

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN**  
**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**INFLUENCIA DE FIBRAS DE CLORURO DE  
POLIVINILO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN  
DEL CONCRETO  $F'C= 210 \text{ KG/CM}^2$ , EN JAÉN -2022.**

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

**Autores:** Bach. Ronal Ojeda Huayama  
Bach. Kenyi Jhon Maza Mauriola

**Asesor:** Mg. Billy Aléxis Cayatopa Calderón

**Línea de Investigación:** LI\_IC\_01 Estructuras

JAÉN – PERÚ,  
JULIO- 2024

NOMBRE DEL TRABAJO

**INFLUENCIA DE FIBRAS DE CLORURO DE POLIVINILO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C= 210 K**

AUTOR

**Ronal Ojeda Huayama & Kenyi Jhon Maz a Mauriola**

RECUENTO DE PALABRAS

**14158 Words**

RECUENTO DE CARACTERES

**76718 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**75 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**9.8MB**

FECHA DE ENTREGA

**Jul 31, 2024 3:17 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Jul 31, 2024 3:20 PM GMT-5****● 16% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 14% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 11% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

**● Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)

**FORMATO 03: ACTA DE SUSTENTACIÓN**

En la ciudad de Jaén, el día 02 de agosto del año 2024, siendo las 11:00 horas, se reunieron de manera presencial los integrantes del Jurado:

Presidente : Dra. Zadith Nancy Garrido Campaña  
Secretario : Dr. Christiaan Zayed Apaza Panca  
Vocal : Mg. Jannier Alberto Montenegro Juárez

Para evaluar la Sustentación del Informe Final:

- ( ) Trabajo de Investigación  
( **X** ) Tesis  
( ) Trabajo de Suficiencia Profesional

Titulado:

*"INFLUENCIA DE FIBRAS DE CLORURO DE POLIVINILO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, EN JAÉN - 2022"*, presentado por los Bachilleres *Ronal Ojeda Huayama y Kenyi Jhon Maza Mauriola*, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil.

Después de la sustentación y defensa, el Jurado acuerda:

( **X** ) Aprobar      ( ) Desaprobar      ( **X** ) Unanimidad      ( ) Mayoría

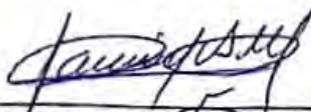
Con la siguiente mención:

- |                |            |               |
|----------------|------------|---------------|
| a) Excelente   | 18, 19, 20 | ( )           |
| b) Muy bueno   | 16, 17     | ( )           |
| c) Bueno       | 14, 15     | ( <b>14</b> ) |
| d) Regular     | 13         | ( )           |
| e) Desaprobado | 12 ó menos | ( )           |

Siendo las 12:10 horas del mismo día, el Jurado concluye el acto de sustentación confirmando su participación con la suscripción de la presente.

  
\_\_\_\_\_  
Dra. Zadith Nancy Garrido Campaña  
Presidente

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Christiaan Zayed Apaza Panca  
Secretario

  
\_\_\_\_\_  
Mg. Jannier Alberto Montenegro Juárez  
Vocal

## ÍNDICE

	Página
ÍNDICE .....	I
RESUMEN .....	VII
ABSTRACT .....	VIII
I. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	1
1.2. Justificación .....	3
1.3. Hipótesis .....	4
1.4. Objetivos.....	4
1.4.1. Objetivos generales.....	4
1.4.2. Objetivos específicos .....	4
1.5. Antecedentes.....	5
1.5.1. Internacionales .....	5
1.5.2. Nacionales.....	7
1.5.3. Regional.....	8
1.5.4. Locales .....	10
II. MATERIAL Y MÉTODOS .....	12
2.1. Ubicación Geográfica .....	12
2.2. Población, muestra y muestreo .....	12
2.2.1. Población .....	12
2.2.2. Muestra .....	12
2.2.3. Muestreo .....	13
2.3. Métodos .....	13
2.3.1. Variables .....	14
2.3.2. Análisis estadístico .....	14
2.4. Procedimientos de recolección de datos .....	19
2.4.1. Materiales .....	19
2.4.2. Adquisición de elementos para la fabricación del concreto .....	19
2.4.3. Recolección de información .....	21
III. RESULTADOS .....	38
3.1. Determinar la influencia de fibras de cloruro de polivinilo en la resistencia a compresión del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , en Jaén -2022.....	38

3.2. Identificar las características físicas de los agregados, para la elaboración del diseño de mezcla de concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ .	39
3.3. Realizar el diseño y dosificación del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con adiciones de 0.0%, 0.1%, 0.2% y 0.3% de fibras de cloruro de polivinilo y determinar las propiedades del concreto fresco.	39
3.3.1. Diseño de mezcla	39
3.3.2. propiedades del concreto fresco. $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	39
3.4. Realizar la dosificación del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , con adiciones de 0.0%, 0.1%, 0.2% y 0.3% de fibras de cloruro de polivinilo y posterior fabricación de probetas para cada porcentaje y ser ensayadas a los 7, 14 y 28 días.	42
3.4.1. propiedades del concreto endurecido	42
3.5. Comparar el efecto de los diferentes porcentajes de fibras de cloruro de polivinilo en la resistencia a compresión del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y determinar el óptimo porcentaje de fibras de cloruro de polivinilo, que mejora la resistencia del concreto.	47
IV. DISCUSIÓN	49
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	53
5.1. Conclusiones	53
5.2. Recomendaciones	54
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
AGRADECIMIENTO	61
DEDICATORIA	62
ANEXOS	63

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ensayos con porcentajes de adiciones .....	12
Tabla 2. Pruebas de homogeneidad de varianzas – 7 días .....	14
Tabla 3. Prueba ANNOVA de un factor – 7 días .....	15
Tabla 4. Prueba POST HOC – 7 días.....	15
Tabla 5. Pruebas de homogeneidad de varianzas – 14 días .....	16
Tabla 6. Prueba ANNOVA de un factor – 14 días .....	16
Tabla 7. Prueba POST HOC – 14 días.....	17
Tabla 8. Pruebas de homogeneidad de varianzas – 28 días .....	17
Tabla 9. Prueba ANNOVA de un factor – 28 días .....	18
Tabla 10. Prueba POST HOC – 28 días.....	18
Tabla 11. Equipos y materiales.....	19
Tabla 12. Influencia de las fibras de cloruro de polivinilo .....	38
Tabla 13. Características de los agregados .....	39
Tabla 14. Slump promedio del concreto .....	40
Tabla 15. Temperatura promedio del concreto .....	41
Tabla 16. Resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - patrón.....	42
Tabla 17. Resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2 + 0.1\%$ de fibras cloruro de polivinilo.....	43
Tabla 18. Resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2 + 0.2\%$ de fibras cloruro de polivinilo.....	44
Tabla 19. Resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2 + 0.3\%$ de fibras cloruro de polivinilo.....	45

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Blíster de cloruro de polivinilo.....	20
Figura 2. Tratamiento de las fibras cloruro de polivinilo .....	20
Figura 3. Análisis de granulometría por tamizado - agregado grueso .....	21
Figura 4. Análisis de granulometría por tamizado - agregado fino .....	21
Figura 5. Peso específico y porcentaje de absorción - agregado grueso.....	22
Figura 6. Peso específico y porcentaje de absorción - agregado fino.....	22
Figura 7. Peso unitario suelto - agregado grueso.....	23
Figura 8. Peso unitario varillado - agregado grueso .....	23
Figura 9. Peso unitario suelto - agregado fino .....	24
Figura 10. Peso unitario varillado - agregado fino .....	24
Figura 11. Peso de los materiales .....	25
Figura 12. Dosificación del concreto $f'c= 210\text{gk/cm}^2$ – patrón.....	25
Figura 13. Slump del concreto $f'c= 210\text{gk/cm}^2$ – patrón.....	26
Figura 14. Elaboración de probetas concreto $f'c= 210\text{gk/cm}^2$ - patrón .....	26
Figura 15. Dosificación del concreto $f'c= 210\text{gk/cm}^2 + 0.1\%$ de adición de fibras cloruro de polivinilo.....	27
Figura 16. Slump del concreto $f'c= 210\text{gk/cm}^2 + 0.1\%$ de adición de fibras cloruro de polivinilo.....	27
Figura 17. Elaboración de probetas concreto $f'c= 210\text{gk/cm}^2 + 0.1\%$ de adición de fibras cloruro de polivinilo .....	28
Figura 18. Dosificación del concreto $f'c= 210\text{gk/cm}^2 + 0.2\%$ de adición de fibras cloruro de polivinilo.....	28
Figura 19. Slump del concreto $f'c= 210\text{gk/cm}^2 + 0.2\%$ de adición de fibras cloruro de polivinilo.....	29
Figura 20. Elaboración de probetas concreto $f'c= 210\text{gk/cm}^2 + 0.2\%$ de adición de fibras cloruro de polivinilo .....	29
Figura 21. Dosificación del concreto $f'c= 210\text{gk/cm}^2 + 0.3\%$ de adición de fibras cloruro de polivinilo.....	30
Figura 22. Slump del concreto $f'c= 210\text{gk/cm}^2 + 0.3\%$ de adición de fibras cloruro de polivinilo.....	30

Figura 23. Elaboración de probetas concreto $f'c= 210\text{gk/cm}^2 + 0.3\%$ de adición de fibras cloruro de polivinilo .....	31
Figura 24. Curado de testigos de concreto $f'c= 210\text{gk/cm}^2$ .....	31
Figura 25. Rotura de testigos de concreto $f'c= 210\text{gk/cm}^2$ a la edad de 7 días – patrón .....	32
Figura 26. Rotura de testigos de concreto $f'c= 210\text{gk/cm}^2$ a la edad de 14 días – patrón .....	32
Figura 27. Rotura de testigos de concreto $f'c= 210\text{gk/cm}^2$ a la edad de 28 días – patrón .....	33
Figura 28. Rotura de testigos de concreto $f'c= 210\text{gk/cm}^2$ a la edad de 7 días – 0.1% de adición de fibras cloruro de polivinilo .....	33
Figura 29. Rotura de testigos de concreto $f'c= 210\text{gk/cm}^2$ a la edad de 14 días – 0.1% de adición de fibras cloruro de polivinilo .....	34
Figura 30. Rotura de testigos de concreto $f'c= 210\text{gk/cm}^2$ a la edad de 28 días – 0.1% de adición de fibras cloruro de polivinilo .....	34
Figura 31. Rotura de testigos de concreto $f'c= 210\text{gk/cm}^2$ a la edad de 7 días – 0.2% de adición de fibras cloruro de polivinilo .....	35
Figura 32. Rotura de testigos de concreto $f'c= 210\text{gk/cm}^2$ a la edad de 14 días – 0.2% de adición de fibras cloruro de polivinilo .....	35
Figura 33. Rotura de testigos de concreto $f'c= 210\text{gk/cm}^2$ a la edad de 28 días – 0.2% de adición de fibras cloruro de polivinilo .....	36
Figura 34. Rotura de testigos de concreto $f'c= 210\text{gk/cm}^2$ a la edad de 7 días – 0.3% de adición de fibras cloruro de polivinilo .....	36
Figura 35. Rotura de testigos de concreto $f'c= 210\text{gk/cm}^2$ a la edad de 14 días – 0.3% de adición de fibras cloruro de polivinilo .....	37
Figura 36. Rotura de testigos de concreto $f'c= 210\text{gk/cm}^2$ a la edad de 28 días – 0.3% de adición de fibras cloruro de polivinilo .....	37
Figura 37. Slump promedio del concreto.....	40
Figura 38. Temperatura promedio del concreto.....	41
Figura 39. Resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - patrón .....	43
Figura 40. Resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2 + 0.1\%$ de fibras cloruro de polivinilo.....	44

Figura 41. Resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ + 0.2% de fibras cloruro de polivinilo.....	45
Figura 42. Resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ + 0.3% de fibras cloruro de polivinilo.....	46
Figura 43. Comparación de la resistencia a compresión del concreto con las diferentes incorporaciones fibras de cloruro de polivinilo .....	47
Figura 44. Incorporación de fibras de cloruro de polivinilo que determina la máxima resistencia del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ .....	48

## RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo principal determinar la influencia de fibras de cloruro de polivinilo en la resistencia a compresión del concreto  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , en Jaén -2022, donde la metodología se basó en la fabricación de briquetas de concreto  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , con diversas incorporaciones de fibras de cloruro de polivinilo en cantidades de 0%, 0.1%, 0.2% y 0.3% en relación al peso del agregado fino, y que fueron ensayadas a diversas edades. Para los resultados se tuvo que el asentamiento máximo se dio con la adición del 0.2% de fibras y que la temperatura no tuvo variaciones para ninguna adición, asimismo se tuvo que la resistencia a compresión promedio del concreto a la edad de 7 días para las adiciones de 0%, 0.1%, 0.2% y 0.3% fueron de 139.50, 139.00, 139.28 y 144.66  $\text{Kg/cm}^2$  respectivamente, para la edad de 14 días fueron de 178.68, 178.72, 178.54 y 181.50  $\text{Kg/cm}^2$  y finalmente para la edad de 28 días fueron de 214.46, 213.98, 213.98 y 218.28  $\text{Kg/cm}^2$ . Concluyendo que el óptimo contenido de fibras de cloruro de polivinilo que máxima la resistencia a compresión del concreto fue con el 0.3%.

**Palabras claves:** Concreto  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , Resistencia a compresión, Asentamiento, Temperatura, fibras de cloruro de polivinilo.

## ABSTRACT

The main objective of the research was to determine the influence of polyvinyl chloride fibers on the compressive strength of concrete  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , in Jaén -2022, where the methodology was based on the manufacture of concrete briquettes  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , with various additions of polyvinyl chloride fibers in quantities of 0%, 0.1%, 0.2% and 0.3% in relation to the weight of the fine aggregate, and which were tested at various ages. For the results, it was found that the maximum settlement occurred with the addition of 0.2% fibers and that the temperature had no variations for any improvement, it was indicated that the average compressive strength of the concrete at the age of 7 days for the additions of 0%, 0.1%, 0.2% and 0.3% were 139.50, 139.00, 139.28 and 144.66  $\text{Kg/cm}^2$  respectively, for the age of 14 days they were 178.68, 178.72, 178.54 and 181.50  $\text{Kg/cm}^2$  and finally for the age of 28 days were 214.46, 213.98, 213.98 and 218.28  $\text{Kg/cm}^2$ . Concluding that the optimum content of polyvinyl chloride fibers that maximized the compressive strength of the concrete was 0.3%.

