmersión del concreto endurecido



Nota. Propio

En la Figura 26 se presenta un gráfico de tendencia en el que observamos la variación de la absorción utilizando diferentes dosificaciones, de acuerdo al gráfico, el concreto patrón posee una alta absorción de agua de 6.47%, al incorporar 2% de fibra de acero la absorción es mínima 3.53% considerándose una adición adecuada para que el concreto sea resistente al agua evitando disminuir la resistencia de la misma.

4.2.2. Densidad seca del concreto

Tabla 13

Densidad seca del concreto endurecido

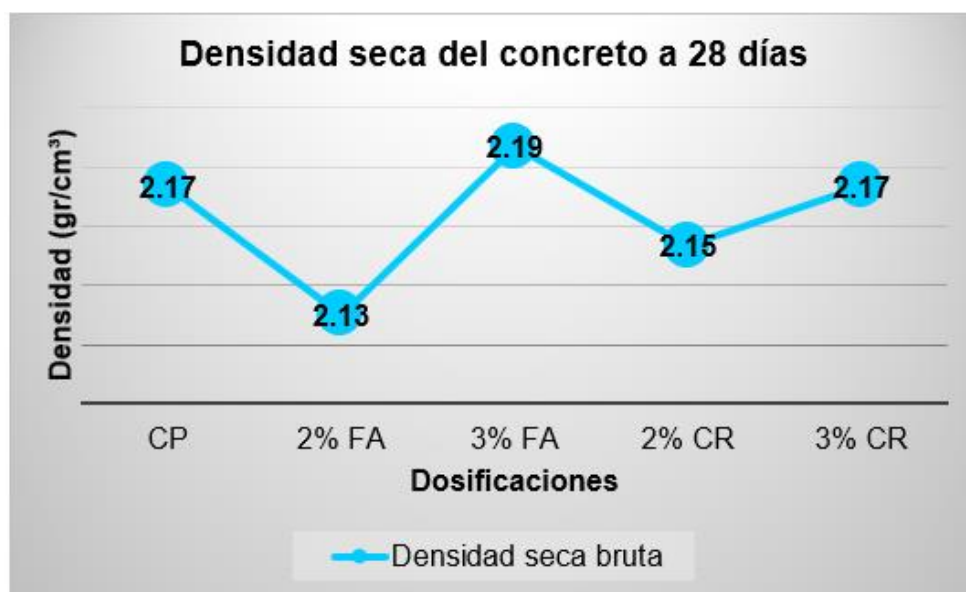
Densidad seca bruta	Concreto patrón (gr/cm ³)	2% fibra de acero (gr/cm ³)	3% fibra de acero (gr/cm ³)	2% clavo reciclado (gr/cm ³)	3% clavo reciclado (gr/cm ³)
M-01	2.22	2.13	2.11	2.17	2.18
M-02	2.11	2.13	2.25	2.13	2.16
M-03	2.19	2.13	2.20	2.16	2.18
Promedio	2.17	2.13	2.19	2.15	2.17
Variación	100.00	98.01	100.61	99.08	100.00

Nota. Propio

En la Tabla 13 se muestran los datos resultantes de las pruebas de densidad seca bruta en el concreto endurecido con diferentes dosificaciones, donde se observa que el concreto patrón presenta 2.17 gr/cm^3 de densidad, al incorporar un 2% y 3% de fibras de aceros la densidad seca promedio fue de 2.13 gr/cm^3 y 2.19 gr/cm^3 , al incorporar un 2% y 3% de clavo reciclado tenemos una densidad seca de 2.15 gr/cm^3 y 2.17 gr/cm^3 .

Figura 27

Densidad seca del concreto endurecido



Nota. Composición misma

En la Figura 27 se presenta un gráfico de tendencia en el que observamos la variación de la densidad seca utilizando diferentes dosificaciones, de acuerdo al gráfico, la muestra patrón posee una densidad seca 2.17 gr/cm^3 , con el 3% de fibra de acero tenemos la más alta densidad variando en un 100.61% correspondiente al concreto patrón, con la incorporación de 2% de fibra de acero tenemos la más baja densidad variando en un 98.01% respecto al concreto patrón.

4.2.3. Densidad aparente del concreto

Tabla 14

Densidad aparente del concreto

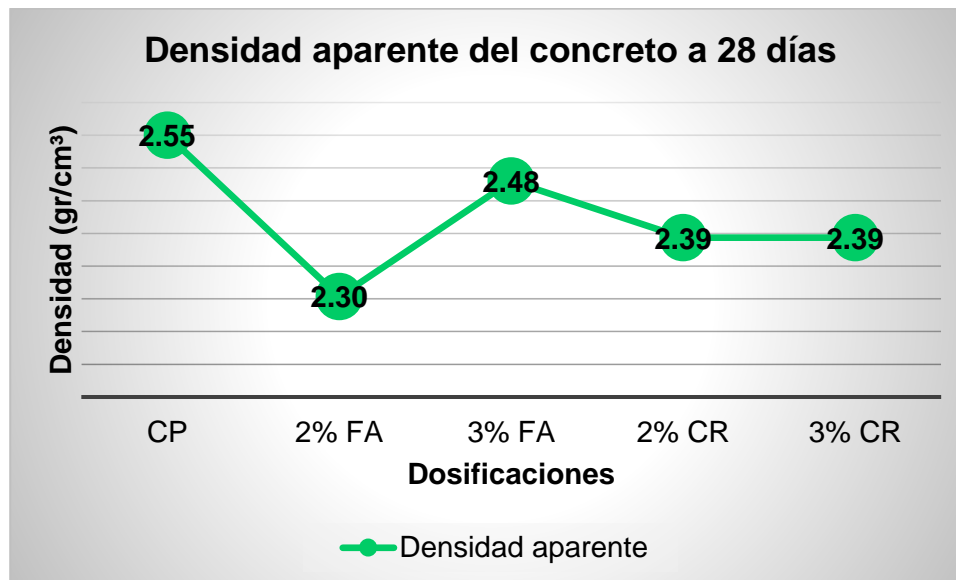
Densidad aparente	Concreto patrón (gr/cm ³)	2% fibra de acero (gr/cm ³)	3% fibra de acero (gr/cm ³)	2% clavo reciclado (gr/cm ³)	3% clavo reciclado (gr/cm ³)
M-01	2.60	2.31	2.41	2.40	2.38
M-02	2.49	2.30	2.54	2.38	2.41
M-03	2.56	2.30	2.49	2.40	2.39
Promedio	2.55	2.30	2.48	2.39	2.39
Variación	100.00	90.33	97.25	93.86	93.86

Nota. Composición misma

En el desenlace se muestran los datos resultantes de las tentativas de densidad aparente del concreto endurecido con diferentes dosificaciones, donde se observa que el concreto patrón presenta 2.55 gr/cm³ de densidad, al incorporar un 2% y 3% de fibras de aceros la densidad seca promedio fue de 2.30 gr/cm³ y 2.48 gr/cm³, al incorporar un 2% y 3% de clavo reciclado tenemos una densidad aparente de 2.39 gr/cm³ y 2.39 gr/cm³.

Figura 28

Densidad aparente del concreto endurecido



Nota. Propio

En el desenlace se presenta un gráfico de tendencia en el que observamos la variación de la densidad aparente utilizando diferentes dosificaciones, de acuerdo al gráfico, el concreto patrón posee una densidad aparente de 2.55 gr/cm³, la cual es mayor al resto de combinaciones, con el 2% de fibra de acero tenemos la densidad más baja que varía en un 90.3% correspondiente al concreto patrón, con la incorporación de 3% de fibra de acero tenemos la densidad más alta por debajo del concreto patrón que varía en un 97.25% respecto al concreto patrón.

4.2.4. Volumen de poros permeables del concreto

Tabla 15

Volumen de vacíos del concreto

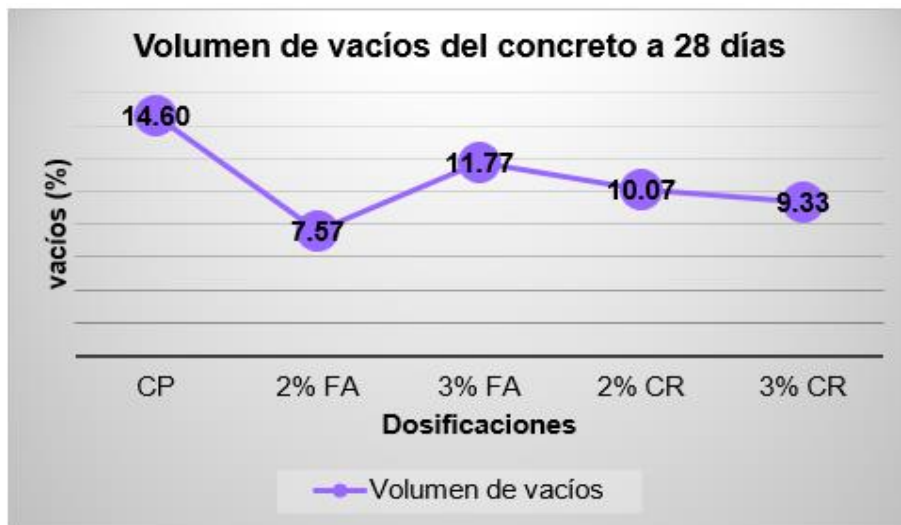
Volumen de vacíos	Concreto patrón (%)	2% fibra de acero (%)	3% fibra de acero (%)	2% clavo reciclado (%)	3% clavo reciclado (%)
M-01	14.30	7.50	12.30	9.60	8.30
M-02	15.00	7.60	11.30	10.70	10.70
M-03	14.50	7.60	11.70	9.90	9.00
Promedio	14.60	7.57	11.77	10.07	9.33
Variación	100.00	51.83	80.59	68.95	63.93

Nota. Composición misma

En el desenlace se muestran los resultados de la prueba para determinar el volumen de poros o porcentaje de vacíos del concreto endurecido con diferentes combinaciones, donde se observa que el concreto patrón presenta 14.60% de volumen de vacíos, al incorporar un 2% y 3% de fibras de aceros el volumen de vacíos es de 7.57% y 11.77%, al incorporar un 2% y 3% de clavo reciclado tenemos un volumen de vacíos de 10.07% y 9.33%.

Figura 29

Volumen de vacíos del concreto endurecido



Nota. Propio

En la Figura 29 se presenta un gráfico de tendencia en el que observamos la variación de los resultados del volumen de vacíos utilizando diferentes combinaciones en el concreto, de acuerdo al gráfico, el concreto patrón posee el mayor volumen de vacíos respecto al resto, el concreto con el aumento del 2% de fibra de acero reduce ese volumen de vacíos en un 7.03% mucho más que el resto de combinaciones, al adicionar clavo reciclado en un 3% el volumen de vacíos también reduce en un 5.27%.

4.3. Propiedades mecánicas del concreto endurecido

4.3.1. Esfuerzo de cisura

Tabla 16

Esfuerzo de cisura en 7 días

Esfuerzo de cisura a los 7 días	Concreto patrón (kg/cm ²)	2% fibra de acero (kg/cm ²)	3% fibra de acero (kg/cm ²)	2% clavo reciclado (kg/cm ²)	3% clavo reciclado (kg/cm ²)
M-01	264.20	295.70	302.90	289.40	301.80
M-02	273.20	296.70	310.70	286.50	294.90
M-03	273.20	304.60	309.30	284.90	293.50
Promedio	270.20	299.00	307.63	286.93	296.73

Nota. Composición misma

Tabla 17*Variación del esfuerzo de cisura en 7 días*

Dosificación	Resistencia	Esfuerzo esperado	Resistencia alcanzada	Variación
CP	270.20		77.20%	100.00
2% FA	299.00		85.43%	110.66
3% FA	307.63	65.00%	87.89%	113.85
2% CR	286.93		81.98%	106.19
3% CR	296.73		84.78%	109.82

Nota. Composición misma

En el desenlace se presentan los datos resultantes promedios del esfuerzo de cisura con un diseño $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ a 7 días de su curado y en la Tabla 17 observamos el esfuerzo alcanzado respecto al esfuerzo esperado, todas las dosificaciones superan el 65% del esfuerzo de diseño, también se muestra la variación de las diferentes dosificaciones correspondiente a la muestra patrón, el aumento de FA rebasa el esfuerzo alcanzado de la muestra patrón mucho más que con la adición de los clavos reciclados.

Tabla 18*Esfuerzo de cisura en 14 días*

Esfuerzo de cisura a los 14 días	Concreto patrón (kg/cm ²)	2% fibra de acero (kg/cm ²)	3% fibra de acero (kg/cm ²)	2% clavo reciclado (kg/cm ²)	3% clavo reciclado (kg/cm ²)
M-01	334.10	353.30	369.50	353.80	361.70
M-02	329.90	365.50	363.70	348.00	359.40
M-03	337.90	360.40	368.30	346.80	352.90
Promedio	333.97	359.73	367.17	349.53	358.00

Nota. Composición misma**Tabla 19***Variación del esfuerzo de cisura a 14 días*

Dosificación	Resistencia	Resistencia esperada	Resistencia alcanzada	Variación
CP	333.97		95.42%	100.00
2% FA	359.73		102.78%	107.71
3% FA	367.17	90.00%	104.91%	109.94
2% CR	349.53		99.87%	104.66
3% CR	358.00		102.29%	107.20

Nota. Composición misma

En el desenlace se muestran los resultados promedios del esfuerzo de cisura con un diseño $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ a 14 días de su curado y en la Tabla 19 observamos el esfuerzo alcanzado respecto a la resistencia esperada, todas las dosificaciones superan el 90% de esfuerzo de diseño, también se muestra la variación de las diferentes dosificaciones respecto al concreto patrón, el aumento de FA rebasa el esfuerzo alcanzado de la muestra patrón más que con la inclusión de los clavos reciclados.

Tabla 20*Esfuerzo de cisura en 28 días*

Esfuerzo de cisura a 28 días	Concreto patrón (kg/cm ²)	2% fibra de acero (kg/cm ²)	3% fibra de acero (kg/cm ²)	2% clavo reciclado (kg/cm ²)	3% clavo reciclado (kg/cm ²)
M-01	403.50	432.50	442.10	425.40	423.40
M-02	390.80	438.60	436.40	413.50	431.30
M-03	406.90	424.80	443.40	419.50	434.20
Promedio	400.40	431.97	440.63	419.47	429.63

Nota. Composición misma

Tabla 21*Variación del esfuerzo de cisura en 28 días*

Dosificación	Resistencia	Resistencia esperada	Resistencia alcanzada	Variación
CP	400.40		114.40%	100.00
2% FA	431.97		123.42%	107.88
3% FA	440.63	99.00%	125.89%	110.05
2% CR	419.47		119.85%	104.76
3% CR	429.63		122.75%	107.30

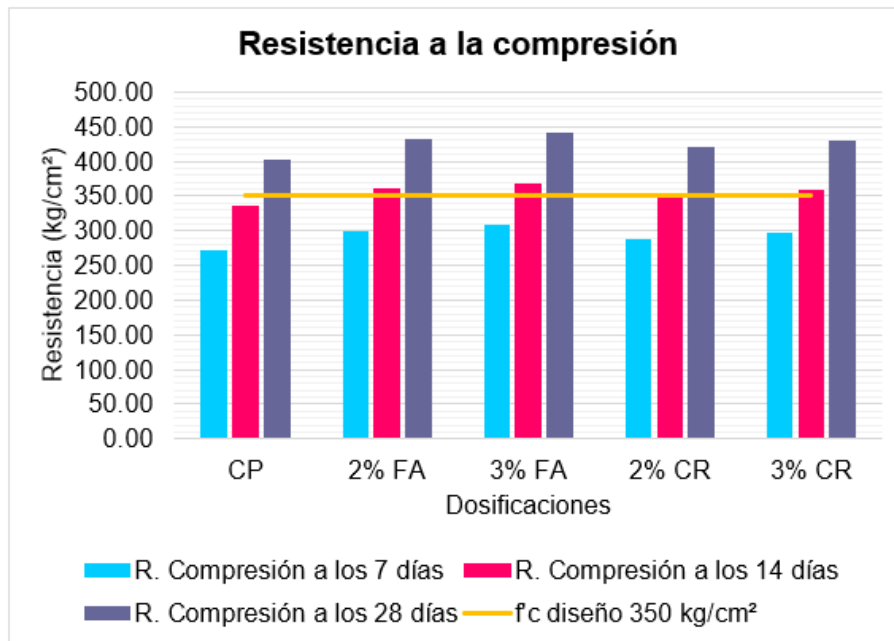
Nota. Composición misma

En el desenlace se presentan los datos resultantes promedios del esfuerzo de cisura con un diseño $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ a 28 días de su curado y en la Tabla 21 observamos esfuerzo alcanzado respecto a la resistencia esperada, todas las dosificaciones superan el 99% del esfuerzo de diseño, también se muestra la variación de las diferentes

dosificaciones respecto al concreto patrón, el aumento de FA rebasa el esfuerzo alcanzado de la muestra patrón más que con la inclusión de los clavos reciclados.

Figura 30

Variación del esfuerzo de cisura



Nota. Composición misma

En el desenlace se visualiza una gráfica de barras que muestran los resultados promedios del esfuerzo de cisura en 7, 14 y 28 días de su curado para las diferentes dosificaciones, también que con la inclusión del 2% y 3% de FA en 14 días de su curado supera el esfuerzo de diseño, al igual que el concreto con la inclusión de 3% de clavo reciclado y a los 28 días tanto la muestra patrón y las demás dosificaciones superan esa resistencia de diseño, con lo mostrado en la gráfica se afirma que la inclusión de FA y clavo reciclado en el concreto ayuda a mejorar el esfuerzo de cisura resultado favorable el diseño de mezcla realizado previamente.

4.3.2. Esfuerzo a la tracción

Tabla 22

Esfuerzo a tracción en 7 días

Esfuerzo a la tracción a 7 días	Concreto patrón (kg/cm ²)	2% fibra de aceros (kg/cm ²)	3% fibra de aceros (kg/cm ²)	2% clavo reciclado (kg/cm ²)	3% clavo reciclado (kg/cm ²)
M-01	19.10	23.70	24.40	22.30	22.70
M-02	21.60	22.80	23.30	22.30	23.40
M-03	20.60	23.40	23.30	22.60	22.80
Promedio	20.43	23.30	23.67	22.40	22.97
Variación	100.00	114.03	115.82	109.62	112.40

Nota. Composición misma

En el desenlace se visualiza los datos resultantes de las tentativas de esfuerzo a la tracción para las diferentes dosificaciones, la muestra patrón se tiene un esfuerzo a tracción media de 20.43 kg/cm², superada por el resto de combinaciones, con la inclusión del 3% de FA el esfuerzo aumentó en un 14.03% siendo el más óptimo a la edad de 7 días, y con un 3% de clavo reciclado se tuvo un aumento de 12.4% respecto al concreto patrón.

Tabla 23

Esfuerzo a tracción en 14 días

Esfuerzo a la tracción a 14 días	Concreto patrón (kg/cm ²)	2% fibra de aceros (kg/cm ²)	3% fibra de aceros (kg/cm ²)	2% clavo reciclado (kg/cm ²)	3% clavo reciclado (kg/cm ²)
M-01	24.80	28.20	28.60	26.10	26.60
M-02	25.00	25.00	28.10	25.90	26.80
M-03	25.30	25.30	27.90	26.80	27.30
Promedio	25.03	26.17	28.20	26.27	26.90
Variación	100.00	104.53	112.65	104.93	107.46

Nota. Composición misma

En el desenlace se muestran los datos resultantes de las pruebas de esfuerzo a la tracción para las diferentes dosificaciones, la muestra de concreto patrón se tiene un esfuerzo a tracción media de 25.03 kg/cm², la cual fue superada por el resto de combinaciones, con la inclusión del 3% de FA el esfuerzo aumentó en un 12.65% siendo el más óptimo a la edad de 14 días, y con un 3% de clavo reciclado se tuvo un aumento de 7.46% respecto al concreto patrón.

Tabla 24

Esfuerzo a tracción en 28 días

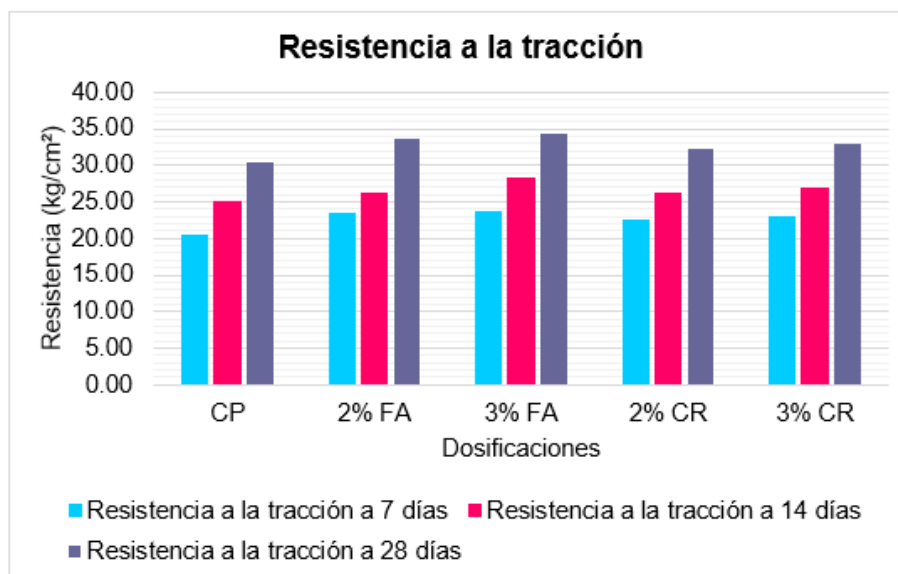
Esfuerzo a la tracción a 28 días	Concreto patrón (kg/cm ²)	2% fibra de aceros (kg/cm ²)	3% fibra de aceros (kg/cm ²)	2% clavo reciclado (kg/cm ²)	3% clavo reciclado (kg/cm ²)
M-01	29.70	33.80	34.70	32.50	33.10
M-02	31.10	33.50	34.10	32.20	32.40
M-03	30.60	33.30	34.50	32.00	33.00
Promedio	30.47	33.53	34.43	32.23	32.83
Variación	100.00	110.07	113.02	105.80	107.77

Nota. Composición misma

En el desenlace se visualiza los datos resultantes de las tentativas de esfuerzo a la tracción para las diferentes dosificaciones, la muestra del concreto patrón se tiene un esfuerzo a tracción promedio de 30.47 kg/cm², la cual fue superada por el resto de combinaciones, con la suma del 3% de fibra de acero el esfuerzo aumentó en un 13.02% siendo el más óptimo a la edad de 28 días, y con un 3% de clavo reciclado se tuvo un aumento de 7.77% respecto al concreto patrón.

Figura 31

Variación del esfuerzo a la tracción



Nota. Composición misma

En el desenlace se observa un gráfico de barras a 7, 14 y 28 días de curado para las diferentes dosificaciones, al incorporar 2% y 3% de FA, el esfuerzo a la tracción a 28 días supera el esfuerzo se tiene por la muestra patrón y con la inclusión de clavo reciclado, sin embargo, al adicionar clavo reciclado en 2% y 3% también supera el esfuerzo a la tracción.

4.3.3. Esfuerzo a la flexión

Tabla 25

Esfuerzo a flexión en 7 días

Esfuerzo a la flexión a 7 días	Concreto patrón (kg/cm ²)	2% fibra de aceros (kg/cm ²)	3% fibra de aceros (kg/cm ²)	2% clavo reciclado (kg/cm ²)	3% clavo reciclado (kg/cm ²)
M-01	20.10	23.40	24.50	21.20	23.00
M-02	21.00	22.60	23.90	21.50	22.10
M-03	20.20	23.00	24.00	22.00	22.50
Promedio	20.43	23.00	24.13	21.57	22.53
Variación	100.00	112.56	118.11	105.55	110.28

Nota. Propio

En el desenlace se muestran los datos resultantes adquiridos en la prueba de esfuerzo a la flexión a 7 días de su curado, la muestra de concreto patrón presenta un esfuerzo de 20.43 kg/cm², el resto de adiciones superan al concreto patrón, al adicionar 3% de FA reciclado a la mezcla de concreto la resistencia aumenta en un 18.11% considerándose una dosificación óptima, en cuanto a la adición del clavo reciclado en un 3% el esfuerzo también aumenta en un 10.28%.

Tabla 26

Esfuerzo a flexión en 14 días

Esfuerzo a la flexión a 14 días	Concreto patrón (kg/cm ²)	2% fibra de aceros (kg/cm ²)	3% fibra de aceros (kg/cm ²)	2% clavo reciclado (kg/cm ²)	3% clavo reciclado (kg/cm ²)
M-01	25.50	28.90	29.60	27.10	27.20
M-02	26.00	28.10	28.80	27.10	27.50
M-03	26.20	28.20	29.40	26.40	28.00
Promedio	25.90	28.40	29.27	26.87	27.57
Variación	100.00	109.65	113.00	103.73	106.44

Nota. Propio

La muestra del concreto patrón a 14 días presenta un esfuerzo de 25.9 kg/cm², el resto de adiciones superan al concreto patrón, al adicionar 3% de FA reciclado a la mezcla de concreto la resistencia aumenta en un 13% considerándose una dosificación óptima, en cuanto a la adición del clavo reciclado en un 3% el esfuerzo también aumenta en un 6.44%.