**Keywords:** Concrete  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , Compressive strength, Settlement, Temperature, polyvinyl chloride fibers.

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Descripción de la realidad problemática

En el ámbito internacional, una de las problemáticas que enfrentan diversos países en el mundo son los residuos que genera la industria farmacéutica y que cada vez es más complejo el tratamiento de sus diversas variedades de desechos que genera anualmente, contribuyendo a la contaminación ambiental que cada día viene incrementándose; solo en la pandemia del COVID -19, la producción de desechos presento su más alto nivel jamás visto en la historia del mundo. No existen datos exactos sobre la cantidad generada de residuos farmacéuticos en el mundo, sin embargo, se da la posibilidad que se han generado inmensurables cantidades anuales y siendo una gran parte significativa los residuos blíster que han venido siendo parte esta contaminación y que normalmente se han vuelto parte de los residuos domiciliarios. La búsqueda de alternativas ambientales con estos residuos se ha visto abocadas al rubro ingenieril (Cajina, Camacho, Baldi y Aguiar, 2021).

Solo en Perú, el 2008 se identificó 196 empresas que elaboran productos farmacéuticos, concentradas principalmente en Lima el 84.7%. Y según con la data del cuadro de oferta utilización del INEI de los productos farmacéuticos que tienen alta demanda son los hogares con 62.4%, seguido del sector de salud pública (hospitales, clínicas, centros de salud y postas) con 13.1%, y son las pastillas los medicamentos más demandados desde siempre por los hogares, que actualmente se han convertido sus empaques en residuos domiciliarios (Conexión Esan, 2017). Es por ello que la búsqueda de metodologías y estrategias de su reciclaje y reutilización, están a la vanguardia.

Solo en el departamento de Cajamarca, en al marco de la pandemia del COVID -19, el consumo de pastillas como paracetamol, azitromicina, hidroxiclороquina entre otros, aumentó de manera inmensurable, dejando consigo toneladas de residuos y en muchas ocasiones sobrepasando la capacidad de acopio, evidenciando debilidades significativas en el tratamiento de residuos y planes de contingencia, así como en la fase de recuperación por los efectos de estos , dando lugar a uno de los impactos más letales por la industria farmacéutica para el medio ambiente (Defensoría del Pueblo, 2020).

A nivel local la provincia de Jaén es una zona de constante crecimiento poblacional, donde se ha generado una amplia oferta y demanda de pastillas, impulsando de este modo, la automedicación y el uso irracional, que puede conllevar no solo a problemas en la salud pública, sino también en el medio ambiente de la ciudad, contaminando agua, tierra y aire, debido al consumo y prácticas incorrectas de almacenamiento y formas de eliminación (Chacaliaza, 2019).

De la problemática mencionada, una de las principales causas identificadas, es el tratamiento y almacenamiento de los residuos farmacéuticos que generan los centros comercialización (centros de salud, boticas, farmacias, etc.) día a día, donde crece la susceptibilidad que muchas veces estos terminen quemados o arrojados en cualquier sitio o zona de la ciudad, trayendo consigo efectos muy negativos para el ambiente, al ser elementos que tardan años en degradarse y hasta permanecer décadas, siendo tóxicas y letales para la flora, fauna y salud humana

Por otro lado, nace la necesidad de búsqueda de alternativas ambientalistas con este elemento residual y al ser concreto el material más importante para las construcciones en la actualidad, surge la idea de investigar sobre este nuevo material e innovador para reforzar el concreto, siendo necesario realizar un análisis cuantitativo del comportamiento de la resistencia a la compresión del concreto adicionándolo mediante fibras de blíster (Ramos 2019).

Con el fin de estudiar de manera objetiva la presente investigación nos planteamos la siguiente interrogante: ¿Cuál es la influencia de fibras de cloruro de polivinilo en la resistencia a compresión del concreto  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , en Jaén -2022?

## 1.2. Justificación

El estudio es valioso porque ayudará a reducir el impacto en el medioambiente que genera la industria farmacéutica, promoviendo su reciclaje y contrarrestar el impacto de los residuos sólidos. No se conoce respecto a su uso, características y beneficios de las fibras de cloruro de polivinilo tipo blíster en la industria del concreto, sin embargo, se hace referencia a un material alternativo para incorporar al concreto y poder aumentar la resistencia del concreto.

En relación al medio ambiente, el proyecto ayudará a que la conservación sea ecológica, mediante su adición en la fabricación de concreto, así como incentivar el reciclaje de estos desechos, que se encuentran la zona sin proporcionar beneficio alguno, sino más bien afectado la zona en la que se encuentran.

Por otro lado, son el medio social que rodean estos elementos contaminantes, los que soportan las consecuencias de la degradación ambiental, así como la salud de los seres vivos en el presente y las futuras generaciones que se verán afectadas a causa de estos residuos nocivos.

Con el presente estudio se pretende dar una solución alternativa de minimizar el uso de materia prima, como son las fibras de acero y entre otros elementos que usualmente se adicionan al concreto, basándonos en el uso de fibras de cloruro de polivinilo recicladas, que serán incorporadas al concreto, produciendo concretos ecológicos, manejables y con mejoras en su resistencia.

### **1.3. Hipótesis**

La incorporación de las fibras de cloruro de polivinilo será directamente proporcional a la resistencia a compresión del concreto  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ .

### **1.4. Objetivos**

#### **1.4.1. Objetivos generales**

- Determinar la influencia de fibras de cloruro de polivinilo en la resistencia a compresión del concreto  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , en Jaén -2022.

#### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Identificar las características físicas de los agregados, para la elaboración del diseño de mezcla de concreto  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ .
- Realizar el diseño y dosificación del concreto  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con adiciones de 0.0%, 0.1%, 0.2% y 0.3% de fibras de cloruro de polivinilo y determinar las propiedades del concreto fresco.
- Realizar la dosificación del concreto  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , con adiciones de 0.0%, 0.1%, 0.2% y 0.3% de fibras de cloruro de polivinilo y posterior fabricación de probetas para cada porcentaje y ser ensayadas a los 7, 14 y 28 días.
- Comparar el efecto de los diferentes porcentajes de fibras de cloruro de polivinilo en la resistencia a compresión del concreto  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$  y determinar el óptimo porcentaje de fibras de cloruro de polivinilo, que mejora la resistencia del concreto.

## 1.5. Antecedentes

Luego de haber realizado las revisiones de antecedentes se han encontrado investigaciones relacionados con el presente proyecto:

### 1.5.1. Internacionales

Afirma Rivera (2020) en su tesis titulada “Análisis y evaluación de las propiedades mecánicas en plaqueta prefabricada de concreto con refuerzo en macrofibras de polipropileno”. Su propósito fue desarrollar un estudio de las propiedades mecánicas de plaquetas prefabricadas de concreto, reforzadas con macrofibras de polipropileno. La metodología de investigación que empleo fue aplicada, experimental, cuantitativo e Hipotético deductivo. Entre sus resultados tuvo que la plaqueta patrón presentó una resistencia última promedio de 392.03KN, para una adición de 0.47% de macrofibra tuvo una resistencia última promedio de 450.21KN, para una adición de 0.67% una resistencia de 465.71KN y para la adición de 0.95% se tuvo una resistencia última promedio de 603.KN. Concluyendo que la adición de macrofibras de polipropileno es directamente proporcional a la resistencia.

Según Beltrán (2020) en su estudio titulado “Evaluación de las propiedades mecánicas de un concreto reforzado de resistencia de 3000 psi (21 Mpa), a partir de la implementación de fibras metálicas obtenidas de procesos industriales”. Tuvo como objetivo estudiar las propiedades de resistencia a la compresión y flexión a partir de un concreto tradicional de 210kgcm<sup>2</sup>, a partir de la adición de fibras metálicas, generadas por tornos industriales. La metodología de investigación que empleo fue aplicada, experimental, cuantitativo e Hipotético deductivo. Entre sus resultados tuvo que la resistencia a compresión, para la edad de 7 días los cilindros con 3% de adición de fibra presentaron una disminución del 13% de resistencia, los cilindros con 5% presentaron una pérdida de 28.06% y los de 7% de fibra, 53% menos y para las viguetas con 3% de fibra refleja un módulo de rotura 18.77% menor, las viguetas con 5% de fibra 29.53% menor y las de 7% de fibra 24% menor, respecto a las viguetas patrón. Concluyendo que a mayor cantidad de fibras que se aplique presenta una mayor pérdida de resistencia en la compresión y flexión.

Según Smirnova et al. (2019) en su artículo titulado “Influence of polyolefin fibers on the strength and deformability properties of road pavement concrete”. Tuvo como objetivo determinar el efecto del tipo y cantidad de fibras poliolefina en la resistencia del concreto. La metodología de investigación que empleo fue aplicada, experimental, cuantitativo e Hipotético deductivo. Entre sus resultados obtuvo el aumento a la tracción a flexión y la tracción uniaxial con fibras, y con macrofibras la tracción uniaxial a la edad de 28 días con adiciones de 4.5kg/m<sup>3</sup>, tuvo 23% y 29% de aumento y con 3.0kg/m<sup>3</sup> fue de 19% y 26%, esto sucedió con una relación agua – cemento de 0.49 y 0.31. Concluyó que se contribuye al uso racional de fibras de poliolefinicas en los pavimentos.

Afirma Amaya y Ramirez (2019) en su investigación denominada “Evaluación del comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibras”. Tuvo como objetivo analizar el comportamiento mecánico del concreto al adicionar fibras de diferentes materiales. La metodología de investigación que empleo fue aplicada, experimental, cuantitativo y explicativa. Entre sus resultados tuvo que para la fibra de acero el concreto incrementó su resistencia a la compresión en 1% en su edad final y a flexión muestran un incremento en más de un 50%, para las fibras PET disminuyo en 10% la resistencia a la compresión en las tres edades y a flexión su resistencia fue el doble, para la fibras de vidrio tanto a compresión y flexión el aumento no fue muy significativo y del mismo modo para la fibras de cáñamo referente a la resistencia a la compresión, sin embargo a flexión aumento en 15%. Concluyó que las muestras de concreto reforzadas con macrofibras, en general, presentaron unas buenas características mecánicas en el concreto, ya sea a flexión como a compresión.

Afirma Bolívar (2018) en su investigación titulada “Análisis de la resistencia a la compresión  $f'_c$  del concreto hidráulico adicionado con silicato de sodio, mediante ensayos de madurez y resistencia a la compresión”. Tuvo como objetivo estudiar el comportamiento mecánico del concreto hidráulico  $f'_c=210\text{kg/cm}^2$  determinando la madurez y la resistencia  $f'_c$  de mezclas, adicionando silicato de sodio en el agua. La metodología de investigación que empleo fue aplicada, experimental, cuantitativo y explicativa. Entre sus resultados determinó que la adición de silicato de sodio, generó un aumento de la resistencia del concreto, solo para adiciones de 3% y 5%, sin embargo, para el 10% se verificó una disminución de la resistencia a los 28 días alcanzando un

porcentaje del 10% por debajo del diseño de mezcla. concluyó que no muy recomendable el uso de este aditivo puesto que disminuye la resistencia en el tiempo.

### 1.5.2. Nacionales

Según Meza y Perez (2021) en su investigación denominada “Resistencia a la compresión de concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> sustituyendo el agregado grueso por plástico triturado, Tarapoto - 2021”. El propósito fue verificar que manera mejorará el concreto al sustituir el agregado grueso por plástico. La metodología de investigación que empleo fue aplicada, experimental, cuantitativo y explicativa. Tuvo como resultados que la sustitución optima se da con el 2% de plástico triturado, obteniéndose una resistencia de 209.95 kg/cm<sup>2</sup>, a la edad de 28 días. Concluyó el plástico triturado no mejora la resistencia a la compresión del concreto, por lo que no es recomendable su uso.

Afirma Coronado y Zevallos (2020) en su investigación titulada “Efecto del costo y la resistencia en el diseño del concreto de  $F'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> con la introducción de fibra de vidrio en la ciudad de Tarapoto”. El objeto fue evaluar el esfuerzo a compresión del concreto al incorporar de fibras de vidrio y el costo. La metodología de investigación que empleo fue aplicada, experimental, cuantitativo e Hipotético deductivo. Tuvo como resultados que para la incorporación de 0.025%, 0.075% y 0.125% fibra de vidrio la resistencia del concreto aumenta en 6.65%, 2.31% y 1.26% respectivamente. Concluyendo que, su uso es adecuado en sistemas no estructurales.

Afirma Bacalla y Vega (2019) en su tesis denominada “Estudio comparativo de la resistencia a la compresión  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> usando fibra natural de coco como material de construcción en la provincia de Rioja”. Tuvo como objetivo ver el efecto de la fibra natural de coco como aditivo en el esfuerzo a compresión del hormigón. El método fue aplicada, experimental, cuantitativo e Hipotético deductivo. Entre sus resultados tuvo que sólo para 3% de fibra de coco dio buen resultado. Concluyendo concluir que la fibra de coca tiene buenas propiedades mecánicas como dureza y elasticidad que pueden ayudar al concreto a generar resistencia.

De acuerdo con Quispe y Taype (2022) en su estudio “Adición de fibras de plástico para optimizar las propiedades del concreto en pavimento rígido de Av.

Circunvalación, Santiago de Surco-2021”. Tuvo como objetivo determinar el efecto de fibras de plástico en la elaboración de concreto. La metodología de investigación que empleo fue aplicada, experimental, cuantitativo e Hipotético deductivo. Tuvo como resultado que el asentamiento para las adiciones de 0% 2%, 4% y 6% de fibras PET, fueron de 2.5”, .2.5”, 2” y 1.5”; y que la resistencia a compresión a los 7 y 28 días fue de 267, 279, 263 y 222kg/cm<sup>2</sup> y 303, 324, 287 y 271kg/cm<sup>2</sup> respectivamente. Concluyendo que las fibras muestran valores favorables en la resistencia a compresión del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>.