Tabla 27

Esfuerzo a flexión en 28 días

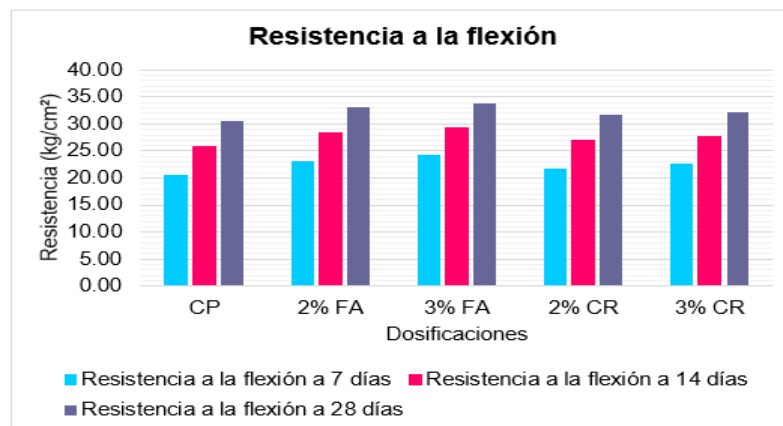
Esfuerzo a la flexión a 28 días	Concreto patrón (kg/cm ²)	2% fibra de aceros (kg/cm ²)	3% fibra de aceros (kg/cm ²)	2% clavo reciclado (kg/cm ²)	3% clavo reciclado (kg/cm ²)
M-01	30.90	33.70	34.10	32.30	32.00
M-02	31.00	32.80	33.70	31.40	32.10
M-03	30.00	33.00	33.80	31.40	32.70
Promedio	30.63	33.17	33.87	31.70	32.27
Variación	100.00	108.27	110.55	103.48	105.33

Nota. Propio

En el desenlace se muestran los datos resultantes adquiridos en la prueba de esfuerzo a la flexión a 28 días de su curado, la muestra de concreto patrón presenta una resistencia de 30.63 kg/cm², el resto de adiciones superan al concreto patrón, al adicionar 3% de FA reciclado a la mezcla de concreto la resistencia aumenta en un 10.55% considerándose una dosificación óptima, en cuanto a la adición del clavo reciclado en un 3% el esfuerzo también aumenta en un 5.33%.

Figura 32

Variación del esfuerzo a la flexión



Nota. Composición misma

En el desenlace se visualiza un gráfico de barras del esfuerzo a flexión a 7, 14 y 28 días de su curado para las diferentes dosificaciones de FA y clavo reciclado, de acuerdo a la figura se observa un aumento de esfuerzo con la suma de 2% y 3% de FA mucho más que con la inclusión de los clavos reciclados, sin embargo, todas las dosificaciones superan el esfuerzo de cisura del concreto patrón.

4.4. Análisis de costo – beneficio

Tabla 28

Análisis de costo de la muestra patrón

Diseño patrón - tanda de 0.223m ³				
Materiales	Unidad	Cantidad	Precio	Subtotal
Cemento	bolsa	2.69	S/ 25.99	S/ 69.91
Ag. Fino	m ³	0.0656	S/ 65.00	S/ 4.27
Ag. Grueso	m ³	0.0708	S/ 75.00	S/ 5.31
Agua	m ³	0.0458	S/ 0.50	S/ 0.02
TOTAL				S/ 79.51

Nota. Composición misma

Se visualiza el análisis de costos del concreto patrón sin ninguna adición para una tanda de 0.223m³ de concreto, el costo fue constituida por lo materiales que se incorporaron al diseño de mezcla para un concreto $f'c = 350\text{kg}/\text{cm}^2$, el total de costo fue de 79.51 soles.

4.4.1. Agregando clavo reciclado

Tabla 29

Análisis de costos con 2% CR

Diseño con incorporación de 2% de clavo reciclado- tanda de 0.223m ³				
Materiales	Unidad	Cantidad	Precio	Subtotal
Cemento	bolsa	2.69	S/ 25.99	S/ 69.91
Ag. Fino	m ³	0.0656	S/ 65.00	S/ 4.27
Ag. Grueso	m ³	0.0708	S/ 75.00	S/ 5.31
Agua	m ³	0.0458	S/ 0.50	S/ 0.02
Clavo reciclado	Kg	2.2900	S/ 1.13	S/ 2.58
TOTAL				S/ 82.08

Nota. Elaborado por el tesista

En la Tabla 29 presentamos un análisis de costos del concreto con incorporación del 2% de clavo reciclado para una tanda de 0.223m³, el costo fue constituida por lo materiales que se incorporaron al diseño de mezcla más el porcentaje de clavos reciclados que fueron 2.58 soles, el total de costo fue de 82.08 soles.

Tabla 30*Análisis de costos con 3% de CR*

Diseño con incorporación de 3% de clavo reciclado - tanda de 0.223m³				
Materiales	Unidad	Cantidad	Precio	Subtotal
Cemento	bolsa	2.69	S/ 25.99	S/ 69.91
Ag. Fino	m ³	0.0656	S/ 65.00	S/ 4.27
Ag. Grueso	m ³	0.0708	S/ 75.00	S/ 5.31
Agua	m ³	0.0458	S/ 0.50	S/ 0.02
Clavo reciclado	Kg	3.4400	S/ 1.25	S/ 4.30
TOTAL				S/ 83.81

Nota. Composición misma

En el desenlace mostramos el análisis de costos del concreto con adicionar el 3% de clavo reciclado para una tanda de 0.223m³, el costo fue constituida por lo materiales que se incorporaron al diseño de mezcla más el porcentaje de clavos reciclados que fueron 4.30 soles, el total de costo fue de 83.81 soles.

4.4.2. Agregando FA

Tabla 31*Análisis de costos con 2% de FA*

Diseño con inclusión de 2% con FA - tanda de 0.223m³				
Materiales	Unidad	Cantidad	Precio	Subtotal
Cemento	bolsa	2.69	S/ 25.99	S/ 69.91
Ag. Fino	m ³	0.0656	S/ 65.00	S/ 4.27
Ag. Grueso	m ³	0.0708	S/ 75.00	S/ 5.31
Agua	m ³	0.0458	S/ 0.50	S/ 0.02
Fibra de acero	Kg	2.2900	S/ 11.00	S/ 25.19
TOTAL				S/ 104.70

Nota. Composición misma

Se muestra el análisis de costos del concreto con adicionar el 2% de FA comercial para una tanda de 0.223m³, el costo fue constituida por lo materiales que se incorporaron al diseño de mezcla más el porcentaje de fibra de acero que fue de 25.19 soles, resultando un total de 104.70 soles.

Tabla 32

Análisis de costos con 3% de FA

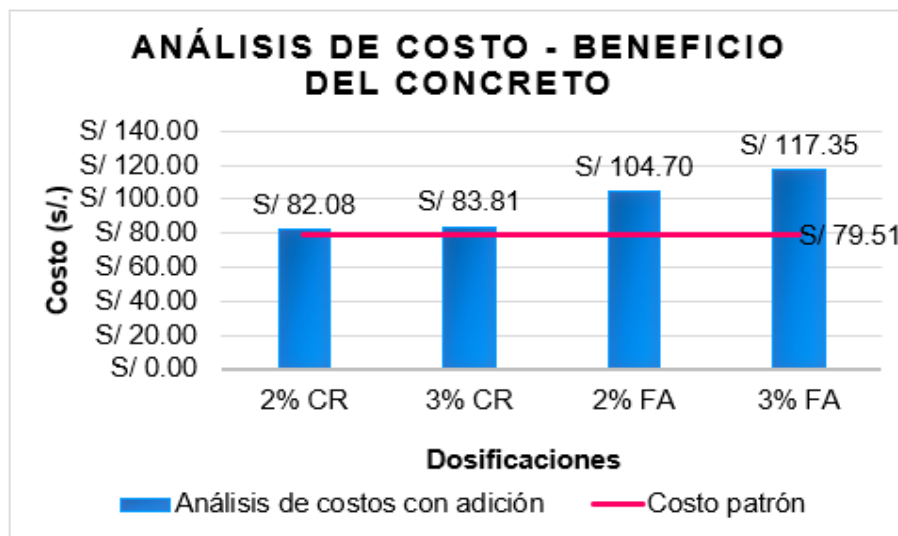
Diseño con inclusión de 3% con FA - tanda de 0.223m³				
Materiales	Unidad	Cantidad	Precio	Subtotal
Cemento	bolsa	2.69	S/ 25.99	S/ 69.91
Ag. Fino	m3	0.0656	S/ 65.00	S/ 4.27
Ag. Grueso	m3	0.0708	S/ 75.00	S/ 5.31
Agua	m3	0.0458	S/ 0.50	S/ 0.02
Fibra de acero	Kg	3.4400	S/ 11.00	S/ 37.84
TOTAL				S/ 117.35

Nota. Composición misma

En el desenlace mostramos el análisis de costos del concreto con adicionar el 3% de FA comercial para una tanda de 0.223m³, el costo fue constituida por lo materiales que se incorporaron al diseño de mezcla más el porcentaje de FA que fue de 37.84 soles, resultando un total de 117.35 soles.

Figura 33

Variación del análisis de costo – beneficio del concreto



En el desenlace se observa la variación del costo del concreto con diferentes dosificaciones respecto a la muestra patrón sin ninguna inclusión, al incluir 2% de clavo reciclado el costo varía en un 3.23%, con el 3% de clavo reciclado el costo varía en un 5.41%, con el 2% de fibra de acero el costo varía en un 31.68% y con el adicionar del 35 de fibra de acero el costo varía en un 47.59% todas las dosificaciones superan a la muestra patrón, con la inclusión de clavo reciclado el costo aumenta mínimamente, sin embargo, con la inclusión de FA el costo aumenta en gran cantidad, resultado un importe mayor respecto a los clavos y generando gastos mayores que no benefician a un proyecto a ejecutar.

4.5. Contrastación de hipótesis

4.5.1. Porcentaje de absorción

4.5.1.1. Prueba de normalidad

Planteamiento de hipótesis estadística

H_0 : Grupos de absorción contiene una normal partición

H_a : Grupos de absorción no contiene una normal partición

Prueba de normalidad

Nuestros datos colocados en el software SPSS son menores a 50, por lo que utilizaremos Shapiro Wilk.

Tabla 33

Prueba de normalidad para los datos de absorción

Propiedades físicas	Adición de fibra de acero y clavo reciclado	Shapiro-Wilk		
		Estadístic	gl	Sig.
Absorción después de la inmersión	CP	,964	3	,637
	CP+2%FA	,750	3	,000
	CP+3%FA	,942	3	,537
	CP+2%CR	,750	3	,000
	CP+3%CR	,936	3	,510

Nota. SPSS

Regla de decisión:

P-valor < 0.05; aceptación de la hipótesis alterna

P-valor > 0.05; aceptación de la hipótesis nula y rechazamos la alterna

Conclusión:

La mayoría de los valores p obtenidos para las distintas dosis superan el umbral de significación de 0,05. En consecuencia, se acepta la hipótesis nula de que los datos siguen una partición normal. Por lo tanto, emplearemos una prueba estadística paramétrica, concretamente la prueba ANOVA de un factor, dado el número de grupos implicados.

4.5.1.2. Análisis de varianza ANOVA de un factor

H₀: Las medias son iguales, por lo que la adición de clavo reciclado y fibra de acero no influyen en la absorción del concreto

H_a: Las medias son diferentes, por lo que la adición de clavo reciclado y fibra de acero influyen en la absorción del concreto

Prueba de ANOVA**Tabla 34**

Cálculo de p-valor para el ANOVA de un factor

Absorción después de la inmersión	ANOVA				
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	15,497	4	3,874	35,009	,000
Dentro de grupos	1,107	10	,111		
Total	16,604	14			

Nota. SPSS

Tabla 35

Prueba post hoc de Tukey

(I) Aumento de fibra de acero y clavo reciclado	(J) Aumento de fibra de aceros y clavo reciclados	Diferencias de medias (I-J)	Sig.
CP	CP+2%FA	2,93333*	,000
	CP+3%FA	1,16667*	,011
	CP+2%CR	2,03333*	,000
	CP+3%CR	2,30000*	,000
CP+2%FA	CP	-2,93333*	,000
	CP+3%FA	-1,76667*	,001
	CP+2%CR	-,90000*	,048
	CP+3%CR	-,63333	,212
CP+3%FA	CP	-1,16667*	,011
	CP+2%FA	1,76667*	,001
	CP+2%CR	,86667	,058
	CP+3%CR	1,13333*	,013
CP+2%CR	CP	-2,03333*	,000
	CP+2%FA	,90000*	,048
	CP+3%FA	-,86667	,058
	CP+3%CR	,26667	,858
CP+3%CR	CP	-2,30000*	,000
	CP+2%FA	,63333	,212
	CP+3%FA	-1,13333*	,013
	CP+2%CR	-,26667	,858

Nota. SPSS

Criterio de decisión:

p-valor resultante es mayor a la significancia aceptaremos la hipótesis nula.

p-valor resultante es menor a la significancia aceptaremos la hipótesis alterna.

Conclusión:

La hipótesis alternativa, que postula que las medias son distintas y, en consecuencia, influyen en la absorción del hormigón, será aceptada, como lo demuestra el valor p calculado de 0,001, inferior al nivel de significación de 0,05. El cuadro 34 muestra los resultados del análisis de varianza ANOVA de un factor.

En la Tabla 35 se visualizan las diferencias de medias mencionadas en la tabla anterior, en la dosificación del CP+2%FA tenemos una media de 2.933 respecto al concreto patrón el cual es mayor que el resto de dosificaciones, esto nos indica que existe una mayor influencia al incluir 2% de fibra de acero en el concreto, considerándose la dosificación óptima.

4.5.2. Densidad seca

4.5.2.1. Prueba de normalidad

Planteamiento de hipótesis estadística

H_0 : los grupos de densidad seca contienen una normal partición

H_a : los grupos de densidad seca no contiene una normal partición

Prueba de normalidad

Nuestros datos colocados en el software SPSS son menores a 50, por lo que utilizaremos Shapiro Wilk.

Tabla 36

Prueba de normalidad para los datos de densidad seca

Propiedad física	Adición de fibra de acero y clavo reciclado	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Densidad seca bruta	CP	,936	3	,510
	CP+3%FA	,974	3	,688
	CP+2%CR	,923	3	,463
	CP+3%CR	,750	3	,000

Nota. SPSS

Regla de decisión:

P-valor < 0.05; aceptamos la hipótesis alterna

P-valor > 0.05; aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la alterna

Conclusión:

Los valores p obtenidos para las distintas dosis son principalmente superiores al valor de significación de 0,05. En consecuencia, aceptamos la hipótesis nula de que los datos siguen una distribución normal. En consecuencia, emplearemos un estadístico paramétrico. En este caso, se empleará la prueba estadística ANOVA de un factor debido al número de grupos.

4.5.2.2. Análisis de varianza ANOVA de un factor

H₀: Las medias son iguales, por lo que la inclusión de clavo reciclado y fibra de acero no influyen en la densidad seca del concreto.

H_a: Las medias son distintas, por lo que la inclusión de clavo reciclado y fibra de acero influyen en la densidad seca del concreto.

Prueba de ANOVA**Tabla 37**

Cálculo de p-valor para el ANOVA de un factor

Densidad seca bruta	Sumatoria cuadrados	ANOVA			
		gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,006	4	,001	,830	,536
Dentro de grupos	,018	10	,002		
Total	,024	14			

Nota. SPSS

Tabla 38

Prueba post hoc de Tukey

(I) Inclusión de fibras de aceros y clavo reciclados	(J) Inclusión de fibras de acero y clavo reciclado	Diferencia de medias (I-J)	Sig.
CP	CP+2%FA	,04333	,718



	CP+3%FA	-,01333	,994
	CP+2%CR	,02000	,975
	CP+3%CR	,00000	1,000
	CP	-,04333	,718
CP+2%FA	CP+3%FA	-,05667	,501
	CP+2%CR	-,02333	,956
	CP+3%CR	-,04333	,718
	CP	,01333	,994
CP+3%FA	CP+2%FA	,05667	,501
	CP+2%CR	,03333	,862
	CP+3%CR	,01333	,994
	CP	-,02000	,975
CP+2%CR	CP+2%FA	,02333	,956
	CP+3%FA	-,03333	,862
	CP+3%CR	-,02000	,975
	CP	,00000	1,000
CP+3%CR	CP+2%FA	,04333	,718
	CP+3%FA	-,01333	,994
	CP+2%CR	,02000	,975

Nota. SPSS

Criterio de decisión:

p-valor resultante es mayor a la significancia aceptaremos la hipótesis nula

p-valor resultante es menor a la significancia aceptaremos la hipótesis alterna

Conclusión:

Los resultados del análisis de varianza ANOVA de un factor se presentan en la Tabla 37. El valor p calculado de 0,536 es superior al nivel de significación de 0,05, lo que obliga a aceptar la hipótesis nula de que las medias son iguales y, en consecuencia, no hay incidencia en la densidad seca del hormigón, sin embargo, se observan que los datos no son iguales en ciertos decimales, por tal motivo los consideramos como diferentes sin tomar en cuenta el rango de diferencia del programa.

En la Tabla 38 se muestran las diferencias de medias, en la dosificación del CP+2%FA tenemos una media de -0.043 respecto al concreto patrón el cual es mayor que



el resto de dosificaciones, esto nos indica que existe una mayor influencia al incorporar 2% de fibra de acero en el concreto, considerándose la dosificación óptima.

4.5.3. Densidad aparente

4.5.3.1. Prueba de normalidad

Planteamiento de hipótesis estadística

H₀: los grupos de densidad aparente contienen una normal partición

H_a: los grupos de densidad aparente no contienen una normal partición

Prueba de normalidad

Nuestros datos colocados en el software SPSS son menores a 50, por lo que utilizaremos Shapiro Wilk.

Tabla 39

Prueba de normalidad para los datos de densidad aparente

Propiedad física	Adición de fibra de acero y clavo reciclado	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
densidad aparente	CP	,976	3	,702
	CP+2%FA	,750	3	,000
	CP+3%FA	,983	3	,747
	CP+2%CR	,750	3	,000
	CP+3%CR	,964	3	,637

Nota. SPSS

Regla de decisión:

P-valor < 0.05; aceptamos la hipótesis alterna

P-valor > 0.05; aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la alterna

Conclusión:

Se acepta la hipótesis nula de que los datos tienen una distribución normal, ya que los valores p para las distintas dosis son principalmente superiores al valor de significación

de 0,05. En consecuencia, emplearemos un estadístico paramétrico, concretamente la prueba estadística ANOVA de un factor, debido a los numerosos grupos.

4.5.3.2. Análisis de varianza ANOVA de un factor

H₀: Las medias son iguales, por lo que la el aumento de clavo reciclado y fibra de acero no influyen en la densidad aparente del concreto.

H_a: Las medias son diferentes, por lo que el aumento de clavo reciclado y fibra de acero influyen en la densidad aparente del concreto.

Prueba de ANOVA

Tabla 40

Cálculo de p-valor para el ANOVA de un factor

ANOVA					
Densidad aparente	Sumatoria cuadrado	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,106	4	,027	17,045	,000
Dentro de grupos	,016	10	,002		
Total	,122	14			

Nota. SPSS

Tabla 41

Prueba post hoc de Tukey

(I) Aumento de fibras de aceros y clavo reciclados	(J) Aumento de fibras de aceros y clavo reciclados	Diferencias de media (I-J)	Sig.
CP	CP+2%FA	,24667*	,000
	CP+3%FA	,07000	,265
	CP+2%CR	,15667*	,005
	CP+3%CR	,15667*	,005
CP+2%FA	CP	-,24667*	,000
	CP+3%FA	-,17667*	,002
	CP+2%CR	-,09000	,108
	CP+3%CR	-,09000	,108



	CP	-,07000	,265
CP+3%FA	CP+2%FA	,17667*	,002
	CP+2%CR	,08667	,126
	CP+3%CR	,08667	,126
	CP	-,15667*	,005
CP+2%CR	CP+2%FA	,09000	,108
	CP+3%FA	-,08667	,126
	CP+3%CR	,00000	1,000
	CP	-,15667*	,005
CP+3%CR	CP+2%FA	,09000	,108
	CP+3%FA	-,08667	,126
	CP+2%CR	,00000	1,000
	CP	-,15667*	,005

Nota. SPSS

Criterio de decisión:

p-valor resultante es mayor a la significancia aceptaremos la hipótesis nula

p-valor resultante es menor a la significancia aceptaremos la hipótesis alterna

Conclusión:

Los resultados del análisis de varianza ANOVA de un factor se presentan en la Tabla 40. El valor p calculado de 0,001, inferior al nivel de significación de 0,05, respalda la hipótesis alternativa de que las medias son distintas y, en consecuencia, influye en la densidad aparente del hormigón.

En la Tabla 41 se visualizan las diferencias de medias mencionadas en la tabla anterior, en la dosificación del CP+2%FA tenemos una media de 0.247 respecto al concreto patrón el cual es mayor que el resto de dosificaciones, esto nos indica que existe una mayor influencia al incluir 2% de fibra de acero, considerándose la dosificación óptima.

4.5.4. Volumen de vacíos

4.5.4.1. Prueba de normalidad

Planteamiento de hipótesis estadística:

H₀: los grupos de volumen de vacíos poseen una normal partición

H_a: los grupos de volumen de vacíos no poseen una normal partición

Prueba de normalidad:

Nuestros datos colocados en el software SPSS son menores a 50, por lo que utilizaremos Shapiro Wilk.

Tabla 42

Prueba de normalidad para los datos de volumen de vacíos

Propiedad física	Adición de fibra de acero y clavo reciclado	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Volumen de vacíos	CP	,942	3	,537
	CP+2%FA	,750	3	,000
	CP+3%FA	,987	3	,780
	CP+2%CR	,936	3	,510
	CP+3%CR	,945	3	,549

Nota. SPSS

Regla de decisión:

P-valor < 0.05; aceptamos la hipótesis alterna

P-valor > 0.05; aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la alterna

Conclusión:

Los valores p detectados para las distintas dosis son predominantemente superiores al valor de significación de 0,05. En consecuencia, aceptamos la hipótesis nula de que los datos siguen una distribución normal. En consecuencia, emplearemos un estadístico paramétrico. En este caso, se empleará la prueba estadística ANOVA de un factor debido al número de grupos.

4.5.4.2. Análisis de varianza ANOVA de un factor

H₀: Las medias son iguales, por lo que el aumento de clavo reciclado y fibra de acero no influyen en el volumen de vacíos del concreto.

H_a: Las medias son diferentes, por lo que el aumento de clavo reciclado y fibra de acero influyen en el volumen de vacíos del concreto.



Prueba de ANOVA

Tabla 43

Cálculo de p-valor para el ANOVA de un factor

Volumen de vacíos	ANOVA				Sig.
	Sumatoria cuadrado	gl	Medias cuadráticas	F	
Entre grupos	85,287	4	21,322	47,735	,000
Dentro de grupos	4,467	10	,447		
Total	89,753	14			

Nota. SPSS

Tabla 44

Prueba post hoc de Tukey

(I) Aumento de fibras de aceros y clavo reciclados	(J) Aumento de fibras de aceros y clavo reciclados	Diferencias de media (I-J)	Sig.
CP	CP+2%FA	7,03333*	,000
	CP+3%FA	2,83333*	,003
	CP+2%CR	4,53333*	,000
	CP+3%CR	5,26667*	,000
CP+2%FA	CP	-7,03333*	,000
	CP+3%FA	-4,20000*	,000
	CP+2%CR	-2,50000*	,007
	CP+3%CR	-1,76667	,054
CP+3%FA	CP	-2,83333*	,003
	CP+2%FA	4,20000*	,000
	CP+2%CR	1,70000	,066
	CP+3%CR	2,43333*	,008
CP+2%CR	CP	-4,53333*	,000
	CP+2%FA	2,50000*	,007
	CP+3%FA	-1,70000	,066
	CP+3%CR	,73333	,673
CP+3%CR	CP	-5,26667*	,000
	CP+2%FA	1,76667	,054
	CP+3%FA	-2,43333*	,008
	CP+2%CR	-,73333	,673

Nota. SPSS

Criterio de decisión:

p-valor resultante es mayor a la significancia aceptaremos la hipótesis nula

p-valor resultante es menor a la significancia aceptaremos la hipótesis alterna

Conclusión:

La tabla 43 muestra los resultados del análisis de varianza ANOVA de un factor, que arrojó un valor p calculado de 0,001, inferior al nivel de significación de 0,05. Por consiguiente, aceptaremos la hipótesis alternativa, que postula que las medias son distintas y que, en consecuencia, influye el volumen de huecos del hormigón. Por consiguiente, aceptaremos la hipótesis alternativa, que postula que las medias son distintas y, en consecuencia, influye el volumen de huecos en el hormigón.

En la Tabla 44 se visualizan las desigualdades de medias aludidas en la tabla anterior, en la dosificación del CP+2%FA tenemos una media de 7.033 respecto al concreto patrón el cual es mayor que el resto de dosificaciones, esto nos indica que existe una mayor influencia al aumentar 2% de FA, considerándose la dosificación óptima.

4.5.5. Resistencia a la compresión**4.5.5.1. Prueba de normalidad****Formulación de hipótesis estadística**

H_0 : Los valores del esfuerzo de cisura poseen una normal partición

H_a : Los valores del esfuerzo de cisura no poseen una normal partición

Cálculo de p-valor

Se aplicará la prueba de Shapiro-Wilk debido a que nuestros datos son inferiores a cincuenta.