Según Huamani y Monge (2018) en su tesis “Estudio de la influencia de la fibra de cabuya en concretos de  $f'c = 175$  kg/cm<sup>2</sup> y  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup> en el distrito de Lircay provincia de Angaraes”. Tuvo como objetivo determinar el impacto de la cabuya en el comportamiento mecánico del concreto. La metodología de investigación que empleo fue aplicada, experimental, cuantitativo e Hipotético deductivo. Tuvo como resultado al incluir un 4% de fibra de cabuya existe un ligero aumento en la resistencia a la compresión del concreto. Concluyó que al mejorar la resistencia del concreto puede usar como elemento alternativo para reforzar el concreto.

### **1.5.3. Regional**

Afirma Vargas (2021) en su tesis titulada “Estudio comparativo de la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto  $f'c = 300$  kg/cm<sup>2</sup>, modificado con aditivo Sika Cem acelerante pe-Cajamarca 2018”. Tuvo como fin analizar el efecto del aditivo en el esfuerzo a compresión del concreto. La metodología de investigación que empleo fue aplicada, experimental, cuantitativo e Hipotético deductivo. Tuvo como resultados que el máximo esfuerzo a compresión se obtuvo a la edad de 7 días con 285.50 Kg/cm<sup>2</sup>, presentando un aumento de 95.17%, siendo resultado de adición de 4% de aditivo. Concluyendo que el aditivo incrementa el esfuerzo del concreto a edades muy tempranas.

Afirma Ramos (2019) en su tesis “Análisis comparativo del comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibra de polipropileno y acero”. El objeto fue evaluar el efecto de las fibras de polipropileno, acero y combinación de ambas fibras en la resistencia mecánica del concreto  $f'c = 250$  kg/cm<sup>2</sup>. La metodología de investigación que

empleo fue aplicada, experimental, cuantitativo e Hipotético deductivo. Entre sus resultados se tuvo el esfuerzo a compresión del concreto adicionando la fibra en cantidades de 400, 600 y 800 g/m<sup>3</sup> fue de 299.141, 47.745, 31.563 kg/cm<sup>2</sup>. Concluyendo que tuvo aumentos en hasta un 15% respecto al resultado del concreto patrón.

De acuerdo con Chilón (2018) en su estudio “Influencia de la fibra sintética (sika® fiber force pp-48) en el comportamiento mecánico de un concreto autocompactante con  $f'c=280$  kg/cm<sup>2</sup>”. Su fin fue analizar el efecto de la fibra en la cualidad mecánica del concreto. El método fue aplicada, experimental, cuantitativo e Hipotético deductivo. Obtuvo como resultado, que para las adiciones de fibras de 2 kg/m<sup>3</sup>, 3 kg/m<sup>3</sup> y 4kg/m<sup>3</sup> obtuvo incremento en la resistencia a compresión en 8.77%, 12.7% y 17.3% respectivamente y la resistencia a la flexión se incrementa solo con la adición de 2kg/m en 7%, sin embargo, para la dosificación de fibra de 3kg/m<sup>3</sup> disminuye en un 6% y 15% para la adición de 4 kg/m<sup>3</sup>. Concluyendo concreto debe poseer un óptimo contenido de fibra ya que su exceso puede perjudicar alguna de sus propiedades.

Afirma Chavarri y Guevara (2018) en su tesis denominada “Influencia del reemplazo proporcional del agregado fino por la utilización de plástico (PET) y fibra de polipropileno (Sikacem®-1 Fiber) en la resistencia a compresión del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, caserío La Banda, Cajamarca, 2017”. Su meta fue evaluar el impacto de reemplazar fibras PET y polipropileno por agregado grueso, en la resistencia del concreto. La metodología de investigación que empleo fue aplicada, experimental, cuantitativo e Hipotético deductivo. Tuvo como resultados que la adición de fibras mejora significativamente las propiedades del concreto. Concluyó que el reemplazo de las fibras por el agregado fino causa un efecto positivo en la resistencia del concreto.

Afirma Ccaccro (2023) en su estudio “Análisis de influencia de las fibras PET de botellas recicladas sobre las principales propiedades de concreto en Lima, 2022”. Su fin fue determinar el efecto de las fibras PET en las propiedades del concreto. La metodología de investigación que empleo fue aplicada, experimental, cuantitativo e Hipotético deductivo. Obtuvo como resultados que la resistencia a compresión a los 28 días para las adiciones de 0%, 0.5%, 1% y 1.5% de fibras de 2x20mm, fueron de 242.21, 251.96, 259.67 y 265.83kg/cm<sup>2</sup>. Concluyó que las fibras Pet mejoran la resistencia del concreto.

#### 1.5.4. Locales

Refiere Fuentes y Pérez (2021) en su investigación titulada “Uso de Fibra Natural de Plumas de Aves Para Aumentar la Resistencia a la Compresión de Losa Aligerada Jaén 2021”. Tuvo como objetivo evaluar el efecto al adicionar fibra natural pluma de aves en el comportamiento mecánico del concreto. La metodología de investigación que empleo fue aplicada, experimental, cuantitativo e Hipotético deductivo. Obtuvo como resultado que las óptimas adiciones fueron con 0.3% y 0.5%, llegando a tener esfuerzos en 28 días de, 213.00 Kg/cm<sup>2</sup> y 217.00 Kg/cm<sup>2</sup> respectivamente. Concluyó que el optima adición se da con el 0.5% de FNPA.

Según Pasapera y Severino (2021) en investigación titulada “Influencia de la cascara de arroz en el diseño de concreto F’c= 210kg/Cm<sup>2</sup>, Jaén–2021”. La meta fue verificar el impacto de la cascara de arroz en el concreto. La metodología de investigación que empleo fue aplicada, experimental, cuantitativo e Hipotético deductivo. Entre sus resultados obtuvo que su optima dosificación se da con el 1% de cascara de arroz, con una resistencia óptima para concretos estructurales. Concluyó que no presenta mejoras significativas como para usar la cascara de arroz en elementos estructurales.

Afirma Bravo y Saldaña (2021) en trabajo de investigación “Influencia de la ceniza de cascarilla de café para aumentar la resistencia a la compresión en una losa aligerada, Jaén 2021”. Tuvo como fin analizar el efecto de la ceniza de cascarilla de café en el vaciado de una losa aligerada. La metodología El método de investigación que empleo fue aplicada, experimental, cuantitativo e Hipotético deductivo. Entre sus resultados obtuvo que la resistencia a compresión a los 28 días, con adiciones de 10%, 15% y 20%, alcanzó una resistencia a compresión de 315, 258 y 172 kg/cm<sup>2</sup>. Concluyendo que, la inclusión de la fibra es inversamente proporcional la resistencia a compresión.

De acuerdo con Bautista y Leyva (2021); en su tesis, “Diseño de concreto durable 210 kg/cm<sup>2</sup> para elementos estructurales incorporando vidrio molido a los agregados, Jaén - 2021”. Tuvo como objetivo determinar el efecto del vidrio molido en los agregados para dosificar concreto F’c=210kg/cm<sup>2</sup>. La metodología de investigación que empleo fue aplicada, experimental, cuantitativo e Hipotético deductivo. Obtuvo como resultados que la dosificación ideal de vidrio fue del 10%, la cual incrementó la resistencia en un 9.91%.

Concluyó que es viable el uso de vidrio molido para estructuras puesto que las mejoras significativas.

Afirma Bravo y Carrasco (2019) en estudio “Elaboración de concreto  $f'c$  210 Kg/cm<sup>2</sup> con adición de polietileno HDPE”. El objeto fue verificar el impacto de las fibras HDPE en el esfuerzo a compresión del concreto. El método fue aplicada, experimental, cuantitativo e Hipotético deductivo. Obtuvo como resultados que la resistencia a la compresión para adiciones de 0.03%, 0.06% y 0.09% de fibra tuvo aumentos en 4.91%, 11.19% y 11.62% respectivamente Concluyó que la resistencia a la compresión con adición de HDPE es directamente proporcional a la resistencia del concreto.

## II. MATERIAL Y MÉTODOS

### 2.1. Ubicación Geográfica

Este estudio tuvo origen en el departamento de Cajamarca, de la provincia y distrito de Jaén, cuyos estudios experimentales fueron desarrollados en un laboratorio privado Labsuc, ubicado en la calle la colina N° 381.

### 2.2. Población, muestra y muestreo

#### 2.2.1. Población

La población 1, estuvo compuesta por todas las briquetas de concreto de resistencia  $f^c=210\text{kg/cm}^2$ .

La población 2, estuvo compuesta por los blísteres de cloruro de polivinilo de la ciudad de Jaén.

#### 2.2.2. Muestra

La muestra 1, estuvo conformada por 5 especímenes de concreto cilíndricos para cada tratamiento y edades de 7, 14 y 28 días, es decir un total de 60 especímenes.

La muestra 2, estuvo conformada por los tratamientos de fibras de cloruro de polivinilo en porcentajes de 0%, 0.1%, 0.2% y 0.3% en relación al agregado fino.

**Tabla 1**

*Ensayos con porcentajes de adiciones*

Días	Fibras de cloruro de polivinilo (En relación al peso del agregado fino)			
	0%	0.1%	0.2%	0.3%
7	5	5	5	5
14	5	5	5	5
28	5	5	5	5

*Nota.* Elaboración propia.

En la tabla 1, se tienen los tratamientos que realizaron para las diferentes edades del concreto.

### **2.2.3. Muestreo**

Afirma Trujillo (2020) que el Muestreo no probabilístico por conveniencia es donde el investigador elige a los miembros y/o muestras solo por su proximidad y no considera si realmente estos representan muestra representativa de toda la población o no. Cuando se utiliza esta técnica, se pueden observar hábitos, opiniones, y puntos de vista de manera más fácil.

Visto el concepto deducimos que el muestreo tanto para la muestra 1 y muestra 2 serán, no probabilísticas, esto debido que se han tomado las muestras en función a criterios del investigador, así como antecedentes y conceptos teóricos.

### **2.3. Métodos**

Según Danae (2019) el método hipotético deductivo es un proceso, que se repite constantemente, durante el cual se evalúa la hipótesis a la luz de los datos que dan los resultados experimentales. Bajo el presente concepto se determinó que el método para este estudio su hipotético deductivo.

De acuerdo con Juárez (2021) menciona que la investigación aplicada es aquella que busca la generar conocimiento con aplicación directa a los problemas como es el caso de la resistencia a la compresión del concreto, basándose fundamentalmente en los hallazgos tecnológicos de la investigación básica, ocupándose del proceso de enlace entre la teoría y el producto. Es así que el estudio fue aplicado.

Según Trujillo (2020) refiere que la investigación de diseño experimental, es cuando se manipula de manera intencional la variable independiente para analizar las consecuencias sobre la variable dependiente y efectos. Es por ello que el diseño de la investigación fue experimental.

Afirma Juárez (2021), que la investigación de carácter cuantitativo medirá los fenómenos analizados entre las distintas pruebas, dando resultados estadísticos, y explicar la causa y efecto de los fenómenos, asimismo de basarnos en principios ya establecidos

de la física y al estudiar los resultados medrables y cuantificables mediante ensayos. Frente a ello es estudio presento un enfoque cuantitativo.

### 2.3.1. Variables

#### a. Variable dependiente

- Resistencia a compresión del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ .

#### b. Variable independiente

- Fibras de cloruro de polivinilo

### 2.3.2. Análisis estadístico

Se usó el programa Excel office 2019, para realizar tablas y gráficas comparativas y para la validación de resultados se usó el programa “IBM spss statistics 27”, en el cual se analizó los esfuerzos a compresión para las diversas edades y distintos tratamientos de incorporaciones de fibras de cloruro polivinilo.

#### A. Estadística para la resistencia del concreto a la edad de 7 días

**Tabla 2**

*Pruebas de homogeneidad de varianzas – 7 días*

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	p	
	Se basa en la media	0.517	3	16	0.676
	Se basa en la mediana	0.330	3	16	0.803
Resistencia	Se basa en la mediana y con gl ajustado	0.330	3	14959	0.803
	Se basa en la media recortada	0.492	3	16	0.693

*Nota.* Datos tomados del spss statistics 27.

De la tabla 2, se tiene que si se cumple que  $p > 0.05$ , entonces se presenta la homogeneidad de varianzas.

**Tabla 3***Prueba ANNOVA de un factor – 7 días*

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p.
Entre grupos	109.978	3	36.659	5.761	0.007
Dentro de grupos	101.820	16	6.364		
Total	211.798	19			

*Nota.* Datos tomados del spss statistics 27.

De la tabla 3, se tiene que se cumple que  $p < 0.05$ , por ende, las medias si presentan diferencias significativas, es manifestar que son diferentes, han sufrido cambios en sus valores.

**Tabla 4***Prueba POST HOC – 7 días*

Comparaciones múltiples - Scheffe						
(I) Dosificacio nes	(J) Dosificacio nes	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	P	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
,00	,10	0.50000	1.59546	0.992	-4.4733	5.4733
	,20	0.22000	1.59546	0.999	-4.7533	5.1933
	,30	-5,16000*	1.59546	0.041	-10.1333	-0.1867
,10	,00	-0.50000	1.59546	0.992	-5.4733	4.4733
	,20	-0.28000	1.59546	0.999	-5.2533	4.6933
	,30	-5,66000*	1.59546	0.023	-10.6333	-0.6867
,20	,00	-0.22000	1.59546	0.999	-5.1933	4.7533
	,10	0.28000	1.59546	0.999	-4.6933	5.2533
	,30	-5,38000*	1.59546	0.031	-10.3533	-0.4067
,30	,00	5,16000*	1.59546	0.041	0.1867	10.1333
	,10	5,66000*	1.59546	0.023	0.6867	10.6333
	,20	5,38000*	1.59546	0.031	0.4067	10.3533

*Nota.* Datos tomados del spss statistics 27.

De la tabla 4, se presenta datos referenciales del nivel de significancia de las medias de los diversos tratamientos, para lo cual solo con el tratamiento de 0.3% de fibras de cloruro polivinilo se presentó un  $p < 0.05$ , con respecto a la muestra patrón, es decir las medias si presentaron diferencias significativas, indicando que si existe aumentado en la resistencia del concreto.

## B. Resistencia del concreto a la edad de 14 días

**Tabla 5**

*Pruebas de homogeneidad de varianzas – 14 días*

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	p.
Resistencia	Se basa en la media	2.116	3	16	0.138
	Se basa en la mediana	1.971	3	16	0.159
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1.971	3	13.595	0.166
	Se basa en la media recortada	2.086	3	16	0.142

*Nota.* Datos tomados del spss statistics 27.