Tabla 45

Prueba de normalidad para los datos de resistencia a la compresión

Propiedades mecánicas	Aumento de fibras de aceros y clavo reciclados	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Esfuerzo de cisura	CP	,900	3	,385
	CP+2%FA	,996	3	,872
	CP+3%FA	,884	3	,335
	CP+2%CR	1,000	3	,991
	CP+3%CR	,933	3	,501

Nota. SPSS

Criterio de decisión:

p-valor resultante es mayor a la significancia aceptaremos la hipótesis nula

p-valor resultante es menor a la significancia aceptaremos la hipótesis alterna

Conclusión:

Se aceptará la hipótesis estadística nula, que afirma que los datos siguen una distribución normal, ya que el valor p de cada dosificación de la resistencia a la compresión supera el valor de significación de 0,05. En consecuencia, se empleará un estadístico paramétrico ANOVA de un factor, ya que el número de grupos analizados así lo exige.

4.5.5.2. Análisis de varianza ANOVA de un factor

H₀: Las medias son iguales, por lo que la inclusión de clavo reciclado y fibra de acero no influyen en el esfuerzo de cisura del concreto

H_a: Las medias son diferentes, por lo que la inclusión de clavo reciclado y fibra de acero predominan en el esfuerzo de cisura del concreto



Cálculo de p-valor

Tabla 46

Cálculo de p-valor para el ANOVA de un factor

Esfuerzo de cisura	Suma de cuadrados	ANOVA			
		gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	2845,497	4	711,374	17,754	,000
Dentro de grupos	400,687	10	40,069		
Total	3246,184	14			

Nota. SPSS

Tabla 47

Prueba post hoc de Tukey

(I) Aumento de fibras de aceros y clavo reciclados	(J) Aumento de fibras de aceros y clavo reciclados	Diferencia de medias (I-J)	Sig.
CP	CP+2%FA	-31,56667*	,001
	CP+3%FA	-40,23333*	,000
	CP+2%CR	-19,06667*	,027
	CP+3%CR	-29,23333*	,002
CP+2%FA	CP	31,56667*	,001
	CP+3%FA	-8,66667	,487
	CP+2%CR	12,50000	,187
	CP+3%CR	2,33333	,990
CP+3%FA	CP	40,23333*	,000
	CP+2%FA	8,66667	,487
	CP+2%CR	21,16667*	,014
	CP+3%CR	11,00000	,280
CP+2%CR	CP	19,06667*	,027
	CP+2%FA	-12,50000	,187
	CP+3%FA	-21,16667*	,014
	CP+3%CR	-10,16667	,346
CP+3%CR	CP	29,23333*	,002
	CP+2%FA	-2,33333	,990
	CP+3%FA	-11,00000	,280
	CP+2%CR	10,16667	,346

Nota. SPSS

Criterio de decisión:

p-valor resultante es mayor a la significancia aceptaremos la hipótesis nula

p-valor resultante es menor a la significancia aceptaremos la hipótesis alterna



Conclusión:

Se aceptará la hipótesis alternativa, que postula que las medias son distintas y, en consecuencia, influyen en la resistencia a la compresión del hormigón. La Tabla 46 muestra los resultados del análisis de varianza ANOVA de un factor, que arrojó un valor p calculado de 0,001, inferior a la significación propuesta de 0,05.

En la Tabla 47 se muestran las diferencias de medias mencionadas en la tabla anterior, en la dosificación del CP+3%FA tenemos una media de -40.233 respecto al concreto patrón el cual es mayor que el resto de dosificaciones, esto nos indica que existe una mayor influencia al incluir 3% de fibra de acero, considerándose la dosificación óptima.

4.5.6. Resistencia a la tracción

4.5.6.1. Prueba de normalidad

Formulación de hipótesis estadística

H₀: Los valores de esfuerzo a la tracción poseen una normal partición

H_a: Los valores de esfuerzo a la tracción no poseen una normal partición

Cálculo de p-valor

Se aplicará la prueba de Shapiro-Wilk debido a que nuestros datos son inferiores a cincuenta.

Tabla 48

Prueba de normalidad para los datos de esfuerzo a la tracción

Propiedades mecánicas	Aumento de fibras de aceros y clavo reciclados	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la tracción	CP	,974	3	,688
	CP+2%FA	,987	3	,780
	CP+3%FA	,964	3	,637
	CP+2%CR	,987	3	,780
	CP+3%CR	,855	3	,253

Nota. SPSS

Criterio de decisión:

p-valor resultante es mayor a la significancia aceptaremos la hipótesis nula

p-valor resultante es menor a la significancia aceptaremos la hipótesis alterna

Conclusión:

Adoptaremos la hipótesis estadística nula, que afirma que los datos tienen una distribución normal. En consecuencia, se empleará un estadístico paramétrico ANOVA de un factor debido al número de grupos analizados, ya que el valor p para cada dosificación de la resistencia a la tracción supera el valor de significación de 0,05.

4.5.6.2. Análisis de varianza ANOVA de un factor

H₀: Las medias son iguales, por lo que el aumento de clavo reciclado y fibra de acero no influyen en el esfuerzo a la tracción del concreto

H_a: Las medias son diferentes, por lo que el aumento de clavo reciclado y fibra de acero influyen en el esfuerzo a la tracción del concreto

Cálculo de p-valor

Tabla 49

Cálculo de p-valor para el ANOVA de un factor

ANOVA					
Esfuerzo a la tracción	Sumatoria cuadrado	gl	Medias cuadráticas	F	Sig.
Entre grupos	26,767	4	6,692	38,606	,000
Dentro de grupos	1,733	10	,173		
Total	28,500	14			

Nota. SPSS

Tabla 50

Prueba post hoc de Tukey

(I) Aumento de fibras de aceros y clavo reciclados	(J) Aumento de fibras de aceros y clavo reciclado	Diferencias de media (I-J)	Sig.
CP	CP+2%FA	-3,06667*	,000
	CP+3%FA	-3,96667*	,000
	CP+2%CR	-1,76667*	,003
	CP+3%CR	-2,36667*	,000
CP+2%FA	CP	3,06667*	,000
	CP+3%FA	-,90000	,134
	CP+2%CR	1,30000*	,022
	CP+3%CR	,70000	,307
CP+3%FA	CP	3,96667*	,000
	CP+2%FA	,90000	,134
	CP+2%CR	2,20000*	,001
	CP+3%CR	1,60000*	,006
CP+2%CR	CP	1,76667*	,003
	CP+2%FA	-1,30000*	,022
	CP+3%FA	-2,20000*	,001
	CP+3%CR	-,60000	,441
CP+3%CR	CP	2,36667*	,000
	CP+2%FA	-,70000	,307
	CP+3%FA	-1,60000*	,006
	CP+2%CR	,60000	,441

Nota. SPSS

Criterio de decisión:

p-valor resultante es mayor a la significancia aceptaremos la hipótesis nula

p-valor resultante es menor a la significancia aceptaremos la hipótesis alterna

Conclusión:

Los resultados del análisis de varianza ANOVA de un factor se presentan en la Tabla 49. El valor p calculado de 0,001 es inferior al nivel de significación propuesto de 0,05. Por consiguiente, aceptaremos la hipótesis alternativa de que las medias son distintas y, en consecuencia, influye la resistencia a la tracción del hormigón.

En la Tabla 50 se muestran las diferencias de medias mencionadas en la tabla anterior, en la dosificación del CP+3%FA tenemos una media de -3.967 respecto al

concreto patrón el cual es mayor que el resto de dosificaciones, esto nos indica que existe una mayor influencia al adicionar 3% de fibra de acero en el concreto, considerándose la dosificación óptima.

4.5.7. Resistencia a la flexión

4.5.7.1. Prueba de normalidad

Formulación de hipótesis estadística

H_0 : Los valores de esfuerzo a la flexión poseen una normal partición

H_a : Los valores de esfuerzo a la flexión no poseen una normal partición

Cálculo de p-valor

Dado que nuestros datos son inferiores a cincuenta, se aplicará la prueba de Shapiro-Wilk.

Tabla 51

Prueba de normalidad para los datos del esfuerzo a la flexión

Propiedades mecánicas	Aumento de fibras de aceros y clavo reciclados	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Esfuerzo a la flexión	CP	,824	3	,174
	CP+2%FA	,907	3	,407
	CP+3%FA	,923	3	,463
	CP+2%CR	,750	3	,000
	CP+3%CR	,855	3	,253

Nota. SPSS

Criterio de decisión:

p-valor resultante es mayor a la significancia aceptaremos la hipótesis nula

p-valor resultante es menor a la significancia aceptaremos la hipótesis alterna

Conclusión:

Adoptaremos la hipótesis estadística nula, que afirma que los datos tienen una distribución normal. En consecuencia, se empleará un estadístico paramétrico ANOVA de

un factor debido al número de grupos analizados, ya que el valor p para cada dosificación de la resistencia a la flexión supera el valor de significación de 0,05.

4.5.7.2. Análisis de varianza ANOVA de un factor

H₀: Las medias son iguales, por lo que la inclusión de clavo reciclado y fibra de acero no influyen en el esfuerzo a la flexión del concreto

H_a: Las medias son diferentes, por lo que la inclusión de clavo reciclado y fibra de acero influyen en el esfuerzo a la flexión del concreto

Cálculo de p-valor

Tabla 52

Cálculo de p-valor para el ANOVA de un factor

Esfuerzo a la flexión	ANOVA				
	Sumatoria cuadrado	gl	Medias cuadráticas	F	Sig.
Entre grupos	19,023	4	4,756	24,181	,000
Dentro de grupos	1,967	10	,197		
Total	20,989	14			

Nota. SPSS

Tabla 53

Prueba post hoc de Tukey

(I) Aumento de fibras de aceros y clavo reciclados	(J) Aumento de fibras de aceros y clavo reciclados	Diferencias de media (I-J)	Sig.
CP	CP+2%FA	-2,53333*	,000
	CP+3%FA	-3,23333*	,000
	CP+2%CR	-1,06667	,085
	CP+3%CR	-1,63333*	,008
CP+2%FA	CP	2,53333*	,000
	CP+3%FA	-,70000	,361
	CP+2%CR	1,46667*	,015
	CP+3%CR	,90000	,170
CP+3%FA	CP	3,23333*	,000
	CP+2%FA	,70000	,361
	CP+2%CR	2,16667*	,001
	CP+3%CR	1,60000*	,009



	CP	1,06667	,085
CP+2%CR	CP+2%FA	-1,46667*	,015
	CP+3%FA	-2,16667*	,001
	CP+3%CR	-,56667	,548
	CP	1,63333*	,008
CP+3%CR	CP+2%FA	-,90000	,170
	CP+3%FA	-1,60000*	,009
	CP+2%CR	,56667	,548

Nota. SPSS

Criterio de decisión:

p-valor resultante es mayor a la significancia aceptaremos la hipótesis nula

p-valor resultante es menor a la significancia aceptaremos la hipótesis alterna

Conclusión:

Se aceptará la hipótesis alternativa, que postula que las medias son distintas y, en consecuencia, influyen en la resistencia a la flexión del hormigón. La Tabla 52 muestra los resultados del análisis de varianza ANOVA de un factor, que arrojó un valor p calculado de 0,001, inferior a la significación propuesta de 0,05.

En la Tabla 53 se visualizan la diferencia de medias mencionadas en la tabla anterior, en la dosificación del CP+3%FA tenemos una media de -3.233 respecto al concreto patrón el cual es mayor que el resto de dosificaciones, esto nos indica que existe una mayor influencia al incluir 3% de fibra de acero, considerándose la dosificación óptima.

4.6. Discusión de resultados

OE1: Procesar los clavos reciclados para el uso en esta investigación

Los clavos recolectados de diferentes obras en ejecución se sometieron a una limpieza ya que el óxido contenido en ellos podría generar una alteración en el diseño de mezcla de un concreto de alta resistencia, se realizó el lavado utilizando un material industrial para quitar el óxido del material y así colocarlas en el concreto con la finalidad de aumentar su resistencia respecto al concreto patrón. No hubo autores que nos expliquen

el proceso del tratamiento de los clavos, por lo que el proceso fue realizado conforme al criterio del autor.

OE2: Determinar las propiedades físicas del concreto con incorporación de fibras de acero y clavos reciclados para un concreto de alta resistencia $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$.

Kokila, Madhusudhanan & Karpaga (2019) en su artículo los resultados adquiridos en absorción para 28 días adicionando 0%, 1%, 2% y 3% de fibra de acero fueron 2.6%, 2%, 1.7% y 0.5%. En nuestra investigación el concreto patrón tuvo como resultado una absorción de 6.47%, al adicionar 2% y 3% de fibra de acero la absorción redujo en un 3.53% y 5.30%, al adicionar 2% y 3% de clavo reciclado la absorción también redujo en un 4.43% y 4.17%, el autor presenta una dosificación óptima al adicionar un 3% de fibra, ya que disminuye el porcentaje de absorción del concreto, en nuestro caso la absorción disminuye adicionando 2% de fibra de acero considerándose una adición óptima.

OE3: Determinar las propiedades mecánicas del concreto con incorporación de fibras de acero y clavos reciclados para un concreto de alta resistencia $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$.

Según, Sarta & Silva (2017) en sus resultados obtenidos para la resistencia a la compresión con un diseño de 210 kg/cm^2 a 28 días adicionando 0%, 4% y 6% de adición de fibra de acero fueron 260.19 kg/cm^2 , 305.20 kg/cm^2 y 305.85 kg/cm^2 . Asimismo, Galeb & Saleh (2017) en su artículo incorporando un 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, 10%, 12%, 14%, 16%, 18%, 20%, 22%, 24%, 26% y 28% de fibra de acero tuvo como resultado para el esfuerzo de cizura de 226.48 kg/cm^2 , 223.42 kg/cm^2 , 226.68 kg/cm^2 , 239.53 kg/cm^2 , 259.11 kg/cm^2 , 276.65 kg/cm^2 , 289.19 kg/cm^2 , 300.71 kg/cm^2 , 319.48 kg/cm^2 , 352.62 kg/cm^2 , 390.65 kg/cm^2 , 416.55 kg/cm^2 , 428.69 kg/cm^2 , 432.97 kg/cm^2 y 433.69 kg/cm^2 . Por otro lado, Rafael & Reynal (2020) en su tesis en donde se adicionaron fibras de acero comercial en un 0%, 1%, 2.5% y 4%, cuyos resultados obtenidos para el esfuerzo de cizura del concreto patrón fue de 213.57 kg/cm^2 , al adicionar fibras de acero comercial tenemos 265.06 kg/cm^2 , 254.54 kg/cm^2 y 209.32 kg/cm^2 . Se concluyó que las fibras lograron aumentar el esfuerzo de cizura especialmente con la adición del 1%. En nuestra investigación se tuvo una resistencia a compresión del concreto patrón de 400.4 kg/cm^2 , adicionando porcentajes de



2% y 3% de fibras de acero la resistencia fue de 431.97 kg/cm² y 440.63 kg/cm², de acuerdo a los resultados de los autores a medida se aumentan las fibras de acero la resistencia aumenta del mismo modo que en nuestra investigación.

Según, Maanvit & otros (2019) tuvo resultados en el esfuerzo de cizura con adición de 0%, 1%, 1.5% y 2% de chatarra de acero de 316.11 kg/cm², 382.39 kg/cm², 407.89 kg/cm² y 382.39 kg/cm², concluyendo que el porcentaje óptimo de adición fue de 1,5%. También, Kokila, Madhusudhanan & Karpaga (2019) en su artículo los resultados adquiridos en compresión adicionando 0%, 1%, 2% y 3% de chatarra de acero fueron 267.37 kg/cm², 358.23 kg/cm², 409.01 kg/cm² y 341.81 kg/cm² concluyendo que hasta un 2% del esfuerzo de compresión de la chatarra de acero aumenta. Pannirselvam, Chandra, Nagasaipardhu & Anitha (2019) en su artículo tuvo como resultado para el esfuerzo de cizura en adicionando clavos de acero en 0%, 3%, 6%, 9%, 12% y 15% de 355.78 kg/cm², 383.11 kg/cm², 430.73 kg/cm², 454.90 kg/cm², 489.26 kg/cm² y 465.19 kg/cm² respectivamente, concluyendo que las propiedades de resistencia del concreto con la adición de 12% aumentan. Juárez (2021) en su tesis se realizaron especímenes de concreto agregado un 0%, 8%, 10% y 12% de clavos reciclados, cuyos resultados para la resistencia a la compresión fueron de 211.54 kg/cm², 212.60 kg/cm², 224.94 kg/cm² y 208.59 kg/cm², concluyendo que la dosificación óptima es de 10% de adición de clavos. En nuestra investigación el concreto patrón tuvo una resistencia a la compresión de 400.4 kg/cm², al adicionar 2% y 3% de clavo reciclado la resistencia es de 419.47 kg/cm² y 429.63 kg/cm², la cual tuvo un aumento mínimo con la adición del 3% de clavo, sin embargo, los autores mencionados presentan del mismo modo un aumento con diferentes porcentajes de clavo reciclado o chatarra de acero superando al concreto patrón.

Según, Sarta & Silva (2017) en sus resultados obtenidos para el esfuerzo a la tracción adicionando 0%, 4% y 6% de adición de fibra de acero fue de 22 kg/cm², 24.92 kg/cm² y 31.32 kg/cm². En nuestra investigación el concreto patrón tuvo una resistencia a la tracción de 30.63 kg/cm², al adicionar 2% y 3% de fibra de acero la resistencia fue de



33.17 kg/cm² y 33.87 kg/cm² aumentando la resistencia inicial, al igual que los resultados del autor aumentaron con la adición del 6%.

Según, Maanvit & otros (2019) en sus resultados para el esfuerzo a la tracción a 28 días con adición de 0%, 1%, 1.5% y 2% de chatarra de acero, fueron de 19.37 kg/cm², 27.53 kg/cm², 35.69 kg/cm² y 29.57 kg/cm², También, Kokila, Madhusudhanan & Karpaga (2019) en su artículo los resultados adquiridos en tensión dividida para 28 adicionando 0%, 1%, 2% y 3% de chatarra de acero fueron 25.90 kg/cm², 28.55 kg/cm², 29.06 kg/cm² y 27.63 kg/cm², Juárez (2021) en su tesis se realizaron especímenes de concreto agregado un 0%, 8%, 10% y 12% de clavos reciclados, cuyos resultados en 28 días para la resistencia a la tracción fueron 15.35 kg/cm², 16.53 kg/cm², 17.57 kg/cm² y 17.90 kg/cm². En nuestra investigación los resultados en el esfuerzo a la tracción del concreto patrón fueron de 30.63 kg/cm², al adicionar 2% y 3% de clavo reciclado fueron 32.23 kg/cm² y 32.83 kg/cm² teniendo una mejora con ambos porcentajes.

Según, Sarta & Silva (2017) en sus resultados obtenidos para el esfuerzo a la flexión con un diseño de 210 kg/cm² a 28 días adicionando 0%, 4% y 6% de adición de fibra de acero fueron 37.60 kg/cm², 54.52 kg/cm² y 58.76 kg/cm. Por otro lado, Rafael & Reynal (2020) en su tesis en donde se adicionaron fibras de acero comercial en un 0%, 1%, 2.5% y 4%, cuyos resultados obtenidos para el esfuerzo a la flexión a 28 días obtuvimos para la muestra patrón 48.13kg/cm², al adicionar fibras de acero comercial se obtuvo 50.27kg/cm², 52.62kg/cm² y 59.14kg/cm². En nuestra tesis se tuvo un esfuerzo a la flexión para el concreto patrón de 30.63 kg/cm², al adicionar 2% y 3% de fibras de acero el esfuerzo fue de 33.17 kg/cm² y 33.87 kg/cm², se tuvo una mejora en cuanto a la resistencia al igual que los autores mencionados.

Pannirselvam, Chandra, Nagasaipardhu & Anitha (2019) en su artículo tuvo como resultado para el esfuerzo a la flexión en 28 días adicionando clavos de acero en 0%, 3%, 6%, 9%, 12% y 15% de 57.61 kg/cm², 62.51 kg/cm², 66.28 kg/cm², 68.12 kg/cm², 70.67 kg/cm² y 68.83 kg/cm². Asimismo, Juárez (2021) en su tesis se realizaron especímenes de concreto agregado un 0%, 8%, 10% y 12% de clavos reciclados, en donde sus resultados



a 28 días para el esfuerzo a la flexión fueron 9.04 kg/cm², 13.98 kg/cm², 14.32 kg/cm² y 14.46 kg/cm². En nuestra tesis el esfuerzo a la flexión del concreto patrón fue de 30.63 kg/cm², al adicionar 2% y 3% de clavo reciclado la resistencia fue de 31.70 kg/cm² y 32.27 kg/cm², se tuvo un aumento en el esfuerzo al igual que los autores mencionados.

OE4: Determinar la influencia de las fibras de acero y clavo reciclado en el costo – beneficio en un concreto de alta resistencia $f'c = 350$ kg/cm².

Según, Rafael & Reynal (2020) en su tesis en donde se adicionaron fibras de acero reciclado y comercial en un 0%, 1%, 2.5% y 4%, se concluyó que los costos tanto para el concreto convencional y el adicionado de dos tipos se observó que existe una diferencia de s/. 81.12 nuevos soles de uno con respecto del otro, sin embargo, el acero reciclado a pedas de que aumenta la resistencia su costo es bajo a comparación del acero comercial en un s/. 701.66 nuevos soles. En nuestra tesis para el concreto patrón el costo fue de 79.51 soles, con la adición del 2% y 3% de clavo reciclado el costo fue de 82.08 y 83.81 soles, al incorporar 2% y 3% de fibra de acero el costo fue de 104.70 y 117.35 soles, se tuvo mayor costo al adicionar las fibras de acero comerciables al igual que el autor, sin embargo, al utilizar el clavo reciclado el costo aumentó mínimamente respecto al concreto patrón, por lo que resulta más económico emplearlas en un diseño de mezcla.



CONCLUSIONES

Primera, los clavos recolectados de las diferentes construcciones en proceso en la ciudad de Arequipa fueron debidamente tratados para extraerle el óxido existente evitando partículas no deseadas en el diseño de mezcla del concreto previamente realizada, con lo mencionado y lo expuesto en el capítulo IV del proyecto se concluye que los clavos fueron procesados correctamente sin alterar la composición de la misma.

Segunda, evaluaron las propiedades físicas del concreto endurecido a la edad de 28 días para las diferentes dosificaciones, en cuanto a la absorción del concreto después de la inmersión los resultados promedios de concreto patrón y con la adición de 2%FA, 3%FA, 2%CR y 3%CR fueron 6.47%, 3.53%, 5.30%, 4.43% y 4.17% respectivamente. Para el ensayo de densidad seca los resultados fueron 2.17 gr/cm³, 2.13 gr/cm³, 2.19 gr/cm³, 2.15 gr/cm³ y 2.17 gr/cm³ respectivamente. Para el ensayo de densidad aparente del concreto los resultados obtenidos fueron 2.55 gr/cm³, 2.30 gr/cm³, 2.48 gr/cm³, 2.39 gr/cm³ y 2.39 gr/cm³ y para la prueba del volumen de vacíos los resultados fueron 14.60%, 7.57%, 11.77%, 10.07% y 9.33%. en todos los resultados de las propiedades físicas los diferentes porcentajes de dosificaciones de fibra de acero y clavo reciclado en el concreto superaron las propiedades físicas obtenidas en el concreto patrón.

Tercera, se determinaron las propiedades mecánicas del concreto endurecido a 7, 14 y 28 días de su curado para las diferentes dosificaciones, para la resistencia a la compresión a 28 días el diseño de prueba fue de 350 kg/cm², los resultados obtenidos en el concreto patrón y con la adición del 2%FA, 3%FA, 2%CR y 3%CR fueron 400.40 kg/cm², 431.97 kg/cm², 440.63 kg/cm², 419.47 kg/cm² y 429.63 kg/cm² respectivamente, se observa que todas las dosificaciones superan el concreto patrón y a su vez supera la resistencia de diseño planteada, se tuvo un mejor aumento de resistencia al adicionar fibra de acero que clavos reciclados. Para la resistencia a la tracción los resultados con las mismas



dosificaciones fueron 30.47 kg/cm², 33.53 kg/cm², 34.43 kg/cm², 32.23 kg/cm² y 32.83 kg/cm² respectivamente, al igual que la compresión la tracción incorporando fibras de acero y clavo reciclado superan la resistencia a tracción del concreto patrón. Los resultados de la resistencia a la flexión con las mismas dosificaciones fueron 30.66 kg/cm², 33.17 kg/cm², 33.87 kg/cm², 31.70 kg/cm² y 32.27 kg/cm², todas las dosificaciones superan la resistencia a la flexión del concreto.

Cuarta, el concreto patrón tuvo un costo total de 79.51 soles sin agregar fibras en su diseño de mezcla, sin embargo al adicionar fibras de clavo reciclado el concreto tuvo un aumento de 3.23% y 5.41% respecto al concreto patrón, con la incorporación de fibras de acero se tuvo un aumento de 31.68% y 47.59% respecto al concreto patrón, con lo mencionado se deduce que la adición de fibras de acero genera mayor gasto en la elaboración de un concreto de alta resistencia que con la adición de clavo reciclado, ya que ésta solo genera costo en el lavado del óxido, las resistencias alcanzadas con las diferentes dosificaciones superan al concreto patrón, por lo que al usar fibra de acero y clavo reciclado sería adecuado, sin embargo en cuestión de costos es más factible utilizar clavos reciclados.



RECOMENDACIONES

Primera, se recomienda tratar los clavos que se recolectaron de las diferentes obras en ejecución, ya que alguna de estas no se encuentra en buenas condiciones, es decir presentan oxido en el material, por ello, una vez recolectados se realiza un lavado y próximamente un desinfectado, para evitar cualquier problema con el concreto, también es recomendable vibrar el concreto que contenga clavos reciclados, para que éstas puedan rellenar lo espacios vacíos acomodándose de una manera favorable.