De la tabla 5, se tiene que si se cumple que  $p > 0.05$ , entonces se presenta la homogeneidad de varianzas.

**Tabla 6**

*Prueba ANNOVA de un factor – 14 días*

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p
Entre grupos	30.620	3	10.207	0.505	0.684
Dentro de grupos	323.088	16	20.193		
Total	353.708	19			

*Nota.* Datos tomados del spss statistics 27.

De la tabla 6, se tiene que se cumple que  $p > 0.05$ , por ende, las medias no presentan diferencias significativas, es manifestar que son iguales, no han sufrido cambios en sus valores.

**Tabla 7***Prueba POST HOC – 14 días*

Comparaciones múltiples - Scheffe						
(I) Dosificaci ones	(J) Dosificacio nes	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
	,10	-0.04000	2.84204	1.000	-8.8991	8.8191
,00	,20	0.14000	2.84204	1.000	-8.7191	8.9991
	,30	-2.82000	2.84204	0.805	-11.6791	6.0391
	,00	0.04000	2.84204	1.000	-8.8191	8.8991
,10	,20	0.18000	2.84204	1.000	-8.6791	9.0391
	,30	-2.78000	2.84204	0.812	-11.6391	6.0791
	,00	-0.14000	2.84204	1.000	-8.9991	8.7191
,20	,10	-0.18000	2.84204	1.000	-9.0391	8.6791
	,30	-2.96000	2.84204	0.782	-11.8191	5.8991
	,00	2.82000	2.84204	0.805	-6.0391	11.6791
,30	,10	2.78000	2.84204	0.812	-6.0791	11.6391
	,20	2.96000	2.84204	0.782	-5.8991	11.8191

*Nota.* Datos tomados del spss statistics 27.

De la tabla 7, se presenta datos referenciales del nivel de significancia de las medias de los diversos tratamientos, donde es todos los casos se presentó un  $p > 0.5$ , es decir las medias no presentaron diferencias significativas para ninguno de los tratamientos, indicando que no existe aumento en la resistencia del concreto.

**C. Resistencia del concreto a la edad de 28 días****Tabla 8***Pruebas de homogeneidad de varianzas – 28 días*

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	p
Resistencia	Se basa en la media	2.579	3	16	0.090
	Se basa en la mediana	1.164	3	16	0.354
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1.164	3	10.65	0.369
	Se basa en la media recortada	2.531	3	16	0.094

*Nota.* Datos tomados del spss statistics 27.

De la tabla 8, se tiene que si se cumple que  $p > 0.05$ , entonces se presenta la homogeneidad de varianzas.

**Tabla 9***Prueba ANNOVA de un factor – 28 días*

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p.
Entre grupos	65.041	3	21.680	5.772	0.008
Dentro de grupos	62.256	16	3.891		
Total	127.297	19			

*Nota.* Datos tomados del spss statistics 27.

De la tabla 9, se tiene que se cumple que  $p < 0.05$ , por ende, las medias si presentan diferencias significativas, es manifestar que son diferentes, han sufrido cambios en sus valores.

**Tabla 10***Prueba POST HOC – 28 días*

Comparaciones múltiples - Scheffe						
(I) Dosificaci ones	(J) Dosificaci ones	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
	,10	0.48000	1.24756	0.985	-3.4088	4.3688
,00	,20	0.48000	1.24756	0.985	-3.4088	4.3688
	,30	-3.82000	1.24756	0.055	-7.7088	0.0688
	,00	-0.48000	1.24756	0.985	-4.3688	3.4088
,10	,20	0.00000	1.24756	1.000	-3.8888	3.8888
	,30	-4,30000*	1.24756	0.027	-8.1888	-0.4112
	,00	-0.48000	1.24756	0.985	-4.3688	3.4088
,20	,10	0.00000	1.24756	1.000	-3.8888	3.8888
	,30	-4,30000*	1.24756	0.027	-8.1888	-0.4112
	,00	3.82000	1.24756	0.055	-0.0688	7.7088
,30	,10	4,30000*	1.24756	0.027	0.4112	8.1888
	,20	4,30000*	1.24756	0.027	0.4112	8.1888

*Nota.* Datos tomados del spss statistics 27.

De la tabla 10, se presenta datos referenciales del nivel de significancia de las medias de los diversos tratamientos, para lo cual solo con el tratamiento de 0.3% de fibras de cloruro polivinilo se presentó un  $p < 0.05$ , con respecto a las incorporaciones de 0.1% y 0.2%, es decir las medias si presentaron diferencias significativas; por otro lado, no se presentan diferencias significativas entre los diferentes tratamientos y la muestra patrón.

## 2.4. Procedimientos de recolección de datos

### 2.4.1. Materiales

Para la ejecución de la investigación se han hecho uso de múltiples materiales se describen a continuación:

**Tabla 11**

*Equipos y materiales*

<b>Ensayo y Norma</b>	<b>Equipo y Materiales</b>
Extracción de muestras	Pala, cucharones, bolsas plásticas, sacos e identificadores.
Contenido de Humedad	Taras, balanza 500gr y horno.
Granulometría	Balanza con precisión a 1000gr, mallas tamizadoras, tamizadora mecánica, horno, brochas, taras pequeñas y grandes.
Peso específico y porcentaje de absorción	Balanza con precisión a 10kg, recipiente para muestra, tanque de agua, tamices y estufa.
Peso específico y porcentaje de absorción	Balanza con precisión a 500gr, picnómetro, frasco, molde, barra compactadora y estufa
Peso unitario suelto y varillado	Balanza con precisión a 1000gr, varilla compactadora, recipiente de medida, cucharón.
Asentamiento	Cono de Abrams, varilla y wincha de mano.
Temperatura	Termómetro digital.
Curado	Recipiente de agua potable.
Resistencia a la compresión	Vernier y máquina de rotura de probetas

*Nota.* Datos tomados del spss statistics 27.

En la tabla 11, se muestra los ensayos, y sus respectivos equipos y materiales que se usarán para cada uno.

### 2.4.2. Adquisición de elementos para la fabricación del concreto

La obtención del agregado fino y grueso de 3/4", se obtuvo de la cantera Josecito, de la ciudad de Jaén, cuya extracción se realizó bajo la norma NTP 400.010, asimismo se adquirió el cemento portland tipo I, que fue comprado en una ferretería de la zona. Para la adquisición de fibras, primero se reciclaron blíster de cloruro de polivinilo, en postas y hospitales, así como en viviendas para luego ser tratadas.

## Figura 1

### *Blíster de cloruro de polivinilo*

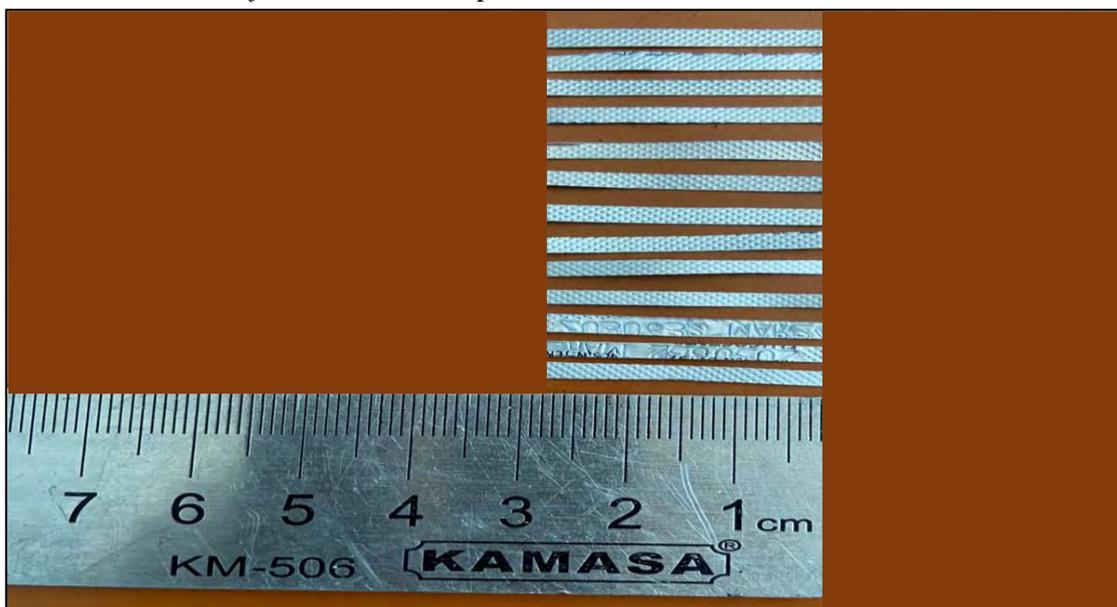


*Nota.* Se muestra los blísteres recolectados.

La figura 1, muestra los blísteres en bruto, donde los principales blísteres que fueron usados son las pastillas paracetamol, entre otras pastillas.

## Figura 2

### *Tratamiento de las fibras cloruro de polivinilo*



*Nota.* Se muestra las medidas de las fibras.

La figura 2, muestra las fibras cloruro de polivinilo cuyas medidas finales fueron de 2.8cm de longitud, por 3mm de ancho.

### 2.4.3. Recolección de información

#### A. Ensayo de los agregados

##### Figura 3

##### *Análisis de granulometría por tamizado - agregado grueso*

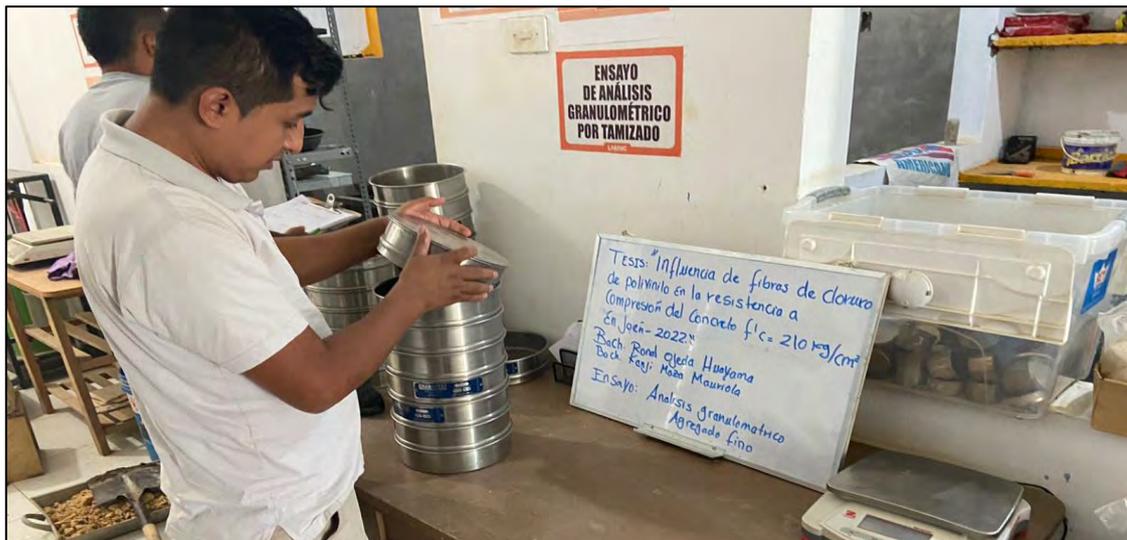


*Nota.* Se muestra el tamizado del agregado grueso.

La figura 3, muestra el ensayo granulometría del agregado grueso, la cual se realizó bajo la norma NTP 400.012.

##### Figura 4

##### *Análisis de granulometría por tamizado - agregado fino*



*Nota.* Se muestra el tamizado del agregado fino.

La figura 4, muestra el ensayo granulometría del agregado fino, la cual se realizó bajo la norma NTP 400.012.

**Figura 5**

*Peso específico y porcentaje de absorción - agregado grueso*

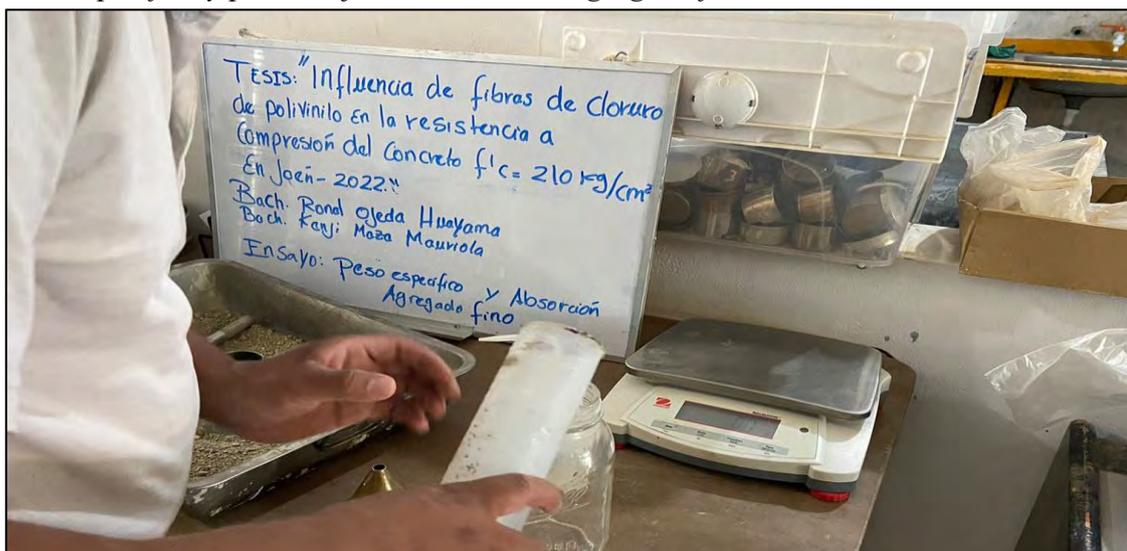


*Nota.* Se muestra el secado superficial del agregado grueso.

La figura 5, muestra el ensayo de peso específico y porcentaje de absorción para el agregado grueso, la cual se realizó bajo la norma NTP 400.021.