Segunda, las fibras utilizadas en el concreto con la finalidad de aumentar su resistencia son escogidos por el comprador, ya que éstas presentan diferentes dimensiones y formas, favorable para cada situación, por lo que se recomienda utilizar el mismo tipo de fibra con dimensiones que se acerquen al clavo de 1" a 2", para realizar una comparación más detallada y aproximada.

Tercera, para determinar los datos de las propiedades físicas del concreto, se recomienda que los especímenes utilizados en el ensayo deberían de poseer las mismas dimensiones y forma para su análisis, ya que se trata de un ensayo en el que se apuntan los pesos en diferentes circunstancias.

Cuarta, para la elaboración de un concreto de alta resistencia en pisos industriales colocar clavos reciclados, ya que al colocarlas aumenta la resistencia diseñada al igual que incorporando fibras de acero comercial a menor costo ayudando el impacto ambiental que generan estos desechos, generando una economía circular que beneficia a la sociedad.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Abanto Castillo, F. (2009). *Tecnología del Concreto*. Lima: Editorial San Marcos E.I.R.L.
- AIELLO, M., LEUZZI, F., CENTONZE, G., & MAFFEZZOLI, A. (2009). Use of steel fibres recovered from waste tyres as reinforcement in concrete: Pull-out behaviour, compressive and flexural strength. 29(6), 1960-1970.
- ARIAS, J. (2020). *Métodos de investigación*. Arequipa: ciencia y sociedad.
- ASTM C125. (2010). *Standard Terminology relating to concrete and concrete aggregates*. Estados Unidos: ASTM International.
- BOLAÑOS, H., & LINARES, A. (2019). *Evaluación a la compresión del concreto simple $f'c = 140\text{kg/cm}^2$ con adición de fibras de acero reciclado en la ciudad de Moyobamba – 2019*. Moyobamba: Universidad César Vallejo.
- BOTÍA, L., & RODRÍGUEZ, A. (2014). *Modelación numérica de barras de transferencia en pisos industriales de concreto rígido*. Bogotá: Universidad Católica de Colombia.
- CÁRDENAS, J. (2014). Fibras de acero para reforzar concreto.
- CARLOS, L. (2019). *Análisis comparativo de las características físico - mecánicas de los cementos comerciales portland tipo IP, HE y HS, en la región Arequipa*. Arequipa: Universidad Católica de Santa María.
- Carrillo, J., Aperador, W., & González, G. (2013). Correlaciones entre las propiedades mecánicas del concreto reforzado con fibras de acero. 14(3).
- CEMEX. (2021). Concreto de alta resistencia.
- CHÁVEZ, C. (2021). *Diseño del pavimento rígido adicionando con fibras de acero recicladas en avenida El Comercio del distrito de Laramarca - Huaytara-Huancavelica*. Lima: Universidad César Vallejo.
- Cisneros, A. J., Guevara, A. F., Urdánigo, J. J., & E., G. J. (Enero-marzo de 2022). Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos que apoyan a la Investigación Científica en tiempo de Pandemia. *Dialnet, Dominio de Ciencias*, 8(1), 1165-1185.
- CORDOVA, E., & TURPO, E. (2019). *Efecto de la adición de fibras de acero reciclado en las propiedades mecánicas a compresión, tracción y flexión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Lima 2019*. Lima: Universidad César Vallejo.



- CRISPIN, J., & MACALOPU, C. (2021). *Análisis técnico económico para elementos estructurales de concreto armado con añadido de fibra de acero reciclado en un diseño de mezcla optimizando $f'c=210$ kg/cm²*. Lima: Universidad Privada del Norte.
- ESTEBAN, N. (2018). Tipos de investigación. *Alicia*, 1, 1-4.
- FICEM. (2018). El cemento y el concreto, materiales líderes para las necesidades de mitigación y adaptación al cambio climático . (5).
- GALEB, A., & SALEH, I. (2017). Prediction of compressive strength of fiber reinforced concrete using artificial neural networks. 4(5).
- GRACIA, O. (2012). *Evaluación de una alternativa para la construcción de pisos industriales de gran formato en Colombia*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- HERNÁNDEZ, R. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ciudad de México: McGRAW-HILL.
- JUÁREZ, D. (2021). *Evaluación de propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² con la adición de clavos reciclados, Cusco 2021*. Lima: Universidad Cesar Vallejo.
- KOKILA, L., MADHUSUDHANAN, B., & KARPAGA, K. (2019). Experimental investigation on concrete using steel scrap. 6(3).
- Kosmatka, Kerkhoff, Panaresse, & Tanessi. (2004). *Diseño y Control de Mezclas de Concreto*. Illinois: Portland Cement Association.
- LOPEZ, R. (2019). *Validación de instrumentos como garantía de la credibilidad en las investigaciones científicas*. Ecuador: Revista cubana de medicina militar. <http://www.revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/390/331>
- MAANVIT, P., PRASAD, P., VARDHAN, H., KUMAR, D., & ELURU, A. (2019). Experimental Examination of Fiber Reinforced Concrete Incorporation with Lathe Steel Scrap. 9(2).
- MARTIN, A., & MOLINA, E. (2017). Valor del conocimiento pedagógico para la docencia en Educación Secundaria: diseño y validación de un cuestionario. (2). <https://www.scielo.cl/pdf/estped/v43n2/art11.pdf>
- MEZA, E. (03 de diciembre de 2018). *El economista*.



- MORENO, M. (2015). *Esrtudio técnico económico para la obtención de cemento hidráulico a partir del cemento portland y la cáscara de arroz*. Piura: Universidad Nacional de Piura.
- NARRO, A. (2021). Pisos industriales de concreto con fibra. 2(5).
- NRMCA. (2021). Concreto de alta resistencia. 33.
- NTP 339.088. (2006). *Agua de mezcla utilizada en la producción de concreto de cemento portland*. Lima: Norma Técnica Peruana.
- NTP 400.011. (2008). *Definición y clasificación de agregados para uso en morteros y hormigones (concreto)*. Lima: Norma Técnica Peruana.
- OTTAZZI, G. (2004). *Material de apoyo para la enseñanza de los cursos de diseño y comportamiento del concreto armado*. Lima: Pontífica Universidad Católica del Perú.
- OTZEN, T., MANTEROLA, C., RODRÍGUEZ, I., & GARCIA, M. (Junio de 2017). La necesidad de aplicar el método científico en investigación clínica. problemas, beneficios y factibilidad del desarrollo de protocolos de investigación. *Scielo*, 1(1), 1031-1036.
- PANNIRSELVAM, N., CHANDRA, M., NAGASAIPARDHU, D., & ANITHA, V. (2019). Experimental investigation on special concrete using steel nail. 7(6).
- Pasquel Carbajal, E. (1998). *Topicos de tecnología de concreto en el Peru*. Lima: Colegio de Ingenieros del Peru.
- RAFAEL, B., & REYNAL, A. (2020). *Influencia de las fibras de acero reciclado y comercial sobre las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm², Trujillo 2020*. Trujillo: Universidad privada del norte.
- RAHMAN, A., MUSTAFA, S., & AZEEMUDDIN, S. (2017). Performance analysis of steel scrap in structural concrete. 14(2).
- RIVERA, G. A. (2010). *CONCRETO*. Civilgeeks.com: civil.
- RIVVA, E. (2000). *Naturaleza y materiales del concreto*. Lima: ASI PERÚ.
- RUEDA, D., & FLORES, S. (2021). *Análisis de las propiedades mecánicas del concreto seco de 4000 PSI (280kg/cm²) reforzado con fibras de acero y pet, expuestos a temperaturas de 300°C a 500°C*. Bogotá: Universidad Católica de Colombia.



- RUIZ, H., BARRERA, V., DIAZ, D., ROMERO, L., & HUAMÁN, A. (2018). *La piedra chancada*. Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
- Sánchez de Guzmán , D. (2001). *Tecnología del Concreto y del Mortero*. Colombia: Biblioteca de la Construcción.
- SÁNCHEZ, F. (Enero-Junio de 2019). Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: Consensos y disensos. *Scielo*, 13(1), 103-122.
- SANDIN, P. (2000). *Criterios de validez en la investigación cualitativa*. Barcelona: Revista de Investigacion Educativa.
- SARTA, H., & SILVA, J. (2017). *Análisis comparativo entre el concreto simple y el concreto con adición de fibra de acero al 4% y 6%*. Bogotá: Universidad Católica de Colombia.
- SHENDE, A., PANDE, A., & GULFAM, M. (2012). Experimental study on steel fiber reinforced concrete for M-40 grade. 1(1).
- SIKA. (2011). *Concreto reforzado con fibras*. Lima: Sika Perú S.A.
- TORIBIO, D., & UGAZ, J. (2021). *Evaluación del concreto reforzado con fibras de acero recicladas para mejorar las propiedades de un pavimento rígido*. Lima: Universidad de San Martín de Porres.
- TORRES, A. (2004). *Curso básico de tecnología del concreto*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.
- VENTURA, J. (2017). ¿Población o muestra?: Una diferencia necesaria. *Scielo*, 1.



ANEXOS

Anexo 01: Matriz de consistencia

Anexo 02: Certificación de validación de instrumentos de recolección de datos

Anexo 03: Certificados de los ensayos de agregados

Anexo 04: Certificados del diseño de mezcla

Anexo 05: Certificados de los ensayos de propiedades físicas al concreto endurecido

Anexo 06: Certificados de los ensayos de propiedades mecánicas al concreto endurecido

Anexo 07: Panel fotográfico

Anexo 01: Matriz de consistencia

“ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO –MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1” – 2” PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA

F’C=350KG/CM² APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022”

Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable	Dimensiones	Indicadores	Metodología
¿Es posible determinar que las propiedades físico – mecánicas al añadir clavos reciclados dan mejores valores que al añadir fibras de acero en un concreto de alta resistencia f’c = 350kg/cm ² aplicado en pisos industriales, Arequipa?	Realizar un estudio comparativo entre las fibras de acero y clavos reciclados incorporado en un concreto de alta resistencia f’c = 350kg/cm ² aplicado en pisos industriales, Arequipa.	La incorporación de fibras de acero y clavos reciclados influyen de manera significativa en un concreto de alta resistencia f’c = 350 kg/cm ² aplicado en pisos industriales, Arequipa.	Variable independiente Fibras de acero y clavos reciclados	D1: Características de las fibras D1: Porcentaje de incorporación	I1: dimensiones de la fibra I2: 2% y 3% respecto al peso del cemento por m3 de concreto	Tipo de investigación Aplicada Nivel de investigación Explicativo Enfoque de investigación Cuantitativo Diseño de investigación Cuasi – experimental
¿Cómo procesar los clavos reciclados para el uso en esta investigación?	Procesar los clavos reciclados para el uso en esta investigación	El procesamiento de los clavos reciclados ha influenciado de manera significativa para su adición en un concreto de alta resistencia f’c = 350 kg/cm ² aplicado en pisos industriales, Arequipa.		D2: Momento de la adición	I3: Tiempo de aplicación de la fibra en el concreto	Población estará compuesta por todos los pisos industriales existentes en la ciudad de Arequipa. Muestra será representada por el piso industrial de la planta concretera Master con GS de las cuales se extraerán mediante la diamantina las muestras necesarias para su respectivo ensayo.
¿Es posible realizar un análisis comparativo de las propiedades físicas al añadir fibras de acero versus clavos reciclados en un concreto de alta resistencia f’c = 350kg/cm ² aplicado en pisos industriales, Arequipa?	Determinar las propiedades físicas del concreto con incorporación de fibras de acero y clavos reciclados para un concreto de alta resistencia f’c = 350 kg/cm ² .	La incorporación de fibras de acero y clavos reciclados influyen de manera significativa en las propiedades físicas de un concreto de alta resistencia f’c = 350 kg/cm ² .	Variable dependiente	D1: Propiedades mecánicas del concreto endurecido	I1: Resistencia a la compresión, tracción, abrasión y flexión	Técnicas observación de campo, revisión bibliográfica, análisis de pruebas en laboratorio mediante ensayos normados.
¿Es posible realizar un análisis comparativo de las propiedades mecánicas al añadir fibras de acero versus clavos reciclados en un concreto de alta resistencia f’c = 350kg/cm ² aplicado en pisos industriales, Arequipa 2022?	Determinar las propiedades mecánicas del concreto con incorporación de fibras de acero y clavos reciclados para un concreto de alta resistencia f’c = 350 kg/cm ² .	La incorporación de fibras de acero y clavos reciclados influyen de manera significativa en las propiedades mecánicas de un concreto de alta resistencia f’c = 350 kg/cm ² .	Concreto de alta resistencia f’c=350 kg/cm ² aplicado en pisos industriales	D2: Propiedades físicas del concreto endurecido	I2: % de absorción, densidad seca, densidad aparente y volumen de poros permeable	Instrumentos fichas de recolección de datos correspondiente a cada ensayo, al igual que software que ayuden en el procesamiento de datos.
¿Cómo influye las fibras de acero y clavo reciclado en el costo – beneficio en un concreto de alta resistencia f’c = 350 kg/cm ² ?	Determinar la influencia de las fibras de acero y clavo reciclado en el costo – beneficio en un concreto de alta resistencia f’c = 350 kg/cm ² .	Para un hormigón de alta resistencia incorporado con fibras de acero, el costo – beneficio no supera a un concreto incorporado con clavo reciclado.		D3: Análisis costo – beneficio del concreto	I3: Costo unitario de los materiales usados en la elaboración de un concreto de alta resistencia	



Anexo 02: Certificación de validación de instrumentos de recolección de datos

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto	:	MBA. ING. ALEJANDRO VILDOSO FLORES
N° de registro del CIP	:	122950
Especialidad	:	CONSTRUCCIÓN
Autor del instrumento	:	ALAN ALEX PAYE QUISPE
Instrumento de evaluación	:	Ficha de recolección de datos para las propiedades físicas del concreto endurecido


II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Muy deficiente (1)	Deficiente (2)	Aceptable (3)	Buena (4)	Excelente (5)
--------------------	----------------	---------------	-----------	---------------

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están definidos con lenguaje apropiado y libre de ambigüedad acorde con los sujetos muestrales de probetas de concreto.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recolectar los resultados obtenidos sobre la variable: Concreto de alta resistencia $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ con adición de fibras de acero y clavos reciclados.					X
ACTUALIDAD	El instrumento muestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan el orden entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, indicadores y dimensiones.					X
INTENCIONALIDAD	Las añadiduras del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variables de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de las añadiduras del instrumento, describir, análisis y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Las añadiduras del instrumento conllevan relación con los indicadores de cada dimensión de variable.					X
METODOLOGÍA	La relación entre técnica y el instrumento propuesto garantizan el propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovador.					X
PERTINENCIA	La relación de las añadiduras conlleva relación con la escala valorativa del instrumento					X
TOTAL						

Ojo: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 45: sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no valido ni aplicable.

Juliaca, 10 de noviembre del 2022


ALEJANDRO VILDOSO FLORES
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 122950
SELLO Y FIRMA DEL EXPERTO



CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

III. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto	:	MBA. ING. ALEJANDRO VILDOSO FLORES
N° de registro del CIP	:	122950
Especialidad	:	CONSTRUCCION
Autor del instrumento	:	ALAN ALEX PAYE QUISPE
Instrumento de evaluación	:	Ficha de recolección de datos para las propiedades mecánicas del concreto endurecido

IV. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Muy deficiente (1)	Deficiente (2)	Aceptable (3)	Buena (4)	Excelente (5)
CRITERIOS	INDICADORES			
CLARIDAD	Los ítems están definidos con lenguaje apropiado y libre de ambigüedad acorde con los sujetos muestrales de bloques de concreto.			
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recolectar los resultados obtenidos sobre la variable: bloques de concreto con adición de casca de limón todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.			
ACTUALIDAD	El instrumento muestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: bloques de concreto.			
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan el orden entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.			
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, indicadores y dimensiones.			
INTENCIONALIDAD	Las añadiduras del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variables de estudio.			
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de las añadiduras del instrumento, describir, análisis y explicar la realidad, motivo de la investigación.			
COHERENCIA	Las añadiduras del instrumento conllevan relación con los indicadores de cada dimensión de variable: Bloques de concreto			
METODOLOGÍA	La relación entre técnica y el instrumento propuesto garantizan el propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovador.			
PERTINENCIA	La relación de las añadiduras conlleva relación con la escala valorativa del instrumento			
TOTAL				

Ojo: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 45: sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no valido ni aplicable.

Juliaca, 10 de noviembre del 2022

ALEJANDRO
VILDOSO FLORES
INGENIERO CIVIL

SELO Y FIRMA DEL EXPERTO



CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto	:	ING. ALEXANDER CASTILLO MACHACA
N° de registro del CIP	:	180219
Especialidad	:	CONSTRUCCION
Autor del instrumento	:	ALAN ALEX PAYE QUISPE
Instrumento de evaluación	:	Ficha de recolección de datos para las propiedades físicas del concreto endurecido

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Muy deficiente (1)	Deficiente (2)	Aceptable (3)	Buena (4)	Excelente (5)	
CRITERIOS	INDICADORES				
CLARIDAD					X
OBJETIVIDAD					X
ACTUALIDAD					X
ORGANIZACIÓN					X
SUFICIENCIA					X
INTENCIONALIDAD					X
CONSISTENCIA					X
COHERENCIA					X
METODOLOGÍA					X
PERTINENCIA					X
TOTAL					

Ojo: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 45: sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no valido ni aplicable.

Juliaca, 10 de noviembre del 2022

ING. CIP ALEXANDER CASTILLO MACHACA
Registro: 180219 - C00L

SELLO Y FIRMA DEL EXPERTO



CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

III. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto	:	ING. ALEXANDER CASTILLO MACHACA
N° de registro del CIP	:	180219
Especialidad	:	CONSTRUCCION
Autor del instrumento	:	ALAN ALEX PAYE QUISPE
Instrumento de evaluación	:	Ficha de recolección de datos para las propiedades mecánicas del concreto endurecido

IV. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Muy deficiente (1)	Deficiente (2)	Aceptable (3)	Buena (4)	Excelente (5)
--------------------	----------------	---------------	-----------	---------------

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están definidos con lenguaje apropiado y libre de ambigüedad acorde con los sujetos muestrales de bloques de concreto.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recolectar los resultados obtenidos sobre la variable: bloques de concreto con adición de casca de limón todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento muestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: bloques de concreto.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan el orden entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, indicadores y dimensiones.					X
INTENCIONALIDAD	Las añadiduras del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variables de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de las añadiduras del instrumento, describir, análisis y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Las añadiduras del instrumento conllevan relación con los indicadores de cada dimensión de variable: Bloques de concreto					X
METODOLOGÍA	La relación entre técnica y el instrumento propuesto garantizan el propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovador.					X
PERTINENCIA	La relación de las añadiduras conlleva relación con la escala valorativa del instrumento					X
TOTAL						

Ojo: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 45: sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no valido ni aplicable.

Juliaca, 10 de noviembre del 2022

ING. CIP ALEXANDER CASTILLO MACHACA

Registro: 180219 - CIVIL

SELLO Y FIRMA DEL EXPERTO



CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto	:	ING. DARIO LEONEL COLQUEHUANCA HAÑARI
N° de registro del CIP	:	209701
Especialidad	:	CONSTRUCCION
Autor del instrumento	:	ALAN ALEX PAYE QUISPE
Instrumento de evaluación	:	Ficha de recolección de datos para las propiedades físicas del concreto endurecido

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Muy deficiente (1)	Deficiente (2)	Aceptable (3)	Buena (4)	Excelente (5)
--------------------	----------------	---------------	-----------	---------------

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están definidos con lenguaje apropiado y libre de ambigüedad acorde con los sujetos muestrales de probetas de concreto.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recolectar los resultados obtenidos sobre la variable: Concreto de alta resistencia $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ con adición de fibras de acero y clavos reciclados.					X
ACTUALIDAD	El instrumento muestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan el orden entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, indicadores y dimensiones.					X
INTENCIONALIDAD	Las añadiduras del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variables de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de las añadiduras del instrumento, describir, análisis y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Las añadiduras del instrumento conllevan relación con los indicadores de cada dimensión de variable.					X
METODOLOGÍA	La relación entre técnica y el instrumento propuesto garantizan el propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovador.					X
PERTINENCIA	La relación de las añadiduras conlleva relación con la escala valorativa del instrumento					X
TOTAL						

Ojo: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 45: sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable.

Juliaca, 10 de noviembre del 2022

MASTER CON GSE GICIAL

Ing. Darío L. Colquehuanca Hañari

CIP-209071

SELLO Y FIRMA DEL EXPERTO



CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

III. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto	: ING. DARIO LEONEL COLQUEHUANCA HAÑARI
N° de registro del CIP	: 209701
Especialidad	: CONSTRUCCION
Autor del instrumento	: ALAN ALEX PAYE QUISPE
Instrumento de evaluación	: Ficha de recolección de datos para las propiedades mecánicas del concreto endurecido

IV. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Muy deficiente (1)	Deficiente (2)	Aceptable (3)	Buena (4)	Excelente (5)					
CRITERIOS	INDICADORES				1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están definidos con lenguaje apropiado y libre de ambigüedad acorde con los sujetos muestrales de bloques de concreto.								X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recolectar los resultados obtenidos sobre la variable: bloques de concreto con adición de casca de limón todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.								X
ACTUALIDAD	El instrumento muestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: bloques de concreto.								X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan el orden entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.								X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, indicadores y dimensiones.								X
INTENCIONALIDAD	Las añadiduras del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variables de estudio.								X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de las añadiduras del instrumento, describir, análisis y explicar la realidad, motivo de la investigación.								X
COHERENCIA	Las añadiduras del instrumento conllevan relación con los indicadores de cada dimensión de variable: Bloques de concreto								X
METODOLOGÍA	La relación entre técnica y el instrumento propuesto garantizan el propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovador.								X
PERTINENCIA	La relación de las añadiduras conlleva relación con la escala valorativa del instrumento								X
TOTAL									

Ojo: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 45: sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no valido ni aplicable.

Juliaca, 10 de noviembre del 2022


MASTER CON GS
 Ing. Dario L. Colquehuanca Hañari
 CIP-209701
 SELLO Y FIRMA DEL EXPERTO



Anexo 03: Certificados de los ensayos de agregados



ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 U.P.I.S. Ramiro Priale, Zona B, Mz. N L1. 4, Alto Selva Alegre 📞 (054) 773983

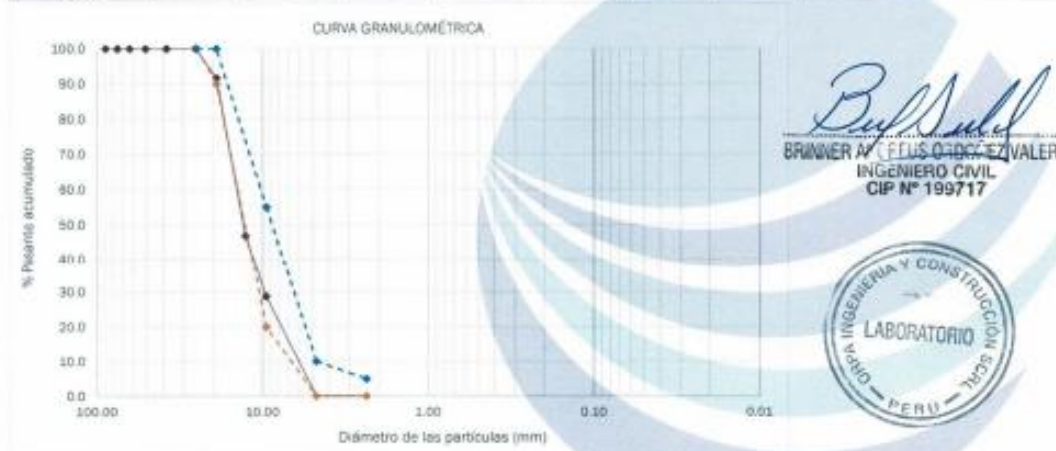
✉ orpa.ingenieria@gmail.com 📠 945490512 - 988663035

INFORME DE ENSAYO GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO NTP 400.012: 2013, AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global	CÓDIGO: OP-0281-2022 EMISIÓN: 01/07/2022 PÁGINA: 2 DE 8
---	---

DATOS DEL SOLICITANTE	
NOMBRE DEL PROYECTO	*ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" - 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022*
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	: ALAN ALEX PAYE QUISPE
DOMICILIO LEGAL	: AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN		DATOS DE LA MUESTRA	
NÚMERO DE SOLICITUD	: 0281 - 2022	PROCEDENCIA:	Arequipa; CANTERA: Vanessa Alejandra I; TIPO DE MUESTRA: Agregado grueso;
FECHA DE INGRESO	: 25/06/2022	CONDICIÓN DE LA MUESTRA:	Alterada
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	: COT - 0435		

Tamiz	Material Retenido					Material Pasante %	Especificaciones		Descripción		
	Abertura	Peso + tara	Peso	Retenido	Acumulado		min.	máx.	% Grava	% GG	8.4
3 1/2	88.90			0.0	0.0	100.0	-	-	100.0	% GF	91.6
3	75.00			0.0	0.0	100.0	-	-	% Arena	% AG	0.0
2 1/2	63.50			0.0	0.0	100.0	-	-	0.0	% AM	0.0
2	50.80			0.0	0.0	100.0	-	-		% AF	0.0
1 1/2	38.10			0.0	0.0	100.0	100	100	% Finos		0.0
1	25.40			0.0	0.0	100.0	90	100	Tamaño máximo grava		1
3/4	19.05	1853	953	8.4	8.4	91.6	20	55	Tamaño máximo nominal		3/4
1/2	12.70	5997	5097	44.7	53.1	46.9	0	10	Huso de la grava		67
3/8	9.525	2956	2056	18.0	71.1	28.9	0	5	Módulo de fineza		6.80
Nº 4	4.750	4187	3287	28.9	100.0	0.0	-	-	Peso de muestra (g)		11393
Nº 8	2.360			0.0	100.0	0.0	-	-	Descripción visual-manual del material:		
Nº 10	2.000						-	-	Grava angulosa, tonalidades grises.		
Nº 16	1.190						-	-			
Nº 30	0.600						-	-			
Nº 40	0.420						-	-	Observaciones: Material obtenido e		
Nº 50	0.300						-	-	identificado por el solicitante,		
Nº 80	0.180						-	-	depositado por el mismo en el		
Nº 100	0.150						-	-	laboratorio ORPA.		
Nº 200	0.074						-	-			
FONDO							-	-			





ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

UPIS Ramiro Priale, Zona B. Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

(054) 773983

orpa.ingenieria@gmail.com

945490512 - 969669035

INFORME DE ENSAYO

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO

NTP 400.012- 2013, AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global

CÓDIGO: OP - 0281 - 2022

EMISIÓN: 01/07/2022

PÁGINA: 3 DE 8

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS REICLADOS 1" - 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM² APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"

UBICACIÓN DEL PROYECTO : AREQUIPA

NOMBRE/RAZÓN SOCIAL : ALAN ALEX PAYE QUISPE

DOMICILIO : AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD : 0281 - 2022

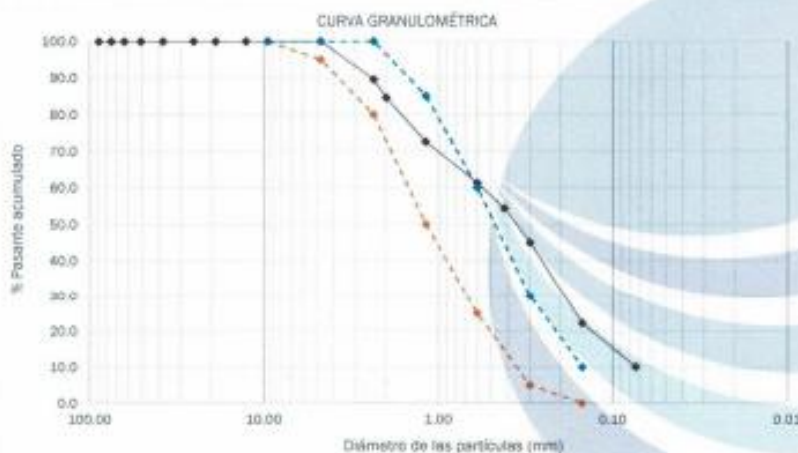
FECHA DE INGRESO : 25/06/2022

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN : COT - 0435

DATOS DE LA MUESTRA

PROCEDENCIA: Arequipa; CANTERA: Vanessa Alejandra I; TIPO DE MUESTRA: Agregado fino; CONDICIÓN DE LA MUESTRA: Alterada

Tamiz	Material Retenido					Material Pesante %	Especificaciones		Descripción			
	Abertura Pulgada	Abertura mm	Peso + tara g	Peso g	Retenido %		Acumulado %	mín. %	máx. %	% Grava	% GG	0.0
3 1/2		88.90			0.0	0.0	100.0	-	-	0.0	% GF	0.0
3		75.00			0.0	0.0	100.0	-	-	% Arena	% AG	15.4
2 1/2		63.50			0.0	0.0	100.0	-	-	89.8	% AM	30.3
2		50.80			0.0	0.0	100.0	-	-		% AF	44.2
1 1/2		38.10			0.0	0.0	100.0	-	-	% Finos		10.2
1		25.40			0.0	0.0	100.0	-	-	Módulo de finiza (MF)		2.09
3/4		19.05			0.0	0.0	100.0	-	-	Peso de muestra (g)		560.6
1/2		12.70			0.0	0.0	100.0	-	-	Tipo de arena con MF		Medio
3/8		9.525			0.0	0.0	100.0	100	100	Descripción visual-manual del material:		
N° 4		4.750			0.0	0.0	100.0	95	100	Arena gruesa de color gris con tonalidad marrón.		
N° 8		2.360	137.0	58.7	10.5	10.5	89.5	80	100			
N° 10		2.000	105.9	27.6	4.9	15.4	84.6	-	-			
N° 16		1.190	145.8	67.5	12.0	27.4	72.6	50	85			
N° 30		0.600	141.6	63.3	11.3	38.7	61.3	75	60			
N° 40		0.420	117.1	38.8	6.9	45.6	54.4	-	-	Observaciones: Material obtenido e identificado por el solicitante, depositado por el mismo en el laboratorio ORPA.		
N° 50		0.300	130.6	52.3	9.3	55.0	45.0	5	30			
N° 100		0.150	205.6	127.3	22.7	77.7	22.3	0	10			
N° 200		0.074	146.4	68.1	12.1	89.8	10.2	-	-			
FONDO			136.3	57.0	10.2	100.0	0.0	-	-			



B. P. Valero
 J. RINNER AT (C) FELIS ORDOÑEZ VALERO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717





ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPIB Ramiro Priale, Zona B, Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

☎ (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: CP - 0281 - 2022
PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO	F.EMISIÓN: 01/07/2022
NTP 400.021:2013. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa y absorción del agregado grueso	PÁGINA: 4 DE 8

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO	: 'ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS REICLADOS 1" - 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022'
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	: ALAN ALEX PAYE QUISPE
DOMICILIO LEGAL	: AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD	: 0281 - 2022
FECHA DE INGRESO	: 25/06/2022
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	: COT - 0435

DATOS DE LA MUESTRA

PROCEDENCIA: Arequipa; CANTERA: Vanessa Alejandra I; TIPO DE MUESTRA: Agregado grueso; CONDICIÓN DE LA MUESTRA: Alterada
--

Descripción	Unidad	Ensayo 1	INFORMACIÓN DEL ENSAYO	
Peso de la muestra *SSS	: g	3093	Identificación de la balanza	BAL - 02
Peso canastilla + muestra sum.	: g	1877		
Peso de la canastilla sumergida	: g	0		
Peso de la muestra seca	: g	3030	Descripción visual-manual del material: Grava angulosa, tonalidades grises.	
Peso de la muestra aparente	: g	1877		
Peso específico	: g/cm ³	2.49	Observaciones: Material obtenido e identificado por el solicitante, depositado por el mismo en el laboratorio ORPA.	
Peso específico *SSS	: g/cm ³	2.54		
Peso específico aparente	: g/cm ³	2.63		
Absorción	: %	2.10		

*SSS: Saturada superficialmente seca



Brinner M. Celis D. Acevedo Valero
 BRINNER M. CELIS D. ACEVEDO VALERO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717



ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPIS Ramiro Priale, Zona B, Mz. N LL. 4, Alto Selva Alegre

☎ (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 988669035

<p>INFORME DE ENSAYO</p> <p>PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO</p> <p>NTP 400.022. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino</p>	<p>CÓDIGO: OP - 0281 - 2022</p> <p>F.EMISIÓN: 01/07/2022</p> <p>PÁGINA: 5 DE 8</p>
--	--

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO	: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS REICLADOS 1" - 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	: ALAN ALEX PAYE QUISPE
DOMICILIO LEGAL	: AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

DATOS DE LA MUESTRA

NÚMERO DE SOLICITUD	: 0281 - 2022	PROCEDENCIA: Arequipa; CANTERA: Vanessa Alejandra I; TIPO DE MUESTRA: Agregado fino;
FECHA DE INGRESO	: 25/06/2022	CONDICIÓN DE LA MUESTRA: Alterada
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	: COT - 0435	

Descripción	Unidad	Ensayo 1	INFORMACIÓN DEL ENSAYO	
Método de remoción de aire	: -	Ebullición	Identificación de la flota, ensayo 1	OP - Flota 14
Peso flota + agua	: g	686.4	Temperatura de ensayo	23.8
Peso de la muestra *SSS	: g	406.8	Descripción visual-manual del material: Arena gruesa de color gris con tonalidad marrón.	
Peso flota + agua + muestra	: g	920.0		
Peso de la muestra seca	: g	400.0	Observaciones: Material obtenido e identificado por el solicitante, depositado por el mismo en el laboratorio CRPA.	
Peso específico	: g/cm ³	2.31		
Peso específico *SSS	: g/cm ³	2.35		
Peso específico aparente	: g/cm ³	2.40		
Absorción	: %	1.70		

*SSS: Saturada superficialmente seca



B. P. Valero
BRUNER ALVARO OTAZU VALERO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 199717





ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPIAS Ramiro Priale, Zona B, Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

☎ (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 988669035

<p>INFORME DE ENSAYO</p> <p>PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO</p> <p>NTP 400.017. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y vacíos en los agregados</p>	<p>CÓDIGO: OP - 0281 - 2022</p> <p>F. EMISIÓN: 01/07/2022</p> <p>PÁGINA: 6 DE 8</p>
--	---

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO	: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" - 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	: ALAN ALEX PAYE QUISPE
DOMICILIO LEGAL	: AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD	: 0281 - 2022
FECHA DE INGRESO	: 25/06/2022
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	: COT - 0435

DATOS DE LA MUESTRA

PROCEDENCIA: Arequipa; CANTERA: Vanessa Alejandra I; TIPO DE MUESTRA: Agregado grueso;
CONDICIÓN DE LA MUESTRA: Alterada

PESO UNITARIO VARILLADO					INFORMACIÓN DEL ENSAYO	
Descripción	Unidad	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3		
Peso del molde + muestra	: g.	19161	19150	19176	Código de identificación del Molde	MM-2
Peso de la muestra	: g.	14315	14304	14330	Peso del molde empleado	4846 g.
Peso unitario	: g/cm ³	1.521	1.520	1.523	Volumen del molde empleado	9409 cm ³
Promedio peso unitario varillado	: g/cm ³	1.522			Tamaño máximo de grava	1
PESO UNITARIO SUELTO					Descripción visual-manual del material: Grava angular, tonalidades grises.	
Descripción	Unidad	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3	Observaciones: Material obtenido e identificado por el solicitante, depositado por el mismo en el laboratorio ORPA.	
Peso del molde + muestra	: g.	17875	17890	17896		
Peso de la muestra	: g.	13029	13044	13050		
Peso unitario	: g/cm ³	1.385	1.386	1.387		
Promedio peso unitario suelto	: g/cm ³	1.386				



Alan Alex Paye Quispe
ALAN ALEX PAYE QUISPE VALERO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717



ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPIS Ramiro Priale, Zona B, Mz. N.LL. 4, Alto Selva Alegre

☎ (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO NTP 400.017. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y vacíos en los agregados	CÓDIGO: OP - 0281 - 2022 F. EMISIÓN: 01/07/2022 PÁGINA: 7 DE 8
---	--

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO	: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS REICLADOS 1" - 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	: ALAN ALEX PAYE QUISPE
DOMICILIO LEAL	: AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

DATOS DE LA MUESTRA

NÚMERO DE SOLICITUD	: 0281 - 2022	PROCEDENCIA: Arequipa; CANTERA: Vanessa Alejandra I; TIPO DE MUESTRA: Agregado fino;
FECHA DE INGRESO	: 25/06/2022	CONDICIÓN DE LA MUESTRA: Alterada
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	: COT - 0435	

PESO UNITARIO VARILLADO					INFORMACIÓN DEL ENSAYO	
Descripción	Unidad	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3		
Peso del molde + muestra	: g.	6118	6121	6122	Código de identificación del Molde	MM-1
Peso de la muestra	: g.	4747	4750	4751	Peso del molde empleado	1371 g.
Peso unitario	: g/cm ³	1.641	1.642	1.642	Volumen del molde empleado	2893 cm ³
Promedio peso unitario varillado	: g/cm ³	1.642				
PESO UNITARIO SUELTO					Descripción visual-manual del material: Arena gruesa de color gris con tonalidad marrón.	
Descripción	Unidad	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3	Observaciones: Material obtenido e identificado por el solicitante, depositado por el mismo en el laboratorio ORPA.	
Peso del molde + muestra	: g.	5556	5561	5558		
Peso de la muestra	: g.	4185	4190	4187		
Peso unitario	: g/cm ³	1.447	1.448	1.447		
Promedio peso unitario suelto	: g/cm ³	1.447				



Alan Alex Paye Quispe
ALAN ALEX PAYE QUISPE
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717



ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPIAS Ramiro Priale, Zona B, Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

☎ (054) 773963

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216. Standard test method of laboratory determination of water (moisture) content of soil and rock	CÓDIGO: OP - 0281 - 2022 F.EMISIÓN: 01/07/2022 PÁGINA: 8 DE 8
---	---

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO	: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" - 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	: ALAN ALEX PAYE QUISPE
DOMICILIO LEGAL	: AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD	: 0281 - 2022
FECHA DE INGRESO	: 25/06/2022
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	: COT - 0435

DATOS DE LA MUESTRA

PROCEDENCIA: Arequipa; TIPO DE MUESTRA: Agregados; CONDICIÓN DE LA MUESTRA: Alterada

ITEM	MATERIAL	CANTERA	PESO DE TARA (g.)	PESO MH + TARA (g.)	PESO MS + TARA (g.)	CONT. HUMEDAD
1	Arena	Vanessa Alejandra 	1164.0 g.	10069.0 g.	10006.0 g.	0.7 %
2	Grava	Vanessa Alejandra 	1157.0 g.	12769.0 g.	12728.0 g.	0.4 %



Bull Bull
 BRUNNER AMOREUS ORDÓÑEZ VALERIO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717





Anexo 04: Certificados del diseño de mezcla

ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPIAS Ramiro Priale, Zona B, Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

📞 (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

☎ 945490512 - 988669035

<p>INFORME TÉCNICO</p> <p>DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO HIDRÁULICO</p> <p>ACI 318. Building code requirements for structural concrete ACI 211. Estandar practice for curing concrete</p>	<p>CÓDIGO: OP - 0281 - 2022</p> <p>EMISIÓN: 01/07/2022</p> <p>PÁGINA: 1 DE 8</p>
---	--

DATOS DEL SOLICITANTE	
NOMBRE DEL PROYECTO	"ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS REICLADOS 1" - 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO	AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	ALAN ALEX PAYE QUISPE
DOMICILIO LEGAL	AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN		DATOS DE LA MUESTRA	
NÚMERO DE SOLICITUD	: 0281 - 2022	PROCEDENCIA:	Arequipa; RESISTENCIA DE DISEÑO: 350 kg/cm ² ; FORMA DEL AGREGADO GRUESO:
FECHA DE INGRESO	: 25/06/2022	Angulosa:	CONDICIÓN DE LOS AGREGADOS: Alterado
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	: OOT - 0435		

1. PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGREGADO Y CEMENTO

Item	Material	Tipo	Procedencia	Modulo de fineza	Peso específico	Absorción	Peso unitario suelto	Peso unitario verificado	Contenido de humedad
				-	kg/m ³	%	kg/m ³	kg/m ³	%
1	Cemento	I	Yura	-	3120	-	-	-	-
2	Arena	Media	Venesia Alejandra I	2.09	2348	1.70	1447	1642	0.7
3	Grava	Huso 67	Venesia Alejandra I	6.80	2544	2.10	1386	1522	0.4
4	Agua	Fte. Propia	Arequipa	-	1000	-	-	-	-

2. CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO A DISEÑAR

Item	Tamaño máximo nominal	Asentamiento esperado	f _{cr}	agua/cemento	Aire atrapado	Volumen unitario de agua	Factor Cemento	Factor ag. grueso
	Pulgada	Pulgada	1.1f _c + 50	-	%	L/m ³	kg/m ³	m ³ /m ³
1	3/4	3 e 4	435	0.40	2.0%	205	513	0.53

3. CÁLCULO DEL DISEÑO DE MEZCLA

Item	Material	Peso Seco	Volúmenes absolutos	Corrección por humedad	Peso por Tarda
		kg/m ³	m ³	kg/m ³	kg
1	Cemento	513	0.164	513	42.5
2	Arena	690	0.294	695	57.6
3	Grava	806	0.317	809	67.1
4	Agua	205	0.205	226	18.7
Peso Total		2213.7	1.000	2242.4	196.0

4. PROPORCIONES DEL DISEÑO DE MEZCLA PARA SU USO EN OBRA

Item	Material	Dosificación Volumen Seco (Agregados en pie ³)	Dosificación Volumen Húmedo (Agregados en pie ³)	Dosificación Volumen Seco (Agregados en balde)	Dosificación Volumen Húmedo (Agregados en balde)
1	Cemento (bolsa)	1	1	1	1
2	Arena	1.40	1.38	1.98	1.96
3	Grava	1.70	1.67	2.41	2.37
4	Agua (litro)	17.00	18.71	17.00	18.71

5. CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO

- El contenido de humedad debe verificarse en campo cada vez que se produzca concreto en obra.
- Para vaciado en obra considerar para agregados Balde de 5 galones completamente lleno.
- Para el siguiente diseño se considera 12.06 Bls/m³ de concreto

BRUNER ALEXANDER RODRÍGUEZ VALERO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717



Anexo 05: Certificados de los ensayos de propiedades físicas al concreto endurecido



ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPIIS Ramiro Priale, Zona B, Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

📞 (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📠 945490512 - 988669035

<p>INFORME DE ENSAYO</p> <p>DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO</p> <p>ASTM C642: Standard Test Method for Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete</p>	<p>CÓDIGO : OP - 0321.1 - 2022</p> <p>EMISIÓN : 20/07/2022</p> <p>PÁGINA : 1 DE 1</p>
---	---

DATOS DEL SOLICITANTE	
NOMBRE DEL PROYECTO	"ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" - 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN FISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	: ALAN ALEX PAYE QUISPE
DOMICILIO LEGAL	: AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN	DATOS DE LA MUESTRA
NÚMERO DE SOLICITUD : 0321 - 2022	RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN: $f_c = 350$ kg/cm ² ; TIPO DE MUESTRA: Bloque de concreto; NOMBRE DE MUESTRA: Muestra Patrón Sin Adición
FECHA DE INGRESO : 17/06/2022	
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN : OOT - 0369	

Descripción	Unidad	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3
Masa Seca al Horno	g	967.3	832.7	871.9
Masa Saturada después de Inmersión en Agua	g	1026.9	889.5	927.6
Masa Saturada después de Ebullición en Agua	g	1029.6	891.8	929.9
Masa Sumergida Aparente	g	594.8	498.0	531.2
Absorción después de Inmersión	%	6.2	6.8	6.4
Promedio	%	6.5		
Absorción después de Inmersión y Ebullición	%	6.4	7.1	6.6
Promedio	%	6.7		
Densidad Seca Bruta	g/cm ³	2.22	2.11	2.19
Promedio	g/cm ³	2.18		
Densidad Bruta después de Inmersión	g/cm ³	2.36	2.26	2.33
Promedio	g/cm ³	2.32		
Densidad Bruta después de Inmersión y Ebullición	g/cm ³	2.37	2.26	2.33
Promedio	g/cm ³	2.32		
Densidad Aparente	g/cm ³	2.60	2.49	2.56
Promedio	g/cm ³	2.55		
Volumen de Vacíos	%	14.3	15.0	14.5
Promedio	%	14.6		

Observaciones: Muestras obtenidas e identificadas por el Solicitante, depositadas por el mismo en Laboratorio ORPA.



Bullrich
BRINNER ALFONSO FERRER GODOY VALERO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198717



ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

UPIS Ramiro Priale, Zona B, Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

(054) 773983

orpa.ingenieria@gmail.com

945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO

DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO

ASTM C642. Standard Test Method for Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete

CÓDIGO : OP - 0321.2 - 2022

F.EMISIÓN : 20/07/2022

PÁGINA : 1 DE 1

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1° - 2° PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"

UBICACIÓN DEL PROYECTO : AREQUIPA

NOMBRE/RAZÓN SOCIAL : ALAN ALEX PAYE QUISPE

DOMICILIO LEGAL : AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD : 0321 - 2022

FECHA DE INGRESO : 17/06/2022

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN : CDT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN: $f_c = 350 \text{ kg/cm}^2$; TIPO DE MUESTRA: Bloque de concreto; NOMBRE DE MUESTRA: Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Acero

Descripción	Unidad	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3
Masa Seca al Horno	g	922.2	818.7	845.1
Masa Saturada después de Inmersión en Agua	g	954.9	847.9	875.0
Masa Saturada después de Ebullición en Agua	g	954.9	848.0	875.2
Masa Sumergida Aparente	g	522.2	463.2	478.4
Absorción después de Inmersión	%	3.5	3.6	3.5
Promedio	%		3.5	
Absorción después de Inmersión y Ebullición	%	3.5	3.6	3.6
Promedio	%		3.6	
Densidad Seca Bruta	g/cm^3	2.13	2.13	2.13
Promedio	g/cm^3		2.13	
Densidad Bruta después de Inmersión	g/cm^3	2.21	2.20	2.21
Promedio	g/cm^3		2.21	
Densidad Bruta después de Inmersión y Ebullición	g/cm^3	2.21	2.20	2.21
Promedio	g/cm^3		2.21	
Densidad Aparente	g/cm^3	2.31	2.30	2.30
Promedio	g/cm^3		2.30	
Volumen de Vacíos	%	7.5	7.6	7.6
Promedio	%		7.6	

Observaciones: Muestras obtenidas e identificadas por el Solicitante, depositadas por el mismo en Laboratorio ORPA.



Brinner A. Félix O. López Valero
BRINNER A. FÉLIX O. LÓPEZ VALERO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 199717



ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

UPIS Ramiro Priale, Zona B, Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

(054) 773983

orpa.ingenieria@gmail.com

945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO

DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO

ASTM C642. Standard Test Method for Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete

CÓDIGO : OP - 0321.3 - 2022

F.EMISIÓN : 20/07/2022

PÁGINA : 1 DE 1

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" - 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"

UBICACIÓN DEL PROYECTO : AREQUIPA

NOMBRE/RAZÓN SOCIAL : ALAN ALEX PAYE QUISPE

DOMICILIO LEGAL : AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD : 0321 - 2022

FECHA DE INGRESO : 17/06/2022

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN : COT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN: $f_c = 350 \text{ kg/cm}^2$; TIPO DE MUESTRA: Bloque de concreto; NOMBRE DE MUESTRA: Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Acero

Descripción	Unidad	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3
Masa Seca al Horno	g	897.1	891.3	848.8
Masa Saturada después de Inmersión en Agua	g	947.8	935.7	893.2
Masa Saturada después de Ebullición en Agua	g	949.5	936.0	894.0
Masa Sumergida Aparente	g	524.6	540.2	507.8
Absorción después de Inmersión	%	5.7	5.0	5.2
Promedio	%		5.3	
Absorción después de Inmersión y Ebullición	%	5.8	5.0	5.3
Promedio	%		5.4	
Densidad Seca Bruta	g/cm^3	2.11	2.25	2.20
Promedio	g/cm^3		2.19	
Densidad Bruta después de Inmersión	g/cm^3	2.23	2.36	2.31
Promedio	g/cm^3		2.30	
Densidad Bruta después de Inmersión y Ebullición	g/cm^3	2.23	2.36	2.31
Promedio	g/cm^3		2.30	
Densidad Aparente	g/cm^3	2.41	2.54	2.49
Promedio	g/cm^3		2.48	
Volumen de Vacíos	%	12.3	11.3	11.7
Promedio	%		11.8	

Observaciones: Muestras obtenidas e identificadas por el Solicitante, depositadas por el mismo en Laboratorio ORPA.



Rinner A. Leus Rodríguez Valero
RINNER A. LEUS RODRÍGUEZ VALERO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 199717



ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

UPIS Ramiro Priale, Zona B, Mz. N L1. 4, Alto Selva Alegre

(054) 773983

orpa.ingenieria@gmail.com

945490512 - 986669035

INFORME DE ENSAYO

DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO

ASTM C642. Standard Test Method for Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete

CÓDIGO : OP - 0321.4 - 2022

F.EMISIÓN : 20/07/2022

PÁGINA : 1 DE 1

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO : *ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" - 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022*

UBICACIÓN DEL PROYECTO : AREQUIPA

NOMBRE/RAZÓN SOCIAL : ALAN ALEX PAYE QUISPE

DOMICILIO LEGAL : AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD : 0321 - 2022

FECHA DE INGRESO : 17/06/2022

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN : COT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN: $f_c = 350$ kg/cm²; TIPO DE MUESTRA: Bloque de concreto; NOMBRE DE MUESTRA: Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Clavo Reciclado

Descripción	Unidad	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3
Masa Seca al Horno	g	941.9	848.4	985.6
Masa Saturada después de Inmersión en Agua	g	982.9	886.7	1008.2
Masa Saturada después de Ebullición en Agua	g	983.6	891.2	1009.7
Masa Sumergida Aparente	g	550.0	492.3	563.2
Absorción después de Inmersión	%	4.4	4.5	4.4
Promedio	%		4.4	
Absorción después de Inmersión y Ebullición	%	4.4	5.0	4.6
Promedio	%		4.7	
Densidad Seca Bruta	g/cm ³	2.17	2.13	2.16
Promedio	g/cm ³		2.15	
Densidad Bruta después de Inmersión	g/cm ³	2.27	2.22	2.26
Promedio	g/cm ³		2.25	
Densidad Bruta después de Inmersión y Ebullición	g/cm ³	2.27	2.23	2.26
Promedio	g/cm ³		2.25	
Densidad Aparente	g/cm ³	2.40	2.38	2.40
Promedio	g/cm ³		2.40	
Volumen de Vacíos	%	9.6	10.7	9.9
Promedio	%		10.1	

Observaciones: Muestras obtenidas e identificadas por el Solicitante, depositadas por el mismo en Laboratorio ORPA.