**Figura 6**

*Peso específico y porcentaje de absorción - agregado fino*

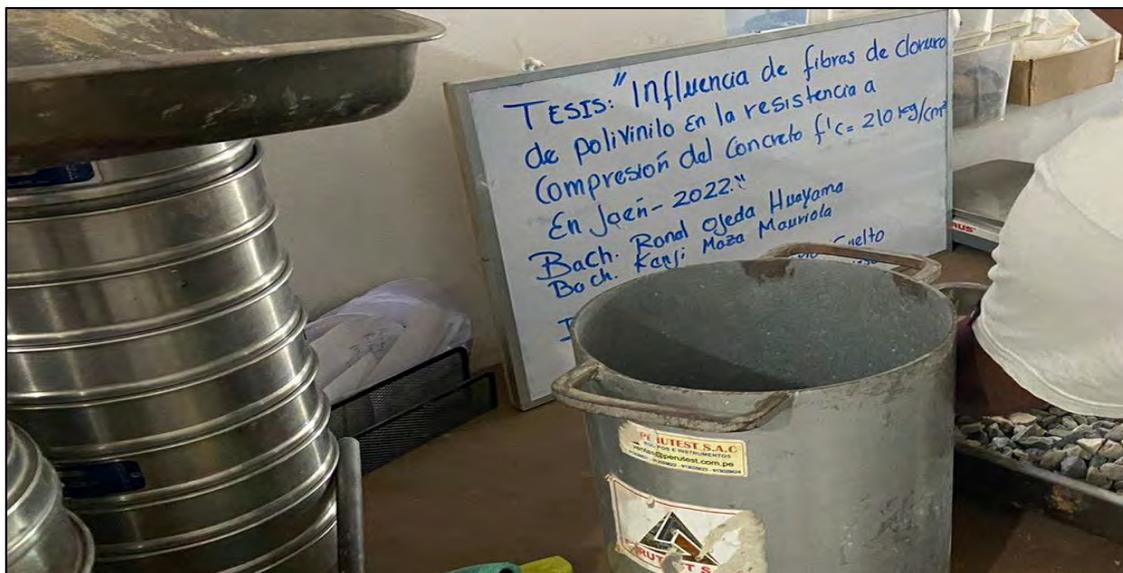


*Nota.* Se muestra el llenado del picnómetro con agua.

La figura 6, muestra el ensayo de Peso específico y porcentaje de absorción para el agregado fino, la cual se realizó bajo la norma NTP 400.022.

## Figura 7

### *Peso unitario suelto - agregado grueso*

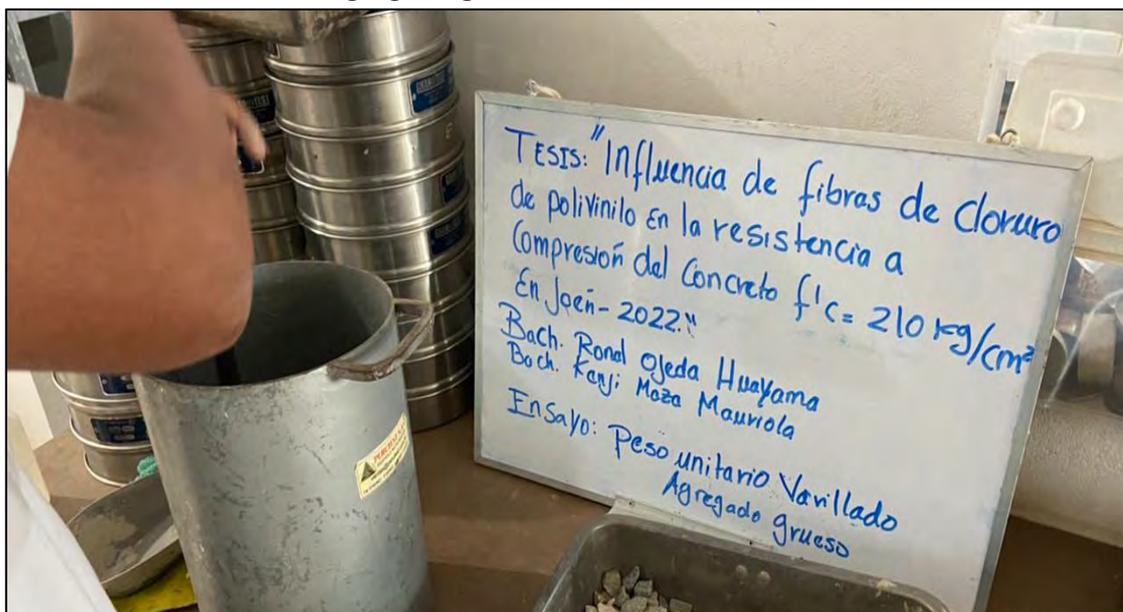


*Nota.* Se muestra el llenado del recipiente con agregado grueso sin varillar.

La figura 7, muestra el ensayo de peso unitario suelto para el agregado grueso, la cual se realizó bajo la norma NTP 400.017.

## Figura 8

### *Peso unitario varillado - agregado grueso*

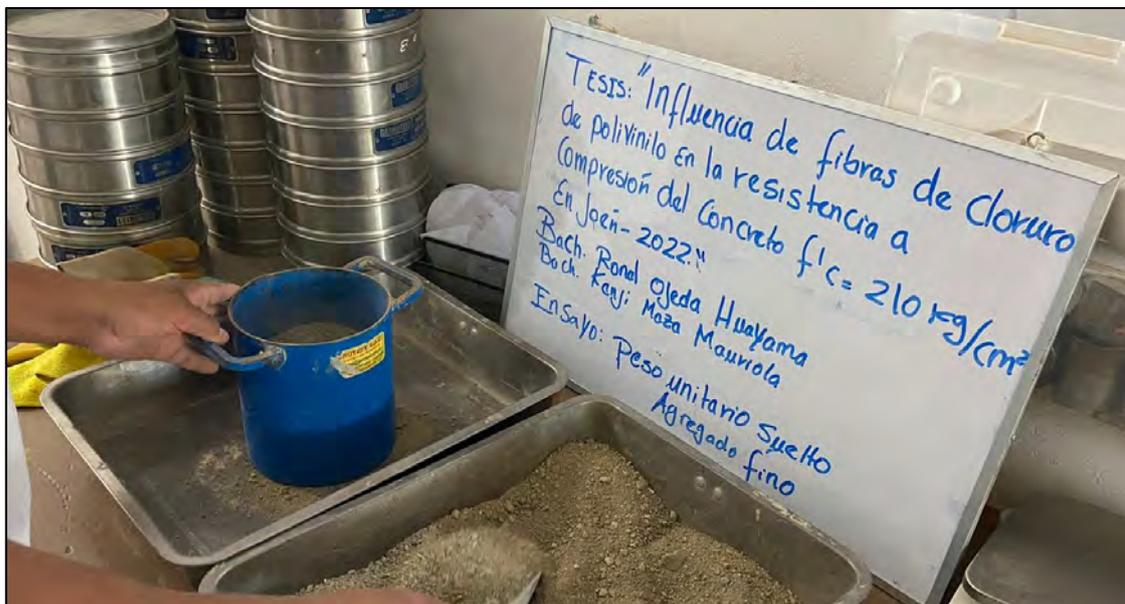


*Nota.* Se muestra el llenado del recipiente con agregado grueso varillado.

La figura 8, muestra el ensayo de peso unitario varillado para el agregado grueso, la cual se realizó bajo la norma NTP 400.017.

**Figura 9**

*Peso unitario suelto - agregado fino*

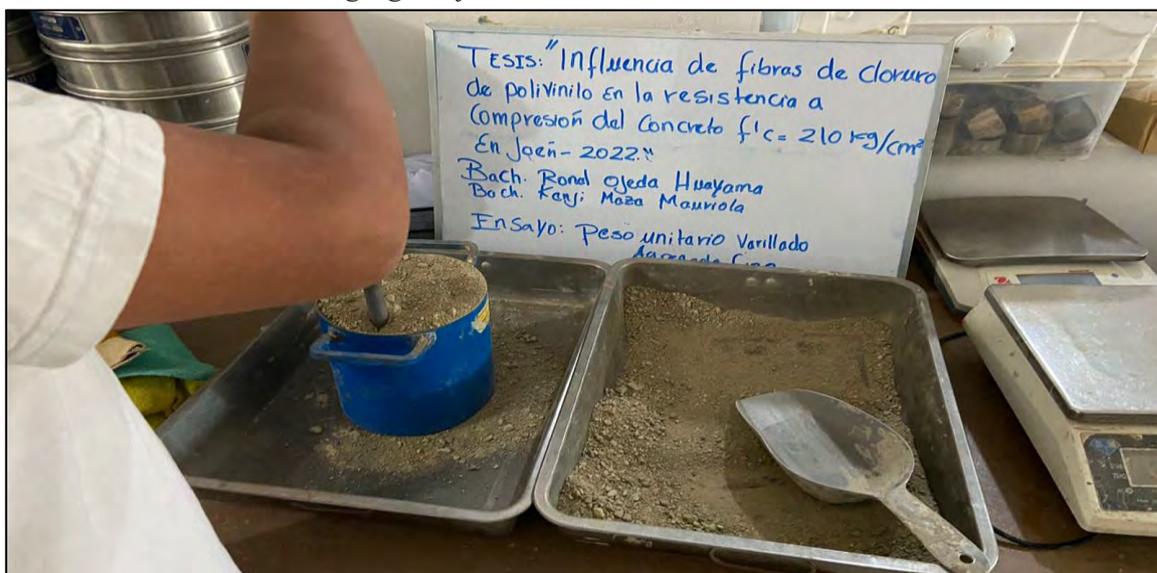


*Nota.* Se muestra el llenado del recipiente con agregado fino sin varillar.

La figura 9, muestra el ensayo de peso unitario suelto para el agregado fino, la cual se realizó bajo la norma NTP 400.017.

**Figura 10**

*Peso unitario varillado - agregado fino*



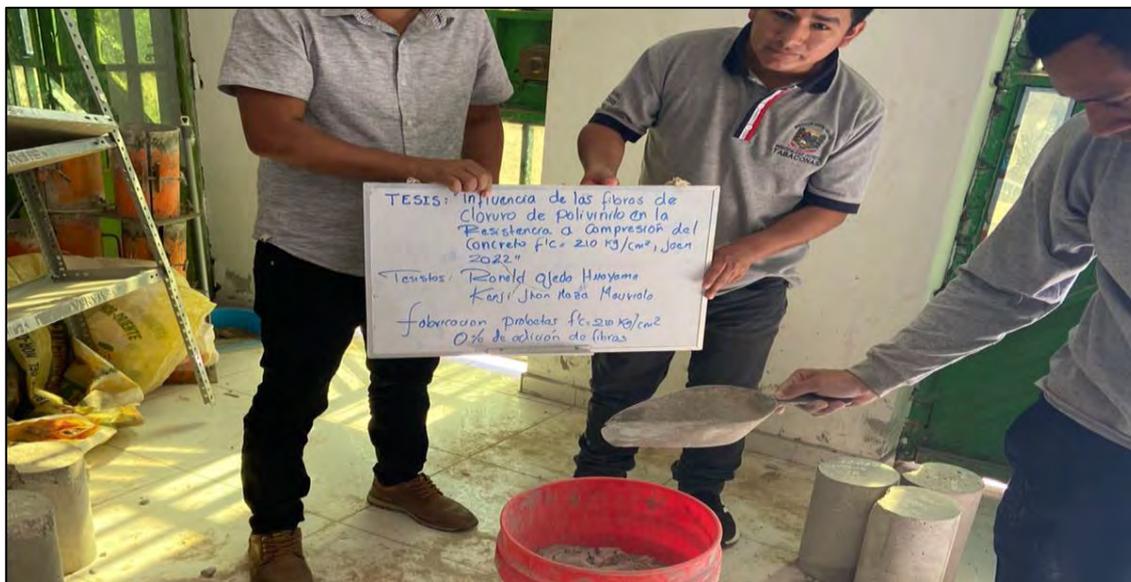
*Nota.* Se muestra el llenado del recipiente con agregado fino varillado.

La figura 10, muestra el ensayo de peso unitario varillado para el agregado fino, la cual se realizó bajo la norma NTP 400.017.

## B. Ensayo del concreto en estado fresco

**Figura 11**

*Peso de los materiales*



*Nota.* Se muestra pesaje de los agregados.

La figura 11, muestra el pesaje de los materiales para la dosificación de concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , conforme a la norma NTP 339.183.

**Figura 12**

*Dosificación del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  – patrón*



*Nota.* Se muestra la dosificación del concreto patrón

La figura 12, muestra la dosificación del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  – patrón, conforme a la norma NTP 339.183.

**Figura 13**

*Slump del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  – patrón*



*Nota.* Se muestra la medición del asentamiento.

La figura 13, muestra el ensayo del slump del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  – patrón, conforme a la norma NTP 339.035, cuyo valor fue de 2.4”.

**Figura 14**

*Elaboración de probetas concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  - patrón*



*Nota.* Se muestra probetas fabricadas.

La figura 14, muestra la fabricación de probetas de concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  – patrón, conforme a la norma NTP 339.183.

**Figura 15**

*Dosificación del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 0.1\%$  de adición de fibras cloruro de polivinilo*



*Nota.* Se muestra la adición de 0.1% de fibras.

La figura 15, muestra la dosificación de concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 0.1\%$  de adición de fibras cloruro de polivinilo, conforme a la noma NTP 339.183.

**Figura 16**

*Slump del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 0.1\%$  de adición de fibras cloruro de polivinilo*

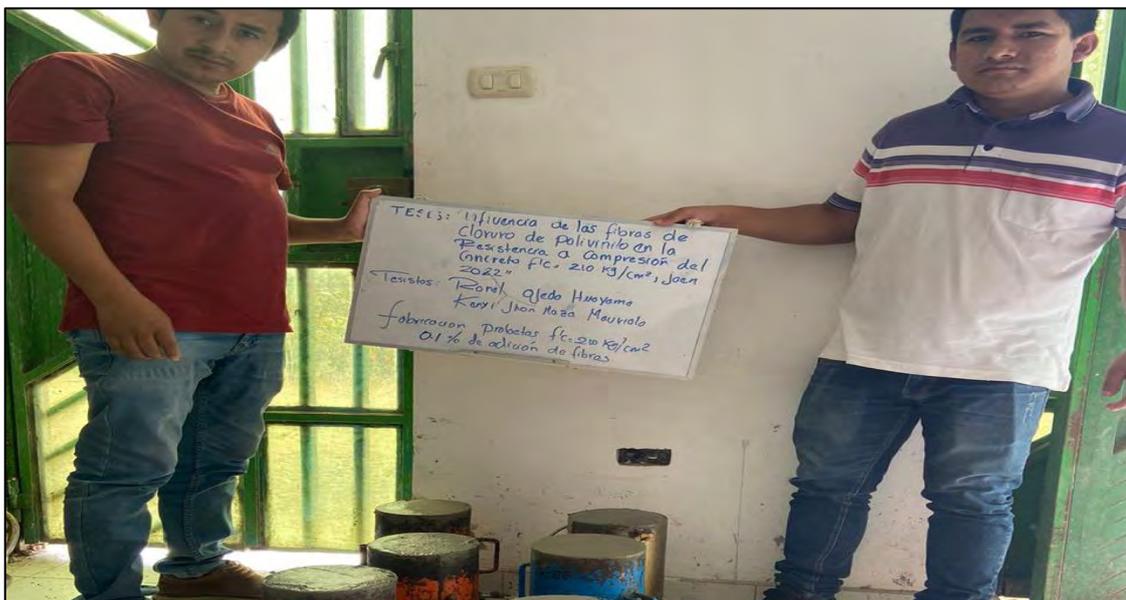


*Nota.* Se muestra la medición del slump con 0.1% fibras.

La figura 16, muestra el ensayo slump del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 0.1\%$  de adición de fibras cloruro de polivinilo, según la noma NTP 339.035, el valor fue 2.0”.

**Figura 17**

*Elaboración de probetas concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 0.1\%$  de adición de fibras cloruro de polivinilo*



*Nota.* Se muestra las probetas con 0.1% fibras.

La figura 17, muestra la fabricación de probetas de concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 0.1\%$  de adición de fibras cloruro de polivinilo, conforme a la norma NTP 339.183.

**Figura 18**

*Dosificación del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 0.2\%$  de adición de fibras cloruro de polivinilo*



*Nota.* Se muestra la adición de 0.2% de fibras.

La figura 18, muestra la dosificación de concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 0.2\%$  de adición de fibras cloruro de polivinilo, conforme a la norma NTP 339.183.

**Figura 19**

*Slump del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 0.2\%$  de adición de fibras cloruro de polivinilo*



*Nota.* Se muestra la medición del slump con 0.2% fibras.

La figura 19, muestra el ensayo del slump del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 0.2\%$  de adición de fibras cloruro de polivinilo, según la norma NTP 339.035, el valor fue 1.8".

**Figura 20**

*Elaboración de probetas concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 0.2\%$  de adición de fibras cloruro de polivinilo*



*Nota.* Se muestra las probetas con 0.2% fibras.

La figura 20, muestra la fabricación de probetas de concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 0.2\%$  de adición de fibras cloruro de polivinilo, conforme a la norma NTP 339.183.

**Figura 21**

*Dosificación del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 0.3\%$  de adición de fibras cloruro de polivinilo*



*Nota.* Se muestra la adición de 0.3% de fibras.

La figura 21, muestra la dosificación de concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 0.3\%$  de adición de fibras cloruro de polivinilo, conforme a la noma NTP 339.183.

**Figura 22**

*Slump del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 0.3\%$  de adición de fibras cloruro de polivinilo*



*Nota.* Se muestra la medición del slump con 0.3% fibras.

La figura 22, muestra el ensayo del slump del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 0.3\%$  de adición de fibras cloruro de polivinilo, según la noma NTP 339.035, el valor fue 2.8".

**Figura 23**

*Elaboración de probetas concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 0.3\%$  de adición de fibras cloruro de polivinilo*



*Nota.* Se muestra el varillado de probetas con 0.3% fibras.

La figura 23, muestra la fabricación de probetas de concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 0.3\%$  de adición de fibras cloruro de polivinilo, según la norma NTP 339.183.

### C. Ensayo del concreto en estado endurecido

**Figura 24**

*Curado de testigos de concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$*



*Nota.* Se muestra inmersión de probetas en agua.

La figura 24, muestra el curado de probetas testigos, según la norma NTP 339.183.

**Figura 25**

*Rotura de testigos de concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  a la edad de 7 días – patrón*



*Nota.* Se muestra la rotura de probeta después de 7 días.

La figura 25, muestra el ensayo de rotura de testigos a compresión del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , patrón a los 7 días de edad, conforme a la noma NTP 339.034.

**Figura 26**

*Rotura de testigos de concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  a la edad de 14 días – patrón*



*Nota.* Se muestra la rotura de probeta después de 14 días.

La figura 26, muestra el ensayo de rotura de testigos a compresión del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , patrón a 14 días de edad, conforme a la noma NTP 339.034.

**Figura 27**

*Rotura de testigos de concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  a la edad de 28 días – patrón*



*Nota.* Se muestra la rotura de probeta después de 28 días.

La figura 27, muestra el ensayo de rotura de testigos a compresión del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , patrón a 28 días de edad, conforme a la norma NTP 339.034.

**Figura 28**

*Rotura de testigos de concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  a la edad de 7 días – 0.1% de adición de fibras cloruro de polivinilo*



*Nota.* Se muestra la rotura de probeta a los 7 días, con 0.1% fibras.

La figura 28, muestra el ensayo a compresión del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 0.1\%$  de adición de fibras cloruro de polivinilo a los 7 días, según la norma NTP 339.034.

**Figura 29**

*Rotura de testigos de concreto  $f'c = 210\text{kg/cm}^2$  a la edad de 14 días – 0.1% de adición de fibras cloruro de polivinilo*



*Nota.* Se muestra la rotura de probeta a los 14 días, con 0.1% fibras.

La figura 29, muestra el ensayo a compresión del concreto  $f'c = 210\text{kg/cm}^2 + 0.1\%$  de adición de fibras cloruro de polivinilo a los 14 días, según la norma NTP 339.034.

**Figura 30**

*Rotura de testigos de concreto  $f'c = 210\text{kg/cm}^2$  a la edad de 28 días – 0.1% de adición de fibras cloruro de polivinilo*



*Nota.* Se muestra la rotura de probeta a los 14 días, con 0.1% fibras.

La figura 30, muestra el ensayo a compresión del concreto  $f'c = 210\text{kg/cm}^2 + 0.1\%$  de adición de fibras cloruro de polivinilo a los 28 días, según la norma NTP 339.034.

### Figura 31

*Rotura de testigos de concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  a la edad de 7 días – 0.2% de adición de fibras cloruro de polivinilo*



*Nota.* Se muestra la rotura de probeta a los 7 días, con 0.2% fibras.

La figura 31, muestra el ensayo a compresión del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 0.2\%$  de adición de fibras cloruro de polivinilo a los 7 días, según la noma NTP 339.034.

### Figura 32

*Rotura de testigos de concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  a la edad de 14 días – 0.2% de adición de fibras cloruro de polivinilo*



*Nota.* Se muestra la rotura de probeta a los 14 días, con 0.2% fibras.

La figura 32, muestra el ensayo a compresión del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 0.2\%$  de adición de fibras cloruro de polivinilo a los 14 días, según la noma NTP 339.034.

**Figura 33**

*Rotura de testigos de concreto  $f'c = 210\text{kg/cm}^2$  a la edad de 28 días – 0.2% de adición de fibras cloruro de polivinilo*



*Nota.* Se muestra la rotura de probeta a los 28 días, con 0.2% fibras.

La figura 33, muestra el ensayo a compresión del concreto  $f'c = 210\text{kg/cm}^2 + 0.2\%$  de adición de fibras cloruro de polivinilo a los 28 días, según la noma NTP 339.034.

**Figura 34**

*Rotura de testigos de concreto  $f'c = 210\text{kg/cm}^2$  a la edad de 7 días – 0.3% de adición de fibras cloruro de polivinilo*



*Nota.* Se muestra la rotura de probeta a los 7 días, con 0.3% fibras.

La figura 34, muestra el ensayo a compresión del concreto  $f'c = 210\text{kg/cm}^2 + 0.3\%$  de adición de fibras cloruro de polivinilo a los 7 días, según la noma NTP 339.034.

**Figura 35**

*Rotura de testigos de concreto  $f'c = 210\text{kg/cm}^2$  a la edad de 14 días – 0.3% de adición de fibras cloruro de polivinilo*



*Nota.* Se muestra la rotura de probeta a los 14 días, con 0.3% fibras.

La figura 35, muestra el ensayo a compresión del concreto  $f'c = 210\text{kg/cm}^2 + 0.3\%$  de adición de fibras cloruro de polivinilo a los 14 días, según la norma NTP 339.034.

**Figura 36**

*Rotura de testigos de concreto  $f'c = 210\text{kg/cm}^2$  a la edad de 28 días – 0.3% de adición de fibras cloruro de polivinilo*



*Nota.* Se muestra la rotura de probeta a los 28 días, con 0.3% fibras.

La figura 36, muestra el ensayo a compresión del concreto  $f'c = 210\text{kg/cm}^2 + 0.3\%$  de adición de fibras cloruro de polivinilo a los 28 días, según la norma NTP 339.034.

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Determinar la influencia de fibras de cloruro de polivinilo en la resistencia a compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , en Jaén -2022.

**Tabla 12**

*Influencia de las fibras de cloruro de polivinilo*

Edad (días)	Fuerza promedio máxima Kg/cm <sup>2</sup> y Porcentajes							
	0% de fibras	Porcentaje F'c	0.1% de fibras	Porcentaje F'c	0.2% de fibras	Porcentaje F'c	0.3% de fibras	Porcentaje F'c
7 días	139.5	66.44%	139.00	66.20%	139.28	66.32%	144.66	68.92%
14 días	178.68	85.10%	178.72	85.12%	178.54	85.02%	181.50	86.42%
28 días	214.46	102.14%	213.98	101.88%	213.98	101.88%	218.28	103.96%

*Nota.* Elaboración propia.

En la tabla 12, se presenta la influencia que ha tenido las adiciones de fibras de cloruro de polivinilo en la resistencia a compresión del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , de los cuales según normativa el porcentaje mínimo de resistencia a compresión cumplió para para todas las edades y adiciones. A los 7 días es de 65 %  $f'c$ , a los 14 días del 80 %  $f'c$  y a los 28 días del 100 %  $f'c$ .

### 3.2. Identificar las características físicas de los agregados, para la elaboración del diseño de mezcla de concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ .

**Tabla 13**

*Características de los agregados*

Características físicas	Valores	
	Arena	Piedra
Perfil	-	Angular y Sub angular
Tamaño máximo nominal	-	3/4"
Peso específico de masa	2.65gr/cm <sup>3</sup>	2.67 gr/cm <sup>3</sup>
Peso unitario suelto seco	1686kg/m <sup>3</sup>	1456kg/m <sup>3</sup>
Peso unitario seco compactado	1859kg/m <sup>3</sup>	1603kg/m <sup>3</sup>
Humedad natural	3.14%	1.80%
Absorción	2.03%	0.5%
Módulo de finura	2.76	7.03
Material fino que pasa el Tamiz N° 200	2.38gr	0.93gr

*Nota.* Elaboración propia.

En la tabla 13, se presenta las cualidades físicas para el agregado fino y agregado grueso, con la que se realizó el diseño de mezclas. Dichos resultados se obtuvieron mediante diferentes ensayos, que se presentan en los anexos.

### 3.3. Realizar el diseño y dosificación del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ con adiciones de 0.0%, 0.1%, 0.2% y 0.3% de fibras de cloruro de polivinilo y determinar las propiedades del concreto fresco.

#### 3.3.1. Diseño de mezcla

Se realizó un diseño de mezcla de concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ , cuya proporción de los materiales en volumen fue como se presenta a continuación.

1: 2.20 : 2.63 : 21.8lt/bolsa

Cemento: AF: AG: Agua

#### 3.3.2. propiedades del concreto fresco. $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$

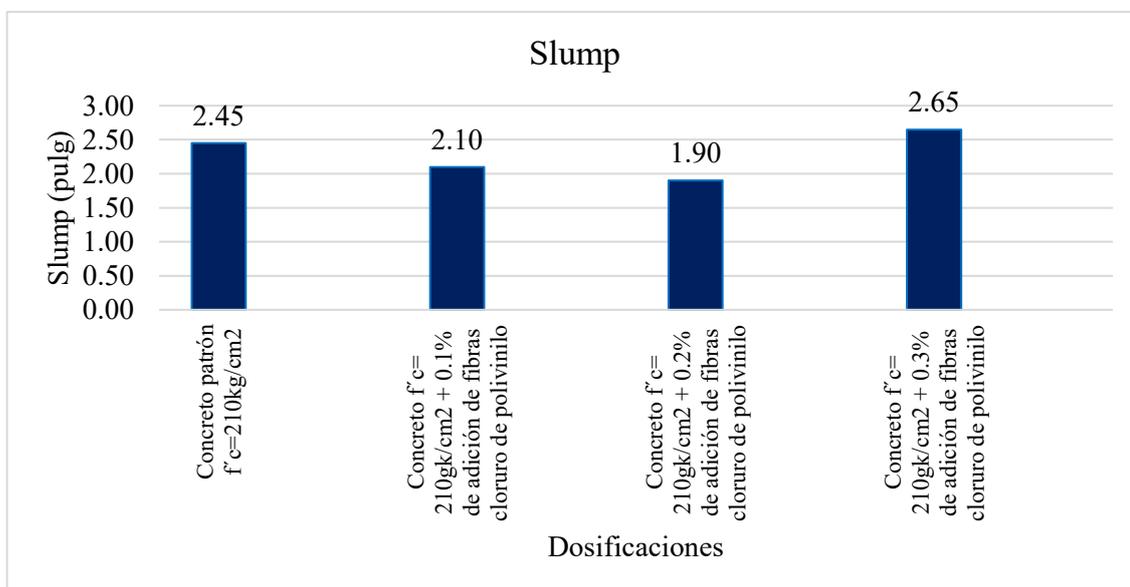
Se determinaron las propiedades del concreto fresco, como el Slump y temperatura, cuyos resultados se tienen a continuación:

**Tabla 14***Slump promedio del concreto*

Dosificaciones	Tanda	Slump (pulg)	Slump promedio (pulg)
Concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$	1	2.4	2.45
	2	2.5	
Concreto $f'c= 210\text{kg/cm}^2 + 0.1\%$ de adición de fibras cloruro de polivinilo	1	2	2.10
	2	2.2	
Concreto $f'c= 210\text{kg/cm}^2 + 0.2\%$ de adición de fibras cloruro de polivinilo	1	1.8	1.90
	2	2	
Concreto $f'c= 210\text{kg/cm}^2 + 0.3\%$ de adición de fibras cloruro de polivinilo	1	2.8	2.65
	2	2.5	

*Nota.* Elaboración propia.