Brinner A. Cruz Rodríguez Valerc
 BRINNER A. CRUZ RODRÍGUEZ VALERC
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717



ORPA
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPIAS Ramiro Priale, Zona B, Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

☎ (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO

DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO

ASTM C642. Standard Test Method for Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete

CÓDIGO : OP - 0321.5 - 2022

F.EMISIÓN : 20/07/2022

PÁGINA : 1 DE 1

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO : ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" - 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022

UBICACIÓN DEL PROYECTO : AREQUIPA

NOMBRE/RAZÓN SOCIAL : ALAN ALEX PAYE QUISPE

DOMICILIO LEGAL : AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD : 0321 - 2022

FECHA DE INGRESO : 17/06/2022

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN : COT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN: $f_c = 350$ kg/cm²; TIPO DE MUESTRA: Bloque de concreto; NOMBRE DE MUESTRA: MMuestra Con Adición de 3 % de Fibras de Clavo Reciclado

Descripción	Unidad	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3
Masa Seca al Horno	g	850.3	818.2	840.7
Masa Saturada después de Inmersión en Agua	g	881.6	857.8	874.8
Masa Saturada después de Ebullición en Agua	g	887.8	888.8	875.4
Masa Sumergida Aparente	g	493.1	479.2	489.0
Absorción después de Inmersión	%	3.7	4.8	4.0
Promedio	%		4.2	
Absorción después de Inmersión y Ebullición	%	3.8	4.9	4.1
Promedio	%		4.3	
Densidad Seca Bruta	g/cm ³	2.18	2.16	2.18
Promedio	g/cm ³		2.17	
Densidad Bruta después de Inmersión	g/cm ³	2.26	2.26	2.26
Promedio	g/cm ³		2.26	
Densidad Bruta después de Inmersión y Ebullición	g/cm ³	2.27	2.26	2.27
Promedio	g/cm ³		2.26	
Densidad Aparente	g/cm ³	2.38	2.41	2.39
Promedio	g/cm ³		2.39	
Volumen de Vacíos	%	8.3	10.7	9.0
Promedio	%		9.3	

Observaciones: Muestras obtenidas e identificadas por el Solicitante, depositadas por el mismo en Laboratorio ORPA.




Bullrich
BRUNNER ALFONSO DÍAZ VALERO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 199717



Anexo 06: Certificados de los ensayos de propiedades mecánicas al concreto

endurecido



ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPIS Ramiro Priale, Zona B, Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre 📞 (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com 📠 945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO

COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO

NTP 339.034. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

CÓDIGO: OP - 0302.1 - 2022

F. EMISIÓN: 20/07/2022

PÁGINA: 1 DE 1

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"

UBICACIÓN DEL PROYECTO : AREQUIPA

NOMBRE/RAZÓN SOCIAL : ALAN ALEX PAYE QUISPE

DOMICILIO LEGAL : AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD : 0302 - 2022

FECHA DE INGRESO : 17/06/2022


CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN : OOT - 0369


DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO: $f_c = 350 \text{ kg/cm}^2$; TIPO DE MUESTRA: Probeta cilíndrica de concreto;





TIPO DE CURADO: inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Diámetro promedio (mm)	Área de la sección (mm ²)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de compresión (MPa)	Esfuerzo de compresión (kg/cm ²)	Tipo de falla
-	Muestra Patrón Sin Adición	17/06/2022	24/06/2022	7	150.5	17780.6	480.6	25.9	264.2	3
-	Muestra Patrón Sin Adición	17/06/2022	24/06/2022	7	154.8	18829.6	504.4	26.8	273.2	5
-	Muestra Patrón Sin Adición	17/06/2022	24/06/2022	7	150.8	17869.3	478.7	26.8	273.2	3





BRINNER A. FLORES OCHOA VALERO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 199717

DEFECTOS EN EL TESTIGO	INFORMACIÓN DEL ENSAYO
Los testigos no presentan defectos visibles	<p>1.- Los ensayos se realizaron en una prensa automática marca JTEST de 2000 kN de capacidad con certificado de calibración trazable, aplicando una velocidad de carga de 0.25 Mpa/s en conformidad con la Norma NTP 339.034-2015.</p> <p>2.- Como elementos de distribución de carga en los extremos de los testigos se usaron cabezales con almohadillas de neopreno en conformidad con la norma NTP 339.216:2015.</p> <p>3.- Tipo de falla del testigo por comparación con el esquema de los patrones de tipos de fractura, en conformidad con la norma NTP 339.034-2015.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">       </div>
<p>OBSERVACIONES</p> <p>El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos ha sido elaborado bajo responsabilidad del Solicitante.</p>	

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPI'S Ramiro Priale, Zona B, Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

☎ (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO

COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO

NTP 339.034. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

CÓDIGO: OP - 0302.2 - 2022

F.EMISIÓN: 20/07/2022

PÁGINA: 1 DE 1

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"

UBICACIÓN DEL PROYECTO : AREQUIPA

NOMBRE/RAZÓN SOCIAL : ALAN ALEX PAYE QUISPE

DOMICILIO LEGAL : AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD : 0302 - 2022

FECHA DE INGRESO : 17/06/2022

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN : COT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO: $f_c = 350 \text{ kg/cm}^2$; TIPO DE MUESTRA: Probeta cilíndrica de concreto;
TIPO DE CURADO: inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Diámetro promedio (mm)	Área de la sección (mm ²)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de compresión (MPa)	Esfuerzo de compresión (kg/cm ²)	Tipo de falla
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Acero	19/06/2022	26/06/2022	7	150.6	17819.0	516.7	29.0	295.7	3
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Acero	19/06/2022	26/06/2022	7	150.0	17674.4	514.3	29.1	296.7	3
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Acero	19/06/2022	26/06/2022	7	150.1	17683.2	528.2	29.9	304.6	3



Bull Bull
RAMIRO A. VÁSQUEZ VALERO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 199717

DEFECTOS EN EL TESTIGO

Los testigos no presentan defectos visibles

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

1.- Los ensayos se realizaron en una prensa automática marca UTEST de 2000 kN de capacidad con certificado de calibración trazable, aplicando una velocidad de carga de 0.25 MPa/s en conformidad con la



ORPA

INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 LIPIS Ramiro Priale, Zona B, Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

☎ (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 998669035

INFORME DE ENSAYO COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO NTP 339.034. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas	CÓDIGO: OP - 0302.3 - 2022 F.EMISIÓN: 20/07/2022 PÁGINA: 1 DE 1
---	---

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO	: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA F'c=350 KG/CM ² APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	: ALAN ALEX PAYE QUISPE
DOMICILIO LEGAL	: AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD	: 0302 - 2022
FECHA DE INGRESO	: 17/06/2022
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	: COT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO: $f_c = 350 \text{ kg/cm}^2$; TIPO DE MUESTRA: Probeta cilíndrica de concreto;
 TIPO DE CURADO: inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Diámetro promedio (mm)	Área de la sección (mm ²)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de compresión (MPa)	Esfuerzo de compresión (kg/cm ²)	Tipo de falla
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Acero	21/06/2022	28/06/2022	7	150.8	17869.3	530.8	29.7	302.9	3
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Acero	21/06/2022	28/06/2022	7	149.9	17642.0	537.5	30.5	310.7	3
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Acero	21/06/2022	28/06/2022	7	150.8	17813.1	540.3	30.3	309.3	3



Brinner
 BRINNER ALFONSO RODRÍGUEZ VALERO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717



ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPIS Ramiro Priale, Zona B, Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

☎ (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO

COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO

NTP 339.034. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

CÓDIGO: OP - 0302.4 - 2022

F.EMISIÓN: 20/07/2022

PÁGINA: 1 DE 1

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" Y 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM² APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"

UBICACIÓN DEL PROYECTO : AREQUIPA

NOMBRE/RAZÓN SOCIAL : ALAN ALEX PAYE QUISPE

DOMICILIO LEGAL : AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD : 0302 - 2022

FECHA DE INGRESO : 17/06/2022

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN : COT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO: $f_c = 350 \text{ kg/cm}^2$; TIPO DE MUESTRA: Probeta cilíndrica de concreto; TIPO DE CURADO: inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Diámetro promedio (mm)	Área de la sección (mm ²)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de compresión (MPa)	Esfuerzo de compresión (kg/cm ²)	Tipo de falla
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Clavo Reciclado	18/06/2022	25/06/2022	7	150.8	17848.6	506.5	28.4	289.4	3
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Clavo Reciclado	18/06/2022	25/06/2022	7	150.8	17860.5	501.8	28.1	286.5	3
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Clavo Reciclado	18/06/2022	25/06/2022	7	150.1	17686.2	494.1	27.9	284.9	3



Alan Alex Paye Quispe
 ALAN ALEX PAYE QUISPE VALERO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717

DEFECTOS EN EL TESTIGO	INFORMACIÓN DEL ENSAYO
Los testigos no presentan defectos visibles	1.- Los ensayos se realizaron en una prensa automática marca UTEST de 2000 kN de capacidad con certificado de calibración trazable, aplicando una velocidad de carga de 0.25 Mpa/s en conformidad con la



ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPIS Ramiro Priale, Zona B, Mz. N.LL. 4, Alto Selva Alegre

☎ (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: OP - 0302.5 - 2022
COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO	F.EMISIÓN: 20/07/2022
NTP 339.034. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas	PÁGINA: 1 DE 1

DATOS DEL SOLICITANTE	
NOMBRE DEL PROYECTO	"ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO	AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	ALAN ALEX PAYE QUISPE
DOMICILIO LEGAL	AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN		DATOS DE LA MUESTRA	
NÚMERO DE SOLICITUD	0302 - 2022	RESISTENCIA DE DISEÑO: $f_c = 350 \text{ kg/cm}^2$; TIPO DE MUESTRA: Probeta cilíndrica de concreto;	
FECHA DE INGRESO	17/06/2022	TIPO DE CURADO: inmersión directa en agua	
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	COT - 0369		

Descripción	Elemento	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Diámetro promedio (mm)	Área de la sección (mm ²)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de compresión (MPa)	Esfuerzo de compresión (kg/cm ²)	Tipo de falla
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Clavo Reciclado	20/06/2022	27/06/2022	7	150.4	17759.9	525.6	29.6	301.8	3
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Clavo Reciclado	20/06/2022	27/06/2022	7	150.6	17810.2	515.1	28.9	294.9	3
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Clavo Reciclado	20/06/2022	27/06/2022	7	150.2	17724.5	510.1	28.8	293.5	3



Baldulfo
BRAUNER ANTONIO GONZÁLEZ VALERO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717

DEFECTOS EN EL TESTIGO	INFORMACIÓN DEL ENSAYO
Los testigos no presentan defectos visibles	1.- Los ensayos se realizaron en una prensa automática marca UTEST de 2000 kN de capacidad con certificado de calibración trazable, aplicando una velocidad de carga de 0.25 Mpa/s en conformidad con la Norma NTP 339.034:2015.
OBSERVACIONES	2.- Como elementos de distribución de carga en los extremos de los testigos se usaron abrazos con almohadillas de neopreno en conformidad con la norma NTP 339.216:2016.
El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos ha sido elaborado bajo responsabilidad del Solicitante.	3.- Tipo de falla del testigo por compresión con el esquema de los patrones de tipos de fractura, en conformidad con la norma NTP





ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPIS Ramiro Priale, Zona B, Mz. N.L. 4, Alto Selva Negra

☎ (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO NTP 339.034. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas	CÓDIGO: OP - 0302.6 - 2022 F.EMISIÓN: 20/07/2022 PÁGINA: 1 DE 1
--	---

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO	: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	: ALAN ALEX PAYE QUISPE
DOMICILIO LEGAL	: AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD	: 0302 - 2022
FECHA DE INGRESO	: 17/06/2022
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	: COT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO: $f_c = 350 \text{ kg/cm}^2$; TIPO DE MUESTRA: Probeta cilíndrica de concreto;
 TIPO DE CURADO: inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Diámetro promedio (mm)	Área de la sección (mm ²)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de compresión (MPa)	Esfuerzo de compresión (kg/cm ²)	Tipo de falla
-	Muestra Patrón Sin Adición	17/06/2022	01/07/2022	14	150.6	17813.1	583.7	32.8	334.1	3
-	Muestra Patrón Sin Adición	17/06/2022	01/07/2022	14	150.6	17819.0	576.4	32.3	329.9	3
-	Muestra Patrón Sin Adición	17/06/2022	01/07/2022	14	150.7	17842.7	591.2	33.1	337.9	3



B. P. S. V.
 BRINNER ALFONSO RODRÍGUEZ VALERO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717

DEFECTOS EN EL TESTIGO	INFORMACIÓN DEL ENSAYO
Los testigos no presentan defectos visibles	1.- Los ensayos se realizaron en una prensa automática marca UTEST de 2000 kN de capacidad con certificado de calibración trazable, aplicando una velocidad de carga de 0.25 Mpa/s en conformidad con la Norma NTP 339.034:2015.
OBSERVACIONES	2.- Como elementos de distribución de carga en los extremos de los testigos se usaron cabezales con almohadillas de neopreno en conformidad con la norma NTP 339.216:2016.
El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos ha	3.- Tipo de falla del testigo por <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

UPIS Ramiro Priale, Zona B, Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

(054) 773983

orpa.ingenieria@gmail.com

945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO NTP 339.034. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas	CÓDIGO: OP - 0302.7 - 2022 F.EMISIÓN: 20/07/2022 PÁGINA: 1 DE 1
---	---

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO	: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	: ALAN ALEX PAYE QUISPE
DOMICILIO LEGAL	: AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD	: 0302 - 2022
FECHA DE INGRESO	: 17/06/2022
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	: COT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO: $f_c = 350 \text{ kg/cm}^2$; TIPO DE MUESTRA: Probeta cilíndrica de concreto;
 TIPO DE CURADO: inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Diámetro promedio (mm)	Área de la sección (mm^2)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de compresión (MPa)	Esfuerzo de compresión (kg/cm^2)	Tipo de falla
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Acero	19/06/2022	03/07/2022	14	150.5	17777.6	615.9	34.6	353.3	3
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Acero	19/06/2022	03/07/2022	14	149.9	17647.9	632.5	35.8	365.5	3
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Acero	19/06/2022	03/07/2022	14	149.9	17636.1	623.2	35.3	360.4	3



Alan Alex Paye Quispe
 WINNER ALEX OJOPPEZ VALERO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717

DEFECTOS EN EL TESTIGO	INFORMACIÓN DEL ENSAYO
Los testigos no presentan defectos visibles	1.- Los ensayos se realizaron en una prensa automática marca UTEST de 2000 kN de capacidad con certificado de calibración vigente, equipada con una capacidad de carga de 0.2% Mu/máx en conformidad con la



ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

UPIS Ramiro Priale, Zona B, Mz. N LL 4, Albo Selva Alegre

(054) 773983

orpa.ingenieria@gmail.com

945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO

COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO

NTP 339.034. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

CÓDIGO: OP - 0302.8 - 2022

F.EMISIÓN: 20/07/2022

PÁGINA: 1 DE 1

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" Y 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM² APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"

UBICACIÓN DEL PROYECTO : AREQUIPA

NOMBRE/RAZÓN SOCIAL : ALAN ALEX PAYE QUISPE

DOMICILIO LEGAL : AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD : 0302 - 2022

FECHA DE INGRESO : 17/06/2022

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN : COT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO: $f_c = 350 \text{ kg/cm}^2$; TIPO DE MUESTRA: Probeta cilíndrica de concreto;
TIPO DE CURADO: inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Diámetro promedio (mm)	Área de la sección (mm ²)	Carga máxima (kN)	Esfuerzo de compresión (MPa)	Esfuerzo de compresión (kg/cm ²)	Tipo de falla
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Acero	21/06/2022	05/07/2022	14	150.1	17683.2	640.8	36.2	369.5	3
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Acero	21/06/2022	05/07/2022	14	150.4	17765.8	633.6	35.7	363.7	3
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Acero	21/06/2022	05/07/2022	14	147.8	17145.3	619.2	36.1	368.3	3



B. Valero
 BRUNNER ALFONSO D. BOPEZ VALERO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717

DEFECTOS EN EL TESTIGO	INFORMACIÓN DEL ENSAYO
Los testigos no presentan defectos visibles	1.- Los ensayos se realizaron en una prensa automática marca UTEST de 2000 kN de capacidad con certificado de calibración trazable, aplicando una velocidad de carga de 0.25 Mpa/s en conformidad con la Norma NTP 339.034-2015.



ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPIAS Ramiro Priale, Zona B, Mz. N L1. 4, Alto Selva Alegre

☎ (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 968669035

INFORME DE ENSAYO COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO NTP 339.034. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas	CÓDIGO: DP - 0302.9 - 2022 F. EMISIÓN: 20/07/2022 PÁGINA: 1 DE 1
---	--

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO	: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	: ALAN ALEX PAYE QUISPE
DOMICILIO LEGAL	: AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD	: 0302 - 2022
FECHA DE INGRESO	: 17/06/2022
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	: COT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO: $f_c = 350 \text{ kg/cm}^2$; TIPO DE MUESTRA: Probeta cilíndrica de concreto;
TIPO DE CURADO: inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Diámetro promedio (mm)	Área de la sección (mm ²)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de compresión (MPa)	Esfuerzo de compresión (kg/cm ²)	Tipo de falla
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Clavo Reciclado	18/06/2022	02/07/2022	14	150.1	17689.1	613.7	34.7	353.8	3
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Clavo Reciclado	18/06/2022	02/07/2022	14	150.0	17665.6	602.8	34.1	348.0	3
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Clavo Reciclado	18/06/2022	02/07/2022	14	150.4	17771.7	604.4	34.0	346.8	3



Bull Bul
BRINNER ALFARUS DABRIZ VALERO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 199717

DEFECTOS EN EL TESTIGO	INFORMACIÓN DEL ENSAYO
Los testigos no presentan defectos visibles	1.- Los ensayos se realizaron en una prensa automática marca UTEST de 2000 kN de capacidad con certificado de calibración trazable, aplicando una velocidad de carga de 0.25 Mpa/s en conformidad con la Norma NTP 339.034-2015.
OBSERVACIONES	2.- Como elementos de distribución de carga en los extremos de los testigos se usaron cabezales con almohadillas de neopreno en conformidad con la norma NTP 339.216:2016.



ORPA

INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

UPIS Ramiro Priale, Zona B, Mz. N LL 4, Alto Selva Alegre

(054) 773983

orpa.ingenieria@gmail.com

945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO NTP 339.034. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas	CÓDIGO: OP - 0302.10 - 2022 F.EMISIÓN: 20/07/2022 PÁGINA: 1 DE 1
--	--

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO	: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECKLADOS 1" 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	: ALAN ALEX PAYE QUISPE
DOMICILIO LEGAL	: AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD	: 0302 - 2022
FECHA DE INGRESO	: 17/06/2022
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	: COT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO: $f_c = 350 \text{ kg/cm}^2$; TIPO DE MUESTRA: Probeta cilíndrica de concreto;
 TIPO DE CURADO: inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Diámetro promedio (mm)	Área de la sección (mm^2)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de compresión (MPa)	Esfuerzo de compresión (kg/cm^2)	Tipo de falla
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Clavo Reciclado	20/06/2022	04/07/2022	14	150.2	17706.8	628.1	35.5	361.7	3
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Clavo Reciclado	20/06/2022	04/07/2022	14	150.1	17686.0	623.7	35.2	359.4	3
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Clavo Reciclado	20/06/2022	04/07/2022	14	150.4	17759.9	614.6	34.6	352.9	3



Bull Bull
 JORINER ALFONSO D. RODRÍGUEZ VALERO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717

DEFECTOS EN EL TESTIGO	INFORMACIÓN DEL ENSAYO
Los testigos no presentan defectos visibles	1.- Los ensayos se realizaron en una prensa automática marca UTEST de 2000 kN de capacidad con certificado de calibración trazable, aplicando una velocidad de carga de 0.25 Mpa/s en conformidad con la Norma NTP 339.034:2015.
OBSERVACIONES	2.- Como elementos de distribución de carga en los extremos de los testigos se usaron cabezales con almohadillas de neopreno en conformidad con la norma NTP 339.216:2015.



ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

UPIS Ramiro Priale, Zona B, Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

(054) 773983

orpa.ingenieria@gmail.com

945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: OP - 0302.11 - 2022
COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO	F.EMISIÓN: 20/07/2022
NTP 339.034, Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas	PÁGINA: 1 DE 1

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO	: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	: ALAN ALEX PAYE QUISPE
DOMICILIO LEGAL	: AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD	: 0302 - 2022
FECHA DE INGRESO	: 17/06/2022
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	: COT - 0389

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO: $f_c = 350 \text{ kg/cm}^2$; TIPO DE MUESTRA: Probeta cilíndrica de concreto; TIPO DE CURADO: inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Diámetro promedio (mm)	Área de la sección (mm ²)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de compresión (MPa)	Esfuerzo de compresión (kg/cm ²)	Tipo de falla
-	Muestra Patrón Sin Adición	17/06/2022	15/07/2022	28	150.5	17777.6	703.5	39.6	403.5	3
-	Muestra Patrón Sin Adición	17/06/2022	15/07/2022	28	150.7	17836.8	683.6	38.3	390.8	3
-	Muestra Patrón Sin Adición	17/06/2022	15/07/2022	28	150.9	17887.1	713.8	39.9	406.9	3



By Bull
BRUNER ALFONSO DÍAZ VALERO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 199717

DEFECTOS EN EL TESTIGO	INFORMACIÓN DEL ENSAYO
Los testigos no presentan defectos visibles	1.- Los ensayos se realizaron en una prensa automática marca UTEST de 2000 KN de capacidad con certificado de calibración trazable, aplicando una velocidad de carga de 0.25 Mpa/s en conformidad con la Norma NTP 339.034:2015.
OBSERVACIONES	2.- Como elementos de distribución de carga en los extremos de los testigos se usaron cabezales con



ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

UPIS Ramiro Priale, Zona B, Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

(054) 773983

orpa.ingenieria@gmail.com

945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO

COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO

NTP 339.034. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

CÓDIGO: OP - 0302.12 - 2022

EMISIÓN: 20/07/2022

PÁGINA: 1 DE 1

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA PC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"

UBICACIÓN DEL PROYECTO : AREQUIPA

NOMBRE/RAZÓN SOCIAL : ALAN ALEX PAYE QUISPE

DOMICILIO LEGAL : AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD : 0302 - 2022

FECHA DE INGRESO : 17/06/2022

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN : COT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO: $f_c = 350 \text{ kg/cm}^2$; TIPO DE MUESTRA: Probeta cilíndrica de concreto;
TIPO DE CURADO: inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Diámetro promedio (mm)	Área de la sección (mm ²)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de compresión (MPa)	Esfuerzo de compresión (kg/cm ²)	Tipo de falla
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Acero	19/06/2022	17/07/2022	28	151.0	17901.9	759.3	42.4	432.5	3
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Acero	19/06/2022	17/07/2022	28	150.8	17863.4	768.3	43.0	438.6	3
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Acero	19/06/2022	17/07/2022	28	151.4	18005.8	750.1	41.7	424.8	3



Bullrich
 RIVERA ALFONSO OROPEZ VALERO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198717

DEFECTOS EN EL TESTIGO	INFORMACIÓN DEL ENSAYO
Los testigos no presentan defectos visibles	1.- Los ensayos se realizaron en una prensa automática marcos UTEST de 2000 kN de capacidad con certificado de calibración trazable, aplicando una velocidad de carga de 0.25 Mpa/s en conformidad con la Norma NTP 339.034:2015.
OBSERVACIONES	2.- Como elementos de distribución de carga en los extremos de los testigos se usaron cabezales con almohadillas de caucho en conformidad con la norma NTP 339.218:2016.



ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPI S Ramiro Priale, Zona B, Mz. N LL 4, Alto Selva Alegre

☎ (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: OP - 0302.13 - 2022

COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO

F.EMISIÓN: 20/07/2022

NTP 339.034, Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

PÁGINA: 1 DE 1

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA PC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"

UBICACIÓN DEL PROYECTO : AREQUIPA

NOMBRE/RAZÓN SOCIAL : ALAN ALEX PAYE QUISPE

DOMICILIO LEGAL : AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

DATOS DE LA MUESTRA

NÚMERO DE SOLICITUD : 0302 - 2022

FECHA DE INGRESO : 17/06/2022

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN : COT - 0369

RESISTENCIA DE DISEÑO: $f_c = 350 \text{ kg/cm}^2$; TIPO DE MUESTRA: Probeta cilíndrica de concreto;
TIPO DE CURADO: inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Diámetro promedio (mm)	Área de la sección (mm ²)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de compresión (MPa)	Esfuerzo de compresión (kg/cm ²)	Tipo de falla
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Acero	21/06/2022	19/07/2022	28	150.5	17783.6	771.0	43.4	442.1	3
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Acero	21/06/2022	19/07/2022	28	150.8	17869.3	764.7	42.8	436.4	3
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Acero	21/06/2022	19/07/2022	28	150.9	17887.1	777.8	43.5	443.4	3



Bullrich
BRINER A. F. GUS. BROTHER VALERO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 199717

DEFECTOS EN EL TESTIGO	INFORMACIÓN DEL ENSAYO
Los testigos no presentan defectos visibles	1.- Los ensayos se realizaron en una prensa automática marca UTEST de 2000 kN de capacidad con certificado de calibración trazable, aplicando una velocidad de carga de 0.25 Mpa/s en conformidad con la Norma NTP 339.034:2015.
OBSERVACIONES	2.- Como elementos de distribución de carga en los extremos de los testigos se usaron cabezales con almohadillas de neopreno en conformidad con la norma NTP 339.216:2016.
El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos ha	3.- Tipo de falla del testigo por



ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 U.P.S. Ramiro Prialé, Zona B, Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

☎ (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: OP - 0302.14 - 2022
COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO	F. EMISIÓN: 20/07/2022
NTP 339.034. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas	PÁGINA: 1 DE 1

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO	: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM ² APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	: ALAN ALEX PAYE QUISPE
DOMICILIO LEGAL	: AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD	: 0302 - 2022
FECHA DE INGRESO	: 17/06/2022
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	: COT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO: $f_c = 350 \text{ kg/cm}^2$; **TIPO DE MUESTRA:** Probeta cilíndrica de concreto;
TIPO DE CURADO: inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Diámetro promedio (mm)	Área de la sección (mm ²)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de compresión (MPa)	Esfuerzo de compresión (kg/cm ²)	Tipo de falla
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Clavo Reciclado	18/06/2022	16/07/2022	28	151.1	17919.7	747.6	41.7	425.4	3
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Clavo Reciclado	18/06/2022	16/07/2022	28	150.5	17796.3	721.7	40.6	413.5	3
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Clavo Reciclado	18/06/2022	16/07/2022	28	150.8	17863.4	734.9	41.1	419.5	3



Bull Bull
RINNER ALFONSO DÍAZ VALERO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717

DEFECTOS EN EL TESTIGO	INFORMACIÓN DEL ENSAYO
Los testigos no presentan defectos visibles	1.- Los ensayos se realizaron en una prensa automática marca UTEST de 2000 kN de capacidad con certificado de calibración trazable, aplicando una velocidad de carga de 0.25 Mpa/s en conformidad con la Norma NTP 339.034:2015.
OBSERVACIONES	2.- Como elementos de distribución de carga en los extremos de los testigos se usaron cabezales con almohadillas de neopreno en conformidad con la norma NTP 339.218:2015.
El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos ha sido elaborado bajo responsabilidad del Solicitante.	3.- Tipo de falla del testigo por comparación con el esquema de los



ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

UPIS Ramiro Priale, Zona B, Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

(054) 773993

orpa.ingenieria@gmail.com

945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO NTP 339.034. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas	CÓDIGO: OP - 0302.15 - 2022 F.EMISIÓN: 20/07/2022 PÁGINA: 1 DE 1
--	--

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO	: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA PC=350 KG/CM ² APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	: ALAN ALEX PAYE QUISPE
DOMICILIO LEGAL	: AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD	: 0302 - 2022
FECHA DE INGRESO	: 17/06/2022
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	: COT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO: $f_c = 350 \text{ kg/cm}^2$; TIPO DE MUESTRA: Probeta cilíndrica de concreto;
 TIPO DE CURADO: Inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Diámetro promedio (mm)	Área de la sección (mm ²)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de compresión (MPa)	Esfuerzo de compresión (kg/cm ²)	Tipo de falla
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Clavo Reciclado	20/06/2022	18/07/2022	28	150.6	17816.1	739.7	41.5	423.4	3
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Clavo Reciclado	20/06/2022	18/07/2022	28	150.4	17757.0	751.0	42.3	431.3	3
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Clavo Reciclado	20/06/2022	18/07/2022	28	151.0	17910.8	762.6	42.6	434.2	3



Bulluh
 IRINER ALEX ORDÓÑEZ VALER
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717

DEFECTOS EN EL TESTIGO	INFORMACIÓN DEL ENSAYO
Los testigos no presentan defectos visibles	1.- Los ensayos se realizaron en una prensa automática marca UTEST de 2000 kN de capacidad con certificado de calibración trazable, aplicando una velocidad de carga de 0.25 Mpa/s en conformidad con la Norma NTP 339.034:2015.
OBSERVACIONES	2.- Como elementos de distribución de carga en los extremos de los testigos se usaron cabezales con almohadillas de neopreno en conformidad con la norma NTP 339.216:2016.
	3.- Tipo de falla del testigo: ...



ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPIB Ramiro Priale, Zona B, Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

📞 (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📱 945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO TRACCIÓN INDIRECTA DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO NTP 339.084. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción simple del hormigón, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.	CÓDIGO: OP - 0304.1 - 2022 FEMISIÓN: 20/07/2022 PÁGINA: 1 DE 1
---	--

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO	: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	: ALAN ALEX PAYE QUISPE
DOMICILIO LEGAL	: AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD	: 0302 - 2022
FECHA DE INGRESO	: 17/06/2022
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	: COT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN: $f_c = 350 \text{ kg/cm}^2$; TIPO DE MUESTRA: Probeta cilíndrica de concreto; TIPO DE CURADO: inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Diámetro promedio (mm)	Longitud promedio (mm)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de tracción indirecta (MPa)	Esfuerzo de tracción indirecta (kg/cm^2)	Tipo de falla
-	Muestra Patrón Sin Adición	17/06/2022	24/06/2022	7	150.2	298.0	131.5	1.9	19.1	-
-	Muestra Patrón Sin Adición	17/06/2022	24/06/2022	7	151.3	298.3	150.4	2.1	21.6	-
-	Muestra Patrón Sin Adición	17/06/2022	24/06/2022	7	150.7	296.6	141.8	2.0	20.6	-



B. Ballón
 BRUNNER ALVARO OTAZO VALERO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717





ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 LIPIS Ramiro Priale, Zona B, Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

☎ (054) 773863

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: OP - 0304.2 - 2022
TRACCIÓN INDIRECTA DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO	F.EMISIÓN: 20/07/2022
NTP 339.084, Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción simple del hormigón, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.	PÁGINA: 1 DE 1

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO	"ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	: ALAN ALEX PAYE QUISPE
DOMICILIO LEGAL	: AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD	: 0302 - 2022
FECHA DE INGRESO	: 17/06/2022
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	: COT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN: $f_c = 350$ kg/cm²; TIPO DE MUESTRA: Probeta cilíndrica de concreto; TIPO DE CURADO: inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Diámetro promedio (mm)	Longitud promedio (mm)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de tracción indirecta (MPa)	Esfuerzo de tracción indirecta (kg/cm ²)	Tipo de falla
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Acero	19/06/2022	26/06/2022	7	150.3	297.3	163.2	2.3	23.7	-
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Acero	19/06/2022	26/06/2022	7	155.1	303.0	165.0	2.2	22.8	-
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Acero	19/06/2022	26/06/2022	7	150.5	295.9	160.4	2.3	23.4	-



Alan Alex Paye Quispe
 ALAN ALEX PAYE QUISPE VALERO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717



ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPI'S Ramiro Práze, Zona B, Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

☎ (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: CP - 0304.3 - 2022

TRACCIÓN INDIRECTA DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO

F.EMISIÓN: 20/07/2022

NTP 339.084, Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción simple del hormigón, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

PÁGINA: 1 DE 1

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"

UBICACIÓN DEL PROYECTO : AREQUIPA

NOMBRE/RAZÓN SOCIAL : ALAN ALEX PAYE QUISPE

DOMICILIO LEGAL : AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD : 0302 - 2022

FECHA DE INGRESO : 17/06/2022

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN : COT - 0309

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN: $f_c = 350$ kg/cm²; TIPO DE MUESTRA: Probeta cilíndrica de concreto; TIPO DE CURADO: Inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Diámetro promedio (mm)	Longitud promedio (mm)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de tracción indirecta (MPa)	Esfuerzo de tracción indirecta (kg/cm ²)	Tipo de falla
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Acero	21/06/2022	28/06/2022	7	149.7	298.1	167.4	2.4	24.4	-
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Acero	21/06/2022	28/06/2022	7	150.9	299.4	162.1	2.3	23.3	-
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Acero	21/06/2022	28/06/2022	7	151.1	297.9	161.3	2.3	23.3	-



Alan Alex Paye Quispe
BRINNER ALAN ALEX PAYE QUISPE VALERÍ
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717





ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPIB Ramiro Priale, Zona B. Mz. N L1. 4, Alto Selva Alegre

☎ (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO TRACCIÓN INDIRECTA DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO NTP 339.084. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción simple del hormigón, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.	CÓDIGO: OP - 0304.4 - 2022 F.EMISIÓN: 20/07/2022 PÁGINA: 1 DE 1
---	---

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO	: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	: ALAN ALEX PAYE QUISPE
DOMICILIO LEGAL	: AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD	: 0302 - 2022
FECHA DE INGRESO	: 17/06/2022
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	: COT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN: $f_c = 350 \text{ kg/cm}^2$; TIPO DE MUESTRA: Probeta cilíndrica de concreto; TIPO DE CURADO: inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Diámetro promedio (mm)	Longitud promedio (mm)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de tracción indirecta (MPa)	Esfuerzo de tracción indirecta (kg/cm^2)	Tipo de falla
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Clavo Reciclado	18/06/2022	25/06/2022	7	152.7	298.4	156.5	2.2	22.3	-
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Clavo Reciclado	18/06/2022	25/06/2022	7	150.6	297.4	153.7	2.2	22.3	-
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Clavo Reciclado	18/06/2022	25/06/2022	7	150.8	297.6	156.4	2.2	22.6	-



Bull Bull
 BRUNNER A. FELIX O'DONNELL VALERO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717





ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPI'S Ramiro Priale, Zona B, Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

☎ (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO TRACCIÓN INDIRECTA DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO NTP 339.084. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción simple del hormigón, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.	CÓDIGO: OP - 0304.5 - 2022 F. EMISIÓN: 20/07/2022 PÁGINA: 1 DE 1
--	--

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO	: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1' 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	: ALAN ALEX PAYE QUISPE
DOMICILIO LEGAL	: AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD	: 0302 - 2022
FECHA DE INGRESO	: 17/06/2022
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	: COT - 0369

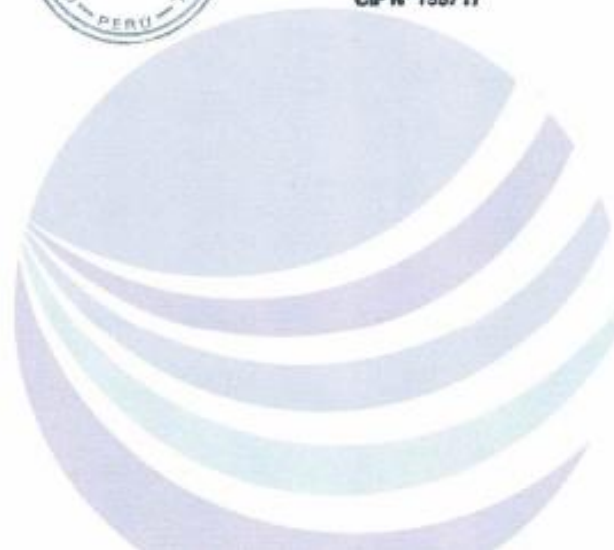
DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN: $f_c = 350 \text{ kg/cm}^2$; TIPO DE MUESTRA: Probeta cilíndrica de concreto; TIPO DE CURADO: inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Diámetro promedio (mm)	Longitud promedio (mm)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de tracción indirecta (MPa)	Esfuerzo de tracción indirecta (kg/cm^2)	Tipo de falla
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Clavo Reciclado	20/06/2022	27/06/2022	7	150.5	300.0	157.6	2.2	22.7	-
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Clavo Reciclado	20/06/2022	27/06/2022	7	150.4	297.4	161.3	2.3	23.4	-
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Clavo Reciclado	20/06/2022	27/06/2022	7	149.8	297.5	156.7	2.2	22.8	-



B. P. Valero
 BRUNNER ALF. FELIX RODRIGUEZ VALERO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717





ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPIS Ramiro Priale, Zona B. Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

☎ (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO TRACCIÓN INDIRECTA DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO NTP 339.084. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción simple del hormigón, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.	CÓDIGO: OP - 0304.6 - 2022 F.EMISIÓN: 20/07/2022 PÁGINA: 1 DE 1
---	---

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"

UBICACIÓN DEL PROYECTO : AREQUIPA

NOMBRE/RAZÓN SOCIAL : ALAN ALEX PAYE QUISPE

DOMICILIO LEGAL : AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD : 0302 - 2022
 FECHA DE INGRESO : 17/06/2022
 CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN : COT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN: $f_c = 350$ kg/cm²; TIPO DE MUESTRA: Probeta cilíndrica de concreto; TIPO DE CURADO: inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Diámetro promedio (mm)	Longitud promedio (mm)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de tracción indirecta (MPa)	Esfuerzo de tracción indirecta (kg/cm ²)	Tipo de falla
-	Muestra Patrón Sin Adición	17/06/2022	01/07/2022	14	150.0	299.4	171.8	2.4	24.8	-
-	Muestra Patrón Sin Adición	17/06/2022	01/07/2022	14	150.4	295.9	171.0	2.4	25.0	-
-	Muestra Patrón Sin Adición	17/06/2022	01/07/2022	14	149.7	297.8	173.8	2.5	25.3	-



Bullbul
 BRUNER ALFUS OROPEZ VALERÍ
 INGENIERO CIVIL
 OIP N° 199717





ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPIS Ramiro Priale, Zona B. Mz. N Lt. 4. Alto Selva Alegre

☎ (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO TRACCIÓN INDIRECTA DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO <small>NTP 339.084. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción simple del hormigón, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.</small>	CÓDIGO: OP - 0304.7 - 2022 F. EMISIÓN: 20/07/2022 PÁGINA: 1 DE 1
--	---

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO	: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	: ALAN ALEX PAYE QUISPE
DOMICILIO LEGAL	: AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD	: 0302 - 2022
FECHA DE INGRESO	: 17/06/2022
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	: COT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN: $f_c = 350 \text{ kg/cm}^2$; TIPO DE MUESTRA: Probeta cilíndrica de concreto; TIPO DE CURADO: inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Diámetro promedio (mm)	Longitud promedio (mm)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de tracción indirecta (MPa)	Esfuerzo de tracción indirecta (kg/cm ²)	Tipo de falla
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Acero	19/06/2022	03/07/2022	14	149.5	297.3	193.0	2.8	28.2	-
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Acero	19/06/2022	03/07/2022	14	149.7	299.0	172.2	2.5	25.0	-
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Acero	19/06/2022	03/07/2022	14	150.0	300.2	175.7	2.5	25.3	-



Bullrich
 RIVNER ALEXIS D. BARRERA VALERO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717





ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPIS Ramiro Priale, Zona B, Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

☎ (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO TRACCIÓN INDIRECTA DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO NTP 339.084. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción simple del hormigón, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.	CÓDIGO: OP - 0304.8 - 2022 EMISIÓN: 20/07/2022 PÁGINA: 1 DE 1
--	---

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO	: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	: ALAN ALEX PAYE QUISPE
DOMICILIO LEGAL	: AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD	: 0302 - 2022
FECHA DE INGRESO	: 17/06/2022
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	: COT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN: $f_c = 350$ kg/cm ² ; TIPO DE MUESTRA: Probeta cilíndrica de concreto; TIPO DE CURADO: inmersión directa en agua
--

Descripción	Elemento	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Diámetro promedio (mm)	Longitud promedio (mm)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de tracción indirecta (MPa)	Esfuerzo de tracción indirecta (kg/cm ²)	Tipo de falla
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Acero	21/06/2022	05/07/2022	14	150.2	297.7	197.0	2.8	28.6	-
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Acero	21/06/2022	05/07/2022	14	150.7	299.9	195.8	2.8	28.1	-
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Acero	21/06/2022	05/07/2022	14	150.7	299.3	193.6	2.7	27.9	-



Balsal
 BRUNNER ALFONSO OSORIO VALER
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717





ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPI'S Ramiro Priale, Zona B. Mz. N L.L. 4, Alto Selva Alegre

☎ (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: OP - 0304.9 - 2022

TRACCIÓN INDIRECTA DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO

F.EMISIÓN: 20/07/2022

NTP 339.064. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción simple del hormigón, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

PÁGINA: 1 DE 1

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA Fc=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"

UBICACIÓN DEL PROYECTO : AREQUIPA

NOMBRE/RAZÓN SOCIAL : ALAN ALEX PAYE QUISPE

DOMICILIO LEGAL : AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD : 0302 - 2022

FECHA DE INGRESO : 17/06/2022

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN : COT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN: $f_c = 350$ kg/cm²; TIPO DE MUESTRA: Probeta cilíndrica de concreto; TIPO DE CURADO: inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de vacado	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Diámetro promedio (mm)	Longitud promedio (mm)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de tracción indirecta (MPa)	Esfuerzo de tracción indirecta (kg/cm ²)	Tipo de falla
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Clavo Reciclado	18/06/2022	02/07/2022	14	155.1	304.6	189.8	2.6	26.1	-
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Clavo Reciclado	18/06/2022	02/07/2022	14	151.1	299.2	180.1	2.5	25.9	-
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Clavo Reciclado	18/06/2022	02/07/2022	14	150.3	299.8	185.8	2.6	26.8	-



Bustillo
 BRUNNER A. C. CASABLANCA VALERIO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717





ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 LIPIS Ramiro Priale, Zona B, Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

☎ (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO

TRACCIÓN INDIRECTA DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO

NTP 339.084. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción simple del hormigón, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

CÓDIGO: OP - 0304.10 - 2022

F.EMISIÓN: 20/07/2022

PÁGINA: 1 DE 1

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"

UBICACIÓN DEL PROYECTO : AREQUIPA

NOMBRE/RAZÓN SOCIAL : ALAN ALEX PAYE QUISPE

DOMICILIO LEGAL : AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD : 0302 - 2022

FECHA DE INGRESO : 17/06/2022

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN : COT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN: $f_c = 350$ kg/cm²; TIPO DE MUESTRA: Probeta cilíndrica de concreto; TIPO DE CURADO: inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Diámetro promedio (mm)	Longitud promedio (mm)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de tracción indirecta (MPa)	Esfuerzo de tracción indirecta (kg/cm ²)	Tipo de falla
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Clavo Reciclado	20/06/2022	04/07/2022	14	150.3	298.2	183.7	2.6	26.6	-
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Clavo Reciclado	20/06/2022	04/07/2022	14	150.6	302.1	187.8	2.6	26.8	-
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Clavo Reciclado	20/06/2022	04/07/2022	14	150.3	296.0	188.4	2.7	27.3	-



Alan Alex Paye Quispe
 BRINNER ALEX FELIX BRONTEZ VALERO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717





ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPIS Ramiro Priole, Zona B, Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

☎ (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 968669035

INFORME DE ENSAYO TRACCIÓN INDIRECTA DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO NTP 339.084. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción simple del hormigón, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.	CÓDIGO: OP - 0304.11 - 2022 F.EMISIÓN: 20/07/2022 PÁGINA: 1 DE 1
---	--

DATOS DEL SOLICITANTE	
NOMBRE DEL PROYECTO :	"ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" 2° PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO :	AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL :	ALAN ALEX PAYE QISPÉ
DOMICILIO LEGAL :	AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN		DATOS DE LA MUESTRA	
NÚMERO DE SOLICITUD :	0302 - 2022	RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN: $f_c = 350$ kg/cm ² ; TIPO DE MUESTRA: Probeta cilíndrica de concreto; TIPO DE CURADO: inmersión directa en agua	
FECHA DE INGRESO :	17/06/2022		
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN :	COT - 0369		

Descripción	Elemento	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Diámetro promedio (mm)	Longitud promedio (mm)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de tracción indirecta (MPa)	Esfuerzo de tracción indirecta (kg/cm ²)	Tipo de falla
-	Muestra Patrón Sin Adición	17/06/2022	15/07/2022	28	151.0	298.8	206.7	2.9	29.7	-
-	Muestra Patrón Sin Adición	17/06/2022	15/07/2022	28	150.3	299.3	215.5	3.1	31.1	-
-	Muestra Patrón Sin Adición	17/06/2022	15/07/2022	28	150.8	299.8	212.9	3.0	30.6	-



Bull Bullel
 BRUNNER ALFEGUS OCHOA VALERO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717





ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPEIS Ramiro Priale, Zona B, Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

☎ (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO TRACCIÓN INDIRECTA DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO NTP 339.064. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción simple del hormigón, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.	CÓDIGO: OP - 0304.12 - 2022 F.EMISIÓN: 20/07/2022 PÁGINA: 1 DE 1
---	---

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO	: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA PC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	: ALAN ALEX PAYE QUISPE
DOMICILIO LEGAL	: AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD	: 0302 - 2022
FECHA DE INGRESO	: 17/06/2022
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	: COT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN: $f_c = 350 \text{ kg/cm}^2$; TIPO DE MUESTRA: Probeta cilíndrica de concreto; TIPO DE CURADO: inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Diámetro promedio (mm)	Longitud promedio (mm)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de tracción indirecta (MPa)	Esfuerzo de tracción indirecta (kg/cm^2)	Tipo de falla
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Acero	19/06/2022	17/07/2022	28	150.5	296.5	233.6	3.3	33.8	-
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Acero	19/06/2022	17/07/2022	28	150.3	300.3	232.8	3.3	33.5	-
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Acero	19/06/2022	17/07/2022	28	150.9	298.0	230.6	3.3	33.3	-



Bull Bull
 BRUNER ALFARUS OCHOA VALERO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717





ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPIIS Ramiro Priale, Zona B, Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

☎ (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: OP - 0304.13 - 2022

TRACCIÓN INDIRECTA DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO

F.EMISIÓN: 20/07/2022

NTP 339.084. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción simple del hormigón, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

PÁGINA: 1 DE 1

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"

UBICACIÓN DEL PROYECTO : AREQUIPA

NOMBRE/RAZÓN SOCIAL : ALAN ALEX PAYE QUISPE

DOMICILIO LEGAL : AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD : 0302 - 2022

FECHA DE INGRESO : 17/06/2022

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN : COT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN: $f_c = 350$ kg/cm²; TIPO DE MUESTRA: Probeta cilíndrica de concreto; TIPO DE CURADO: inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Diámetro promedio (mm)	Longitud promedio (mm)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de tracción indirecta (MPa)	Esfuerzo de tracción indirecta (kg/cm ²)	Tipo de falla
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Acero	21/06/2022	19/07/2022	28	150.4	299.0	240.1	3.4	34.7	-
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Acero	21/06/2022	19/07/2022	28	149.5	298.5	234.2	3.3	34.1	-
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Acero	21/06/2022	19/07/2022	28	149.0	299.8	237.5	3.4	34.5	-



Bulluluf
 BRUNNER ALBERTO RODRIGUEZ VALERÍ
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198717





ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 LUPIS Ramiro Priale, Zona B, Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

☎ (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO TRACCIÓN INDIRECTA DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO NTP 339.084. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción simple del hormigón, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.	CÓDIGO: OP - 0304.14 - 2022 F.EMISIÓN: 20/07/2022 PÁGINA: 1 DE 1
--	--

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO	: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1' 2' PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	: ALAN ALEX PAYE QUISPE
DOMICILIO LEGAL	: AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD	: 0302 - 2022
FECHA DE INGRESO	: 17/06/2022
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	: COT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN: $f_c = 350$ kg/cm²; TIPO DE MUESTRA: Probeta cilíndrica de concreto; TIPO DE CURADO: inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Diámetro promedio (mm)	Longitud promedio (mm)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de tracción indirecta (MPa)	Esfuerzo de tracción indirecta (kg/cm ²)	Tipo de falla
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Clavo Reciclado	18/06/2022	16/07/2022	28	151.2	298.5	225.7	3.2	32.5	-
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Clavo Reciclado	18/06/2022	16/07/2022	28	150.5	297.3	222.2	3.2	32.2	-
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Clavo Reciclado	18/06/2022	16/07/2022	28	150.0	298.0	220.7	3.1	32.0	-



B. Valer
 BRUNER ALFONSO GONZALEZ VALER
 INGENIERO CIVIL
 CSP N° 199717





ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPEIS Ramiro Priale, Zona B. Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

☎ (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 · 988689035

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: OP - 0304.15 - 2022
TRACCIÓN INDIRECTA DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO	F.EMISIÓN: 20/07/2022
NTP 339.084. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción simple del hormigón, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.	PÁGINA: 1 DE 1

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO	: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1"
	: 2° PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	: ALAN ALEX PAYE QUISPE
DOMICILIO LEGAL	: AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD	: 0302 - 2022
FECHA DE INGRESO	: 17/06/2022
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	: COT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN: $f_c = 350 \text{ kg/cm}^2$; TIPO DE MUESTRA: Probeta cilíndrica de concreto; TIPO DE CURADO: inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Diámetro promedio (mm)	Longitud promedio (mm)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de tracción indirecta (MPa)	Esfuerzo de tracción indirecta (kg/cm^2)	Tipo de falla
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Clavo Reciclado	20/06/2022	18/07/2022	28	150.5	299.5	230.0	3.2	33.1	-
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Grava fisicretada	20/06/2022	18/07/2022	28	154.8	302.5	233.9	3.2	32.4	-
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Clavo Reciclado	20/06/2022	18/07/2022	28	150.8	300.6	230.3	3.2	33.0	-



Alan Alex Paye Quispe
ALAN ALEX PAYE QUISPE VALEZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717





ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

UPIS Ramiro Prisle, Zona B. Mz. N Lt. 4. Alto Selva Alegre

(054) 773983

orpa.ingenieria@gmail.com

945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: CP - 0305.1 - 2022
FLEXIÓN EN VIGAS DE CONCRETO	F.EMISIÓN: 20/07/2022
NTP 339.078, Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo	PÁGINA: 1 DE 1