De la tabla 14, se presentan resultados del Slump para el concreto fresco.  $f'c= 210\text{kg/cm}^2$  para sus diferentes adiciones, donde se deduce que el asentamiento promedio solo para las adiciones de 0.1% y 0.2 % de fibras cloruro de polivinilo presento una disminución.

**Figura 37***Slump promedio del concreto*

*Nota.* Se muestra el asentamiento del concreto para los diferentes tratamientos.

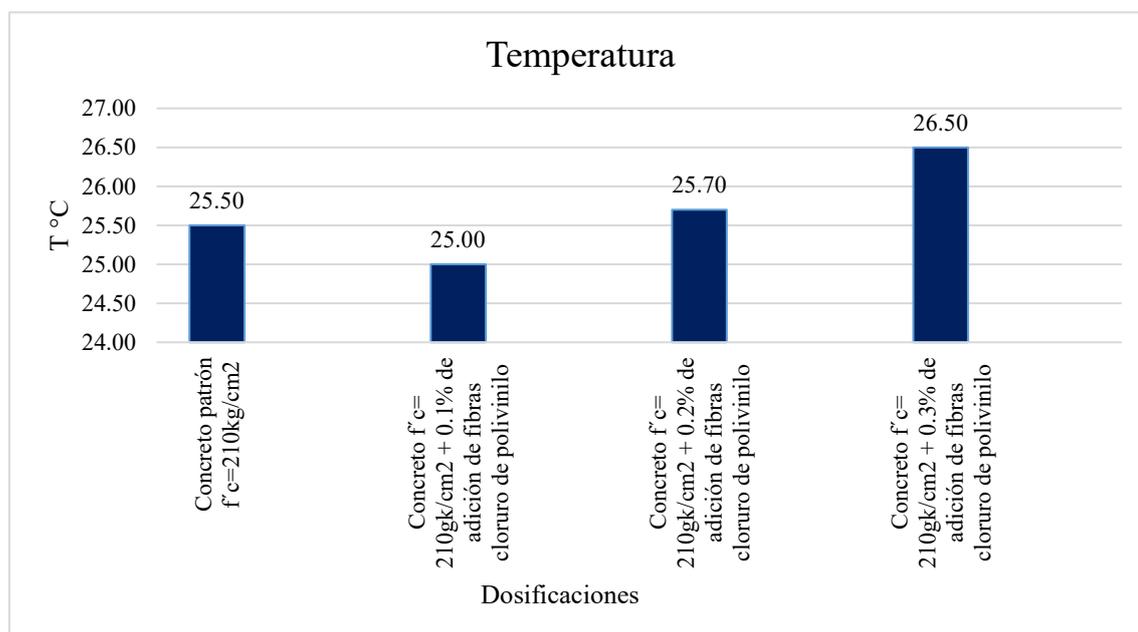
La figura 37, muestra que el concreto patrón tiene un Slump promedio de 2.45”, al adicionarle 0.1% de fibras cloruro de polivinilo tuvo uno de 2.10”, para 0.2% de fibras fue de 1.90” y para la incorporación de 0.3% de fibras presento un slump de 2.65”.

**Tabla 15***Temperatura promedio del concreto*

Dosificaciones	Tanda	Temperatura (°C)	Temperatura promedio (°C)
Concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$	1	26.0	25.50
	2	25	
Concreto $f'c= 210\text{gk/cm}^2 + 0.1\%$ de adición de fibras cloruro de polivinilo	1	25	25.00
	2	25	
Concreto $f'c= 210\text{gk/cm}^2 + 0.2\%$ de adición de fibras cloruro de polivinilo	1	25.6	25.70
	2	25.8	
Concreto $f'c= 210\text{gk/cm}^2 + 0.3\%$ de adición de fibras cloruro de polivinilo	1	27	26.50
	2	26	

*Nota.* Elaboración propia.

De la tabla 15, se presentan resultados de la temperatura para el concreto fresco.  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$  -patrón, donde se deduce que la temperatura promedio para las distintas adiciones de fibras cloruro de polivinilo variaron entre  $25^\circ\text{C}$  y  $26.50^\circ\text{C}$

**Figura 38***Temperatura promedio del concreto*

*Nota.* Se muestra la temperatura del concreto para los diferentes tratamientos.

La figura 38, muestra que el concreto patrón tiene una temperatura promedio de  $25.50^\circ\text{C}$ , al adicionarle  $0.1\%$  de fibras cloruro de polivinilo presentó una temperatura de  $25.00^\circ\text{C}$ , con  $0.2\%$  de fibras se tuvo  $25.70^\circ\text{C}$  y para la incorporación de  $0.3\%$  fue de  $26.50^\circ\text{C}$ .

**3.4. Realizar la dosificación del concreto  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ , con adiciones de 0.0%, 0.1%, 0.2% y 0.3% de fibras de cloruro de polivinilo y posterior fabricación de probetas para cada porcentaje y ser ensayadas a los 7, 14 y 28 días.**

Se realizó la dosificación y elaboración de probetas testigo para las diferentes adiciones de fibras de cloruro de polivinilo bajo el régimen de la NTP 339.183.

**3.4.1. propiedades del concreto endurecido**

El presente ensayo se realizó bajo la norma NTP 339.034, para hallar la resistencia a compresión del concreto, con diferentes incorporaciones de fibras de cloruro de polivinilo, para los cuales se tuvo en cuenta la condición de cumplimiento del porcentaje mínimo de resistencia, siendo a los 7 días de 65 %  $f'c$ , a los 14 días del 80 %  $f'c$  y a los 28 días del 100 %  $f'c$ .

**Tabla 16**

*Resistencia a compresión del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  - patrón*

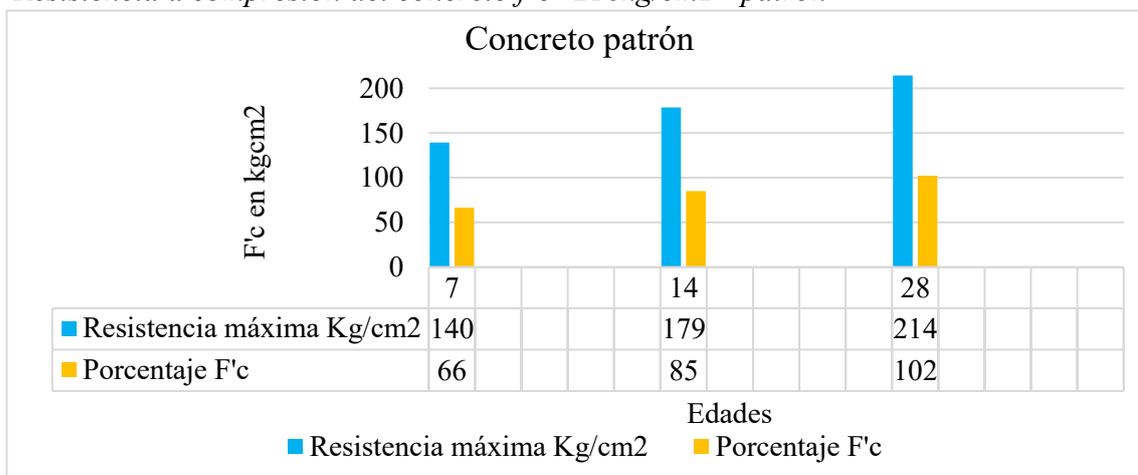
Edad (días)	Resistencia máxima Kg/cm <sup>2</sup>	Resistencia máxima promedio Kg/cm <sup>2</sup>	Porcentaje F'c	Condición
7 días	137.8	139.5	66.44	Cumple OK
	142.3			
	135.3			
	139.8			
	142.3			
14 días	175.3	178.68	85.1	Cumple OK
	178.6			
	173.4			
	181.1			
	185.0			
28 días	218.3	214.46	102.14	Cumple OK
	213.1			
	215.7			
	215.0			
	210.2			

*Nota.* Elaboración propia.

De la tabla 16, se presentan valores de resistencia a compresión del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ , para diferentes edades, asimismo se tiene que la condición de resistencias mínimas cumple.

**Figura 39**

*Resistencia a compresión del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  - patrón*



*Nota.* Se muestra valores de resistencia del concreto a distintas edades.

La figura 39, muestra datos del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  - patrón, en el cual para la edad de 7 días la resistencia máxima promedio es  $139.5\text{kg/cm}^2$ , a los 14 días de  $178.68\text{kg/cm}^2$  y a los 28 días de  $214.46\text{kg/cm}^2$ .

**Tabla 17**

*Resistencia a compresión del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2 + 0.1\%$  de fibras cloruro de polivinilo*

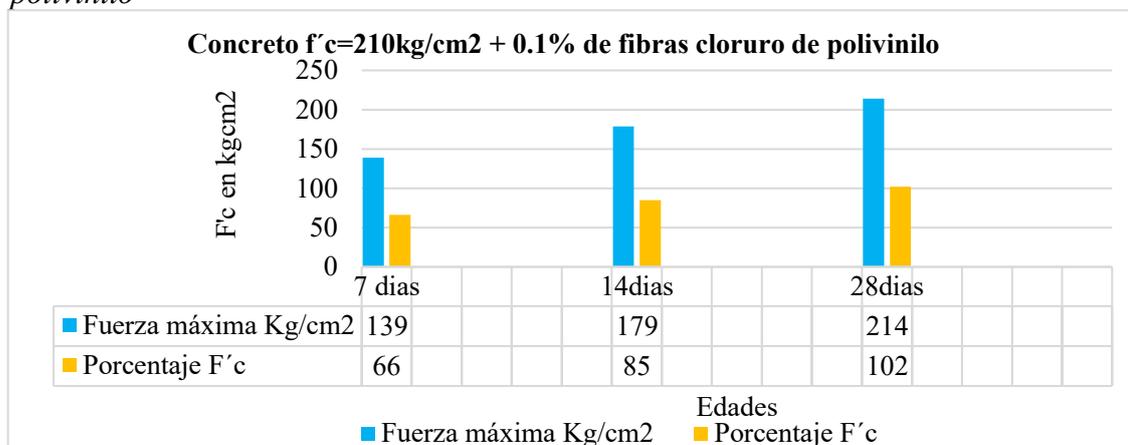
Edad (días)	Resistencia máxima Kg/cm <sup>2</sup>	Resistencia promedio máximo Kg/cm <sup>2</sup>	Porcentaje F'c	Condición
7 días	139.8	139.0	66.2	Cumple OK
	140.9			
	135.7			
	137.1			
	141.5			
14 días	181.1	178.72	85.12	Cumple OK
	178.6			
	174.9			
	177.9			
	181.1			
28 días	215.9	213.98	101.88	Cumple OK
	212.4			
	214.5			
	212.0			
	215.1			

*Nota.* Elaboración propia.

De la tabla 17, se presentan valores de la resistencia a compresión del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2 + 0.1\%$  de fibras cloruro de polivinilo, para diferentes edades, asimismo se tiene que la condición de resistencias mínimas cumple.

**Figura 40**

*Resistencia a compresión del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2 + 0.1\%$  de fibras cloruro de polivinilo*



*Nota.* Se muestra valores de resistencia del concreto a distintas edades, para 0.1% fibras.

La figura 40, muestra valores del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2 + 0.1\%$  de fibras cloruro de polivinilo, donde para la edad de 7 días se tuvo una resistencia máxima promedio de  $139.0\text{kg/cm}^2$ , a los 14 días de  $178.72\text{kg/cm}^2$  y a los 28 días  $213.98\text{kg/cm}^2$ .

**Tabla 18**

*Resistencia a compresión del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2 + 0.2\%$  de fibras cloruro de polivinilo*

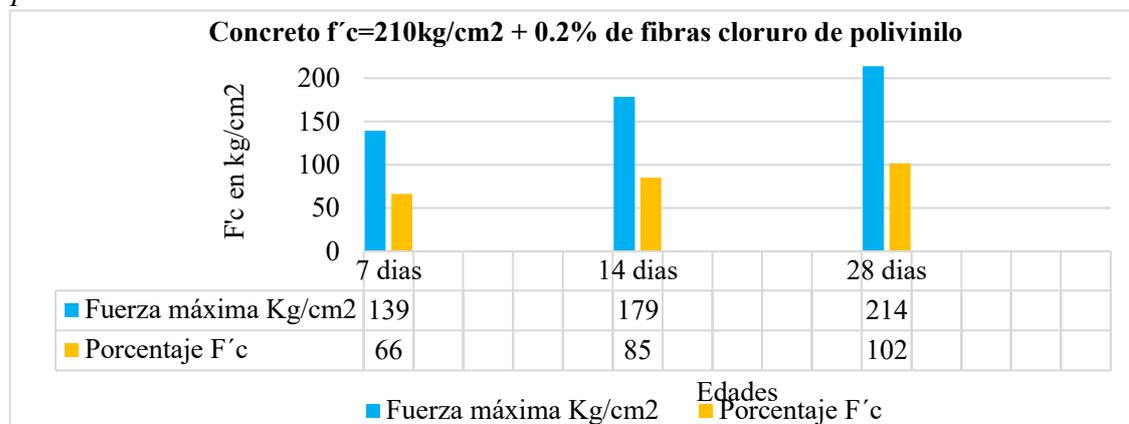
Edad (días)	Resistencia máxima Kg/cm <sup>2</sup>	Resistencia promedio máxima Kg/cm <sup>2</sup>	Porcentaje F'c	Condición
7 días	142.0	139.28	66.32	Cumple OK
	138.7			
	139.4			
	136.4			
	139.9			
14 días	173.1	178.54	85.02	Cumple OK
	184.3			
	178.8			
	185.5			
	171.0			
28 días	211.8	213.98	101.88	Cumple OK
	215.3			
	215.0			
	212.5			
	215.3			

*Nota.* Elaboración propia.