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO	: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" - 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	: ALAN ALEX PAYE QUISPE
DOMICILIO LEGAL	: AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD	: 0305 - 2022
FECHA DE INGRESO	: 17/06/2022
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	: COT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN: $f_{cd} = 350 \text{ kg/cm}^2$; TIPO DE MUESTRA: Viga de concreto; TIPO DE CURADO: Inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Longitud promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de flexión (MPa)	Esfuerzo de flexión (kg/cm^2)	Tipo de falla
-	Muestra Patrón Sin Adición	17/06/2022	24/06/2022	7	153.2	152.6	14.7	2.0	20.1	-
-	Muestra Patrón Sin Adición	17/06/2022	24/06/2022	7	152.8	154.5	15.7	2.1	21.0	-
-	Muestra Patrón Sin Adición	17/06/2022	24/06/2022	7	152.7	153.5	14.9	2.0	20.2	-



B. B. B.
 IRWINER ALFONSO DOMÍNGUEZ VALERIO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717





ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPIS Ramiro Priale, Zona B, Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

☎ (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO FLEXIÓN EN VIGAS DE CONCRETO NTP 339.078. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo	CÓDIGO: OP - 0305.2 - 2022 F.EMISIÓN: 20/07/2022 PÁGINA: 1 DE 1
--	--

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO	: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	: ALAN ALEX PAYE QISPE
DOMICILIO LEGAL	: AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD	: 0305 - 2022
FECHA DE INGRESO	: 17/06/2022
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	: COT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN: $f_c = 350 \text{ kg/cm}^2$; TIPO DE MUESTRA: Viga de concreto; TIPO DE CURADO: Inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Longitud promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de flexión (MPa)	Esfuerzo de flexión (kg/cm^2)	Tipo de falla
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Acero	19/06/2022	26/06/2022	7	152.2	153.0	17.0	2.3	23.4	-
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Acero	19/06/2022	26/06/2022	7	153.4	153.5	16.7	2.2	22.6	-
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Acero	19/06/2022	26/06/2022	7	152.2	153.2	16.9	2.3	23.0	-



Bull Bull
 BRINNER ALFONSO DOMÍNGUEZ VALERO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717





ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPIS Ramiro Priale, Zona B, Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

☎ (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO FLEXIÓN EN VIGAS DE CONCRETO NTP 339.078. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo	CÓDIGO: CP - 0305.3 - 2022 F.EMISIÓN: 20/07/2022 PÁGINA: 1 DE 1
---	---

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO	: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" - 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM ² APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	: ALAN ALEX PAYE QUISPE
DOMICILIO LEGAL	: AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD	: 0305 - 2022
FECHA DE INGRESO	: 17/06/2022
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	: COT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN: $f_c = 350 \text{ kg/cm}^2$; TIPO DE MUESTRA: Viga de concreto; TIPO DE CURADO: Inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Longitud promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de flexión (MPa)	Esfuerzo de flexión (kg/cm ²)	Tipo de falla
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Acero	21/06/2022	28/06/2022	7	152.9	152.3	17.7	2.4	24.5	-
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Acero	21/06/2022	28/06/2022	7	153.3	153.0	17.6	2.3	23.9	-
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Acero	21/06/2022	28/06/2022	7	152.8	152.4	17.4	2.4	24.0	-



Alan Alex Paye Quispe
 ALAN ALEX PAYE QUISPE VALERO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717





ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPI5 Ramiro Priale, Zona B, Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

☎ (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: CP - 0305.4 - 2022
FLEXIÓN EN VIGAS DE CONCRETO	F.EMISIÓN: 20/07/2022
NTP 339.078. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo	PÁGINA: 1 DE 1

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO	"ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1' 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	: ALAN ALEX PAYE QUISPE
DOMICILIO LEGAL	: AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD	: 0305 - 2022
FECHA DE INGRESO	: 17/06/2022
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	: COT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN: $f_c = 350 \text{ kg/cm}^2$; TIPO DE MUESTRA: Viga de concreto; TIPO DE CURADO: Inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Longitud promedio (mm)	Alura promedio (mm)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de flexión (MPa)	Esfuerzo de flexión (kg/cm^2)	Tipo de falla
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Clavo Reciclado	18/06/2022	25/06/2022	7	152.8	152.6	15.4	2.1	21.2	-
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Clavo Reciclado	18/06/2022	25/06/2022	7	152.3	151.8	15.4	2.1	21.5	-
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Clavo Reciclado	18/06/2022	25/06/2022	7	152.1	152.4	15.9	2.2	22.0	-



Bullbul
 JORINER ALFONSO DÍAZ PÉREZ VALERO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717



ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

UPIS Ramiro Priale, Zona B, Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

(054) 773983

orpa.ingenieria@gmail.com

945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO FLEXIÓN EN VIGAS DE CONCRETO NTP 339.078. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo	CÓDIGO: OP - 0305.5 - 2022 F. EMISIÓN: 20/07/2022 PÁGINA: 1 DE 1
--	--

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO	: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	: ALAN ALEX PAYE QUISPE
DOMICILIO LEGAL	: AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD	: 0305 - 2022
FECHA DE INGRESO	: 17/06/2022
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	: COT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN: $f_c = 350$ kg/cm²; TIPO DE MUESTRA: Viga de concreto; TIPO DE CURADO: Inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Longitud promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de flexión (MPa)	Esfuerzo de flexión (kg/cm ²)	Tipo de falla
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Clavo Reciclado	20/06/2022	27/06/2022	7	153.1	152.9	16.8	2.3	23.0	-
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Clavo Reciclado	20/06/2022	27/06/2022	7	152.2	153.4	16.2	2.2	22.1	-
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Clavo Reciclado	20/06/2022	27/06/2022	7	152.7	153.0	16.4	2.2	22.5	-



B. B. B.
 J. RINNER A. FELIX O. DÍAZ VALERO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717



ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPIIS Ramiro Priale, Zona B, Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

☎ (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 988660035

INFORME DE ENSAYO FLEXIÓN EN VIGAS DE CONCRETO NTP 339.078. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo	CÓDIGO: OP - 0305.6 - 2022 F. EMISIÓN: 20/07/2022 PÁGINA: 1 DE 1
---	--

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO	: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	: ALAN ALEX PAYE QUISPE
DOMICILIO LEGAL	: AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD	: 0905 - 2022
FECHA DE INGRESO	: 17/06/2022
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	: COT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN: $f_c = 350 \text{ kg/cm}^2$; TIPO DE MUESTRA: Viga de concreto; TIPO DE CURADO: Inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Longitud promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de flexión (MPa)	Esfuerzo de flexión (kg/cm^2)	Tipo de falla
-	Muestra Patrón Sin Adición	17/06/2022	01/07/2022	14	154.8	151.7	18.5	2.5	25.5	-
-	Muestra Patrón Sin Adición	17/06/2022	01/07/2022	14	152.5	153.5	19.1	2.6	26.0	-
-	Muestra Patrón Sin Adición	17/06/2022	01/07/2022	14	151.7	152.4	18.9	2.6	26.2	-



Bull Bull
 JUNNER AYUTTIUS OCHOA VALERO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717





ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPIB Ramiro Priola, Zona B, Mz. N.LL. 4, Alto Selva Alegre

☎ (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO FLEXIÓN EN VIGAS DE CONCRETO NTP 339.078. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo	CÓDIGO: OP-0305.7-2022 F.EMISIÓN: 20/07/2022 PÁGINA: 1 DE 1
---	---

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO	: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	: ALAN ALEX PAYE QUISPE
DOMICILIO LEGAL	: AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

DATOS DE LA MUESTRA

NÚMERO DE SOLICITUD	: 0305 - 2022	RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN: $f_c = 350 \text{ kg/cm}^2$; TIPO DE MUESTRA: Viga de concreto; TIPO DE CURADO: Inmersión directa en agua
FECHA DE INGRESO	: 17/06/2022	
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	: COT - 0369	

Descripción	Elemento	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Longitud promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de flexión (MPa)	Esfuerzo de flexión (kg/cm^2)	Tipo de falla
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Acero	19/06/2022	03/07/2022	14	153.1	152.6	21.0	2.8	26.9	-
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Acero	19/06/2022	03/07/2022	14	151.9	153.0	20.4	2.8	28.1	-
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Acero	19/06/2022	03/07/2022	14	152.5	152.3	20.4	2.8	28.2	-



Brinner A. Felix
 BRINNER A. FELIX GONZALEZ VALERO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717





ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPIB Ramiro Priale, Zona B, Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

☎ (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO FLEXIÓN EN VIGAS DE CONCRETO NTP 339.078. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo	CÓDIGO: OP - 0305.8 - 2022 F.EMISIÓN: 20/07/2022 PÁGINA: 1 DE 1
--	---

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO	: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	: ALAN ALEX PAYE QUISPE
DOMICILIO LEGAL	: AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD	: 0305 - 2022
FECHA DE INGRESO	: 17/06/2022
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	: COT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN: $f_c = 350$ kg/cm ² ; TIPO DE MUESTRA: Viga de concreto; TIPO DE CURADO: inmersión directa en agua
--

Descripción	Elemento	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Longitud promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de flexión (MPa)	Esfuerzo de flexión (kg/cm ²)	Tipo de falla
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Acero	21/06/2022	05/07/2022	14	152.6	151.8	21.3	2.9	29.6	-
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Acero	21/06/2022	05/07/2022	14	163.2	162.2	20.8	3.8	28.8	-
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Acero	21/06/2022	05/07/2022	14	152.7	152.5	21.4	2.9	29.4	-



Bullrich
 IRUNNER ALFONSO GONZALEZ VALERO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717





ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

UPIS Ramiro Priale, Zona B. Mz. N L.L. 4, Alto Selva Alegre

(054) 773983

orpa.ingenieria@gmail.com

945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: OP - 0305.9 - 2022
FLEXIÓN EN VIGAS DE CONCRETO	F.EMSIÓN: 20/07/2022
NTP 339.07B. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo	PÁGINA: 1 DE 1

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" - 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"

UBICACIÓN DEL PROYECTO : AREQUIPA

NOMBRE/RAZÓN SOCIAL : ALAN ALEX PAYE QUISPE

DOMICILIO LEGAL : AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD : 0305 - 2022

FECHA DE INGRESO : 17/06/2022

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN : COT - 0369

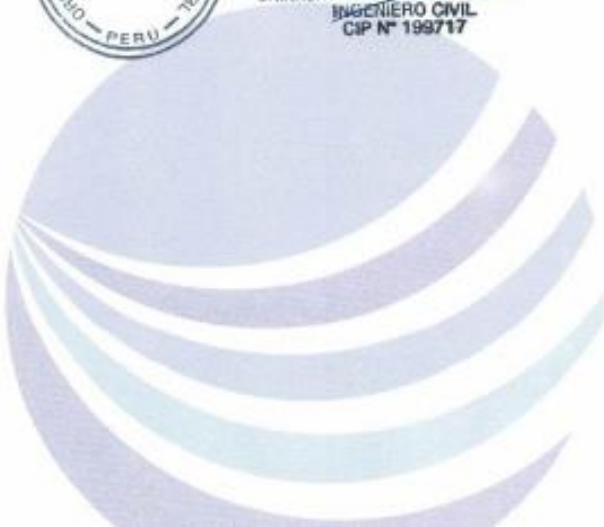
DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN: $f_c = 350 \text{ kg/cm}^2$; **TIPO DE MUESTRA:** Viga de concreto; **TIPO DE CURADO:** Inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Longitud promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de flexión (MPa)	Esfuerzo de flexión (kg/cm ²)	Tipo de falla
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Clavo Reciclado	18/06/2022	02/07/2022	14	152.5	153.2	19.8	2.7	27.1	-
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Clavo Reciclado	18/06/2022	02/07/2022	14	153.7	151.9	19.6	2.7	27.1	-
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Clavo Reciclado	18/06/2022	02/07/2022	14	153.7	152.2	19.2	2.6	26.4	-



Bull Bull
 BRINNER AM. FELIX O. DE LA VALERO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717





ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 LPIIS Ramiro Priale, Zona B, Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

☎ (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO FLEXIÓN EN VIGAS DE CONCRETO NTP 339.078. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.	CÓDIGO: OP - 0305.10 - 2022 F.EMISIÓN: 20/07/2022 PÁGINA: 1 DE 1
--	--

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO	: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA $f_c=350$ KG/CM ² APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	: ALAN ALEX PAYE QUISPE
DOMICILIO LEGAL	: AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD	: 0305 - 2022
FECHA DE INGRESO	: 17/06/2022
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	: COT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN: $f_c= 350$ kg/cm ² ; TIPO DE MUESTRA: Viga de concreto; TIPO DE CURADO: Inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Longitud promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de flexión (MPa)	Esfuerzo de flexión (kg/cm ²)	Tipo de falla
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Clavo Reciclado	20/06/2022	04/07/2022	14	153.2	152.5	19.8	2.7	27.2	-
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Clavo Reciclado	20/06/2022	04/07/2022	14	153.3	153.1	20.2	2.7	27.5	-
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Clavo Reciclado	20/06/2022	04/07/2022	14	153.9	153.0	20.6	2.7	28.0	-



Bullulif
 BRINNER A. FELIX GONZALEZ VALERO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717





ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPIIS Ramiro Priale, Zona B, Mz. N.LL. 4, Alto Selva Alegre

☎ (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 988660035

INFORME DE ENSAYO FLEXIÓN EN VIGAS DE CONCRETO NTP 339.078. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo	CÓDIGO: OP - 0305.11 - 2022 F.EMISIÓN: 20/07/2022 PÁGINA: 1 DE 1
---	--

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO	: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	: ALAN ALEX PAYE QUISPE
DOMICILIO LEGAL	: AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD	: 0305 - 2022
FECHA DE INGRESO	: 17/06/2022
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	: COT - 0389

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN: $f_c = 350 \text{ kg/cm}^2$; TIPO DE MUESTRA: Viga de concreto; TIPO DE CURADO: Inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Longitud promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de flexión (MPa)	Esfuerzo de flexión (kg/cm^2)	Tipo de falla
-	Muestra Patrón Sin Adición	17/06/2022	15/07/2022	28	152.3	152.6	22.4	3.0	30.9	-
-	Muestra Patrón Sin Adición	17/06/2022	15/07/2022	28	152.6	154.2	23.0	3.0	31.0	-
-	Muestra Patrón Sin Adición	17/06/2022	15/07/2022	28	153.0	153.6	22.1	2.9	30.0	-



Bull Bull
 RINNER ALFELUIS O'DONÓVUELO VALERO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717





ORPA

INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPIS Ramiro Priale, Zona B. Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

☎ (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO FLEXIÓN EN VIGAS DE CONCRETO NTP 339.078. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo	CÓDIGO: OP - 0305.12 - 2022 F.EMISIÓN: 20/07/2022 PÁGINA: 1 DE 1
--	--

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO	: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA $f_c=350$ KG/CM ² APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	: ALAN ALEX PAYE QUSPE
DOMICILIO LEGAL	: AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD	: 0305 - 2022
FECHA DE INGRESO	: 17/06/2022
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	: COT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN: $f_c=350$ kg/cm²; TIPO DE MUESTRA: Viga de concreto; TIPO DE CURADO: Inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Longitud promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de flexión (MPa)	Esfuerzo de flexión (kg/cm ²)	Tipo de falla
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Acero	19/06/2022	17/07/2022	28	151.5	152.4	24.3	3.3	33.7	-
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Acero	19/06/2022	17/07/2022	28	152.3	151.9	23.6	3.2	32.8	-
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Acero	19/06/2022	17/07/2022	28	152.2	152.8	24.0	3.2	33.0	-



Brinner
BRINNER ANTONIO FELIX GONZALEZ VALER
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717





ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPIS Ramiro Prisle, Zona B, Mz. N Lt. 4, Alto Solva Alegre

☎ (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO FLEXIÓN EN VIGAS DE CONCRETO NTP 339.078. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo	CÓDIGO: OP - 0305.13 - 2022 F.EMISIÓN: 20/07/2022 PÁGINA: 1 DE 1
--	--

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO	: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECIOLADOS 1" 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA F _c =350 KG/CM ² APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	: ALAN ALEX PAYE QUISPE
DOMICILIO LEGAL	: AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD	: 0305 - 2022
FECHA DE INGRESO	: 17/06/2022
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	: COT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN: F _c = 350 kg/cm ² ; TIPO DE MUESTRA: Viga de concreto; TIPO DE CURADO: Inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Longitud promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de flexión (MPa)	Esfuerzo de flexión (kg/cm ²)	Tipo de falla
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Acero	21/06/2022	19/07/2022	28	153.1	152.0	24.6	3.3	34.1	-
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Acero	21/06/2022	19/07/2022	28	154.1	151.3	24.3	3.3	33.7	-
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Acero	21/06/2022	19/07/2022	28	152.5	152.4	24.4	3.3	33.8	-



B. Valero
BRUNER ALEX RODRIGUEZ VALERO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717





ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPIS Ramro Priale, Zona B, Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

☎ (054) 773983

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 988669035

INFORME DE ENSAYO FLEXIÓN EN VIGAS DE CONCRETO NTP 339.078. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo	CÓDIGO: OP - 0305.14 - 2022 F.EMISIÓN: 20/07/2022 PÁGINA: 1 DE 1
---	--

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO	: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES, AREQUIPA - 2022"
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AREQUIPA
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	: ALAN ALEX PAYE QUISPE
DOMICILIO LEGAL	: AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD	: 0305 - 2022
FECHA DE INGRESO	: 17/06/2022
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	: COT - 0399

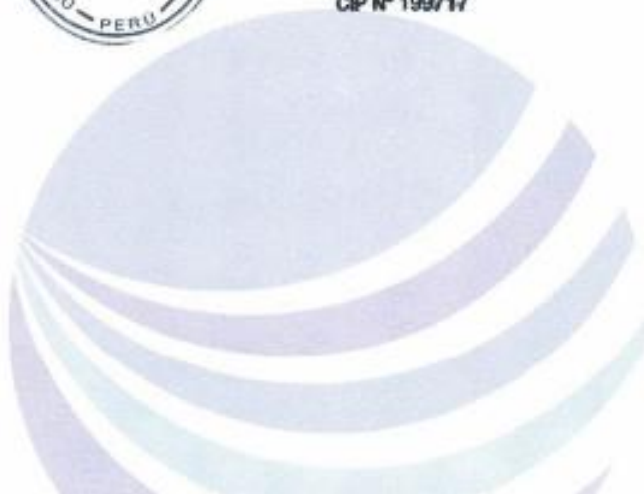
DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN: $f_c = 350 \text{ kg/cm}^2$; TIPO DE MUESTRA: Viga de concreto; TIPO DE CURADO: Inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Longitud promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de flexión (MPa)	Esfuerzo de flexión (kg/cm^2)	Tipo de falla
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Clavo Reciclado	18/06/2022	16/07/2022	28	153.6	153.0	23.7	3.2	32.3	-
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Clavo Reciclado	18/06/2022	16/07/2022	28	153.3	152.8	23.0	3.1	31.4	-
-	Muestra Con Adición de 2 % de Fibras de Clavo Reciclado	18/06/2022	16/07/2022	28	152.7	153.0	22.9	3.1	31.4	-



Brinner A. P. Felus-Groovez Valery
 BRINNER A. FELUS-GROOVEZ VALERY
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199717





ORPA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.R.L.

📍 UPIS Ramiro Priale, Zona B, Mz. N Lt. 4, Alto Selva Alegre

☎ (054) 773883

✉ orpa.ingenieria@gmail.com

📞 945490512 - 988869035

INFORME DE ENSAYO

FLEXIÓN EN VIGAS DE CONCRETO

NTP 339.078. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo

CÓDIGO: OP - 0305.15 - 2022

F.EMISIÓN: 20/07/2022

PÁGINA: 1 DE 1

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE DEL PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO VERSUS CLAVOS RECICLADOS 1" 2" PARA UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA FC=350 KG/CM2 APLICADO EN PISOS INDUSTRIALES. AREQUIPA - 2022"

UBICACIÓN DEL PROYECTO : AREQUIPA

NOMBRE/RAZÓN SOCIAL : ALAN ALEX PAYE QUISPE

DOMICILIO LEGAL : AREQUIPA

DATOS DE RECEPCIÓN

NÚMERO DE SOLICITUD : 0305 - 2022

FECHA DE INGRESO : 17/06/2022

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN : COT - 0369

DATOS DE LA MUESTRA

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN: $f_c = 350$ kg/cm²; TIPO DE MUESTRA: Viga de concreto; TIPO DE CURADO: Inmersión directa en agua

Descripción	Elemento	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad de ensayo (Días)	Longitud promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Carga máxima (KN)	Esfuerzo de flexión (MPa)	Esfuerzo de flexión (kg/cm ²)	Tipo de falla
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Clavo Reciclado	20/06/2022	18/07/2022	28	153.2	152.8	23.4	3.1	32.0	-
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Clavo Reciclado	20/06/2022	18/07/2022	28	152.7	152.4	23.3	3.2	32.1	-
-	Muestra Con Adición de 3 % de Fibras de Clavo Reciclado	20/06/2022	18/07/2022	28	153.3	153.5	24.2	3.2	32.7	-



Bull Bull
 JHANNER ANDRÉS CHAVEZ VALER
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199719



Anexo 07: Panel fotográfico



Fotografía 1. Concreto con adición de fibras de clavo reciclado



Fotografía 2. Dimensionamiento de las vigas de concreto para el ensayo a flexión



Fotografía 3. Prueba de resistencia a la compresión del concreto



Fotografía 4. Rotura de la probeta



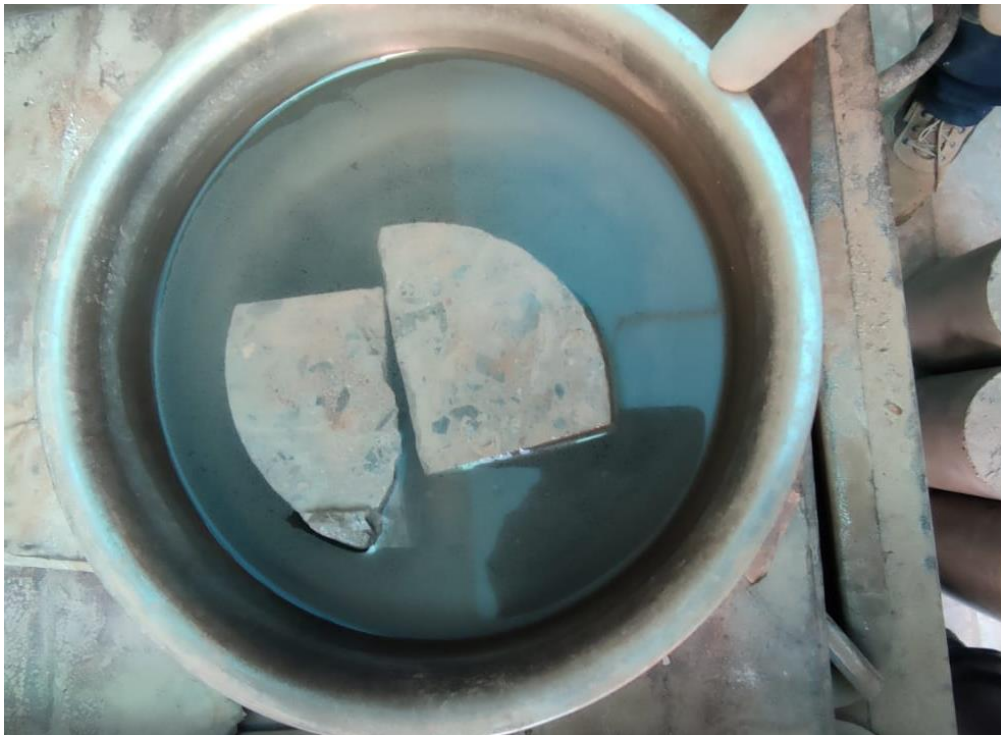
Fotografía 5. *Ensayo de la resistencia a la tracción del concreto*



Fotografía 6. *Ensayo de la resistencia a la flexión del concreto*



Fotografía 7. *Probetas para ser ensayadas y determinar sus propiedades físicas*



Fotografía 8. *Inmersión del concreto endurecido*



Fotografía 9. *Peso suspendido de probetas de concreto*



ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

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

Formato digital

Fecha de entrega: 05-09-2024

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: ALAN ALEX PAYE QUISPE

Dirección: Jr. APOLO XI 940 Urb. SAN CARLOS

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 43468213

Teléfono: 965 040 497 email: alanpayeic@gmail.com

Nombres y Apellidos: _____

Dirección: _____

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: _____

Teléfono: _____ email: _____

Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Escuela Profesional o Mención: INGENIERÍA CIVIL

Título o Grado Académico a optar: TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Asesor: Dr. EFRAIN PARILLO SOSA

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación Tesis Trabajo de Suficiencia Profesional Trabajo Académico

Título: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO

DE ALTA RESISTENCIA AL AÑADIR FIBRAS DE ACERO Y

CLAVOS RECICLADOS EN LA CIUDAD DE AREQUIPA

Palabras claves, (3 a 5 términos): ABSORCIÓN, CLAVO RECICLADO, CONCRETO, DENSIDAD, FIBRA DE ACERO, PISOS INDUSTRIALES Y RESISTENCIA

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1,2?}

1

¹ Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entre otros relacionados.

² Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



2. Referencia de tesis:

Bachiller Título 2da Especialidad Maestría Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

Autorizo su publicación (marque con una X)

- Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): _____
- No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?

Sí: significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

No: significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- Sí autorizo
- No autorizo



Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción “internacional” o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción “internacional” emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, la opción “internacional” goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral. Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

Internacional

Nacional

Línea de investigación: TECNOLOGÍA DE MATERIALES - P17

Firma de Autor



huella digital

05-09-2024

Fecha