De la tabla 18, se presentan valores de la resistencia a compresión del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2 + 0.2\%$  de fibras cloruro de polivinilo, a las edades de 7, 14 y 28 días, asimismo se tiene que la condición de resistencias mínimas cumple.

**Figura 41**

*Resistencia a compresión del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  + 0.2% de fibras cloruro de polivinilo*



*Nota.* Se muestra valores de resistencia del concreto a distintas edades, para 0.2% fibras.

La figura 41, muestra datos del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  + 0.2% de fibras cloruro de polivinilo, donde para la edad de 7 días presentó una resistencia máxima promedio de  $139.28\text{kg/cm}^2$ , a los 14 días de  $178.54\text{kg/cm}^2$  y a los 28 días de  $213.98\text{kg/cm}^2$ .

**Tabla 19**

*Resistencia a compresión del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  + 0.3% de fibras cloruro de polivinilo*

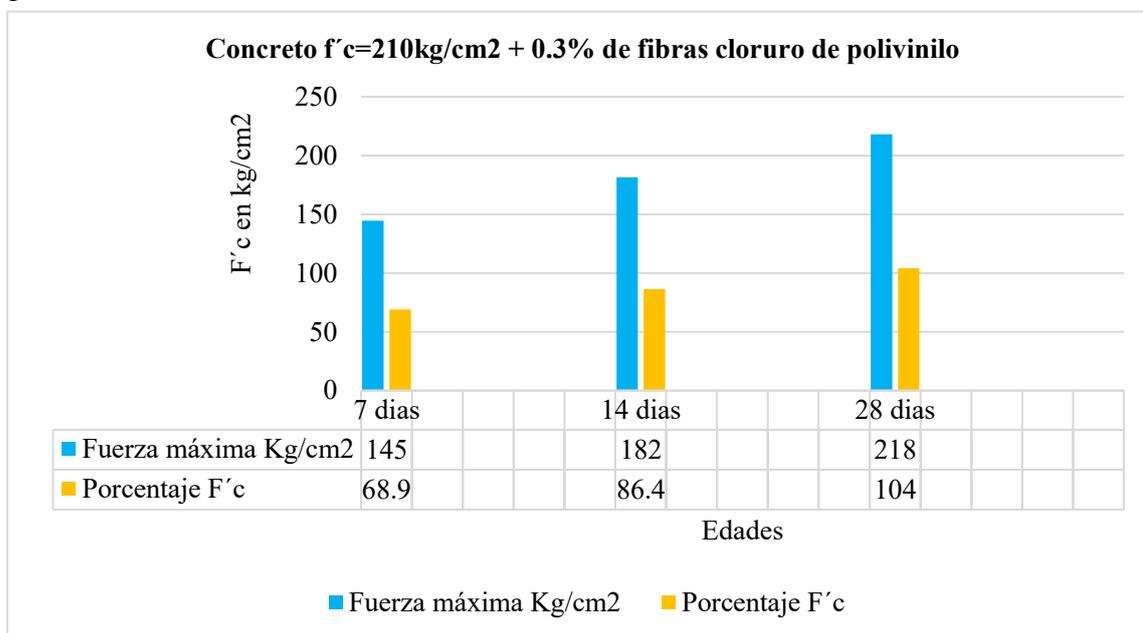
Edad (días)	Resistencia máxima Kg/cm2	Resistencia promedio máxima Kg/cm2	Porcentaje F'c	Condición
7 días	144.5	144.66	68.92	Cumple OK
	140.6			
	145.4			
	147.1			
	145.7			
	176.0			
14 días	184.4	181.50	86.42	Cumple OK
	183.6			
	181.9			
	181.6			
	217.6			
	218.1			
28 días	219.6	218.28	103.96	Cumple OK
	218.4			
	217.7			

*Nota.* Elaboración propia.

De la tabla 19, se presentan valores de la resistencia a compresión del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  + 0.3% de fibras cloruro de polivinilo, a las edades de 7, 14 y 28 días, asimismo se tiene que para las tres edades la condición de resistencias mínimas cumple.

**Figura 42**

*Resistencia a compresión del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  + 0.3% de fibras cloruro de polivinilo*



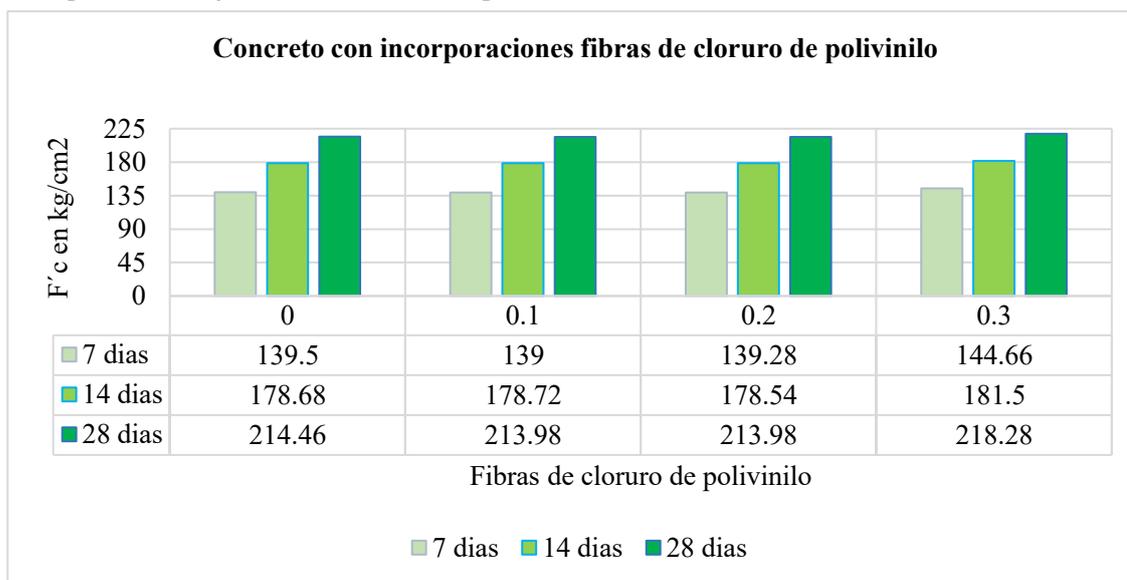
*Nota.* Se muestra valores de resistencia del concreto a distintas edades, para 0.3% fibras.

La figura 42, muestra valores del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  + 0.3% de fibras cloruro de polivinilo, donde para la edad de 7 días presentó una resistencia máxima promedio de 144.66 kg/cm<sup>2</sup>, a los 14 días de 181.55kg/cm<sup>2</sup> y a los 28 días de 218.28kg/cm<sup>2</sup>.

**3.5. Comparar el efecto de los diferentes porcentajes de fibras de cloruro de polivinilo en la resistencia a compresión del concreto  $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$  y determinar el óptimo porcentaje de fibras de cloruro de polivinilo, que mejore la resistencia del concreto.**

**Figura 43**

*Comparación la de resistencia a compresión del concreto con las diferentes incorporaciones fibras de cloruro de polivinilo*

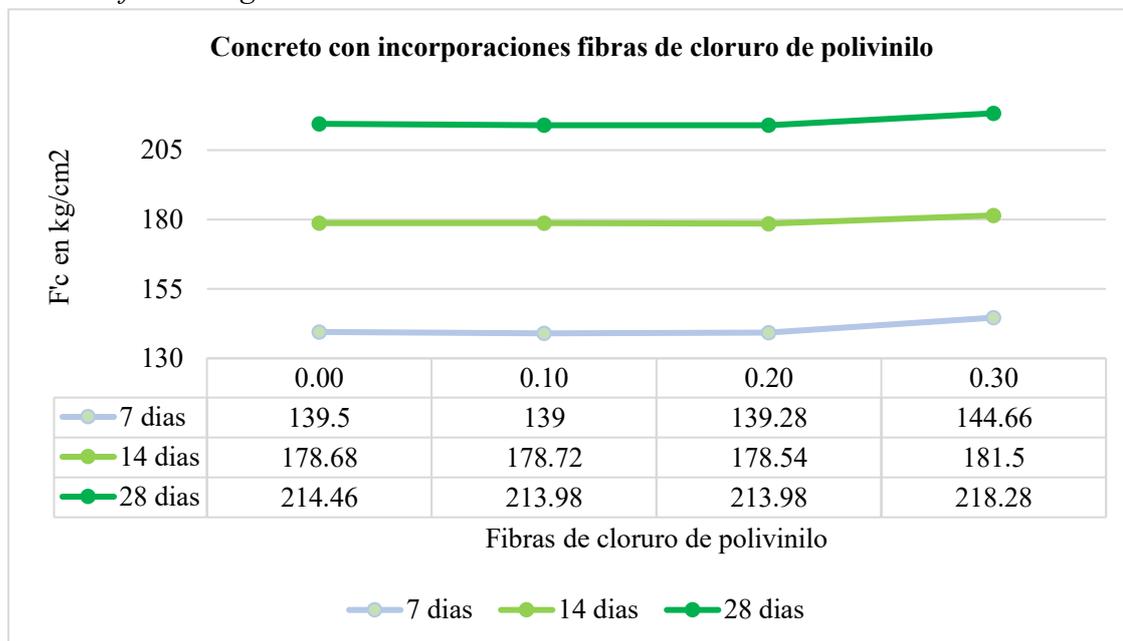


*Nota.* Se muestra resistencias del concreto a distintas edades, para diferentes tratamientos.

La figura 43, muestra datos del concreto  $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$  - patrón, concreto con incorporaciones de 0.1%, 0.2% y 0.3% de fibras de cloruro de polivinilo, que fueron ensayados a las edades de 7, 14 y 28 días, donde se deduce que para las incorporaciones de 0.1% y 0.2% no presento variaciones con respecto a la muestra patrón, a diferencia de la adición de 0.3% que si presentó variaciones notables.

**Figura 44**

*Incorporación de fibras de cloruro de polivinilo que determina la máxima resistencia del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$*



*Nota.* Se muestra resistencias del concreto a distintas edades, para diferentes tratamientos.

La figura 44, muestra datos para el concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  - patrón y para las incorporaciones de 0.1%, 0.2% y 0.3% de fibras de cloruro de polivinilo, ensayados a las edades de 7, 14 y 28 días. Donde se tiene que con el 0.3% de incorporación de fibras de cloruro polivinilo el concreto alcanzó su máxima resistencia promedio, presentando un aumento de 5.16  $\text{kg/cm}^2$ , 2.82 $\text{kg/cm}^2$  y 3.82  $\text{kg/cm}^2$  para las edades de 7, 14 y 28 días respectivamente.

## IV. DISCUSIÓN

Se determinó la influencia de fibras de cloruro de polivinilo en la resistencia a compresión del concreto  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , se tuvo que para las adiciones de 0.1%, 0.2% tuvieron ligeros aumentos, sin embargo, para la adición de 0.3% se presentó un aumento representativo, siendo con este porcentaje de fibras presentan su mejor influencia en resistencia del concreto. Datos similares tuvo mediante otros tipos de adiciones de fibras, Bravo y Carrasco (2019) en su estudio que tuvo como objetivo verificar el efecto de las fibras HDPE en el esfuerzo a compresión de un concreto  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , donde presento aumentos máximos de su resistencia con máxima adición de 0.09% fibras, asimismo deduce que fueron suficiente la adición de mínimos porcentajes de fibras para aumentar la resistencia a compresión del concreto. Y, por otro lado, Novoa Y García (2021) en su estudio formulación de mezcla de concreto con adición de fibras de tereftalato de polietileno reciclado para la elaboración de elementos de construcción, tuvo que adiciono al concreto fibras en 1.8%, 2.5% y 3.2%, donde fue con la adición de 1.8% que se logra mejorar las propiedades del concreto, refiriendo que las fibras de tereftalato de polietileno reciclado, deben adicionarse al concreto en bajos porcentajes. Ramos (2019) en su estudio, análisis comparativo del comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibra de polipropileno y acero, refiere que en su mayoría las fibras tienden a mejorar las propiedades mecánicas del concreto.

Se identificó las características físicas de los agregados donde se tuvo que, el agregado grueso, presentó un perfil angular y sub angular, asimismo que tanto el agregado grueso y fino presentaron un tamaño máximo nominal de 2.67 gr/cm<sup>3</sup> y 2.65 gr/cm<sup>3</sup>, peso unitario suelto seco de 1456kg/m<sup>3</sup> y 1686kg/m<sup>3</sup>, peso unitario seco compactado de 1603 y 1859kg/m<sup>3</sup>, humedad de 1.80% y 3.14%, absorción de 0.50% y 2.03%, módulo de finura en 7.03 y 2.76 y un material fino que pasa el Tamiz N° 200 de 0.93 gr y 2.38gr, respectivamente, cumpliendo con la parámetros permisibles de las normativas vigentes de cada ensayo, esto datos concuerdan con el estudio que realizó Bravo y Saldaña (2021) en trabajo de investigación influencia de la ceniza de cascarilla de café para aumentar la resistencia a la compresión en una losa aligerada, Jaén 2021, donde el agregado fino tuvo y peso específico de 2.61 gr/cm<sup>3</sup>, un peso unitario seco suelto de 1596kg/m<sup>3</sup>, peso unitario seco compactado de 1726kg/m<sup>3</sup>, humedad de 2.14%, absorción de 2.04 y modulo de

finura de 3.12; y para el agregado grueso de un tamaño máximo nominal de  $\frac{1}{2}$ " , de peso específico de 2.67gr/cm<sup>3</sup>, un peso unitario seco suelto de 1398kg/m<sup>3</sup>, peso unitario seco compactado de 1548kg/m<sup>3</sup>, humedad de 0.40%, absorción de 1.23 y módulo de finura de 6.55. Asimismo Coronado y Zevallos (2020) en su investigación que tuvo como objeto evaluar el esfuerzo a compresión del concreto al incorporar de fibras de vidrio y el costo, donde sus agregados para su investigación estuvieron dentro los parámetros que determina la normativa, y del mismo modo también Meza y Perez (2021), en su investigación que tuvo como objetivo verificar que manera mejorará el concreto al sustituir el agregado grueso por plástico, su agregados fueron óptimos para el diseño de mezcla.

Se realizó el diseño de mezcla para el concreto  $f_c = 210$  kg/cm<sup>2</sup>, teniéndose una proporción en volumen de 1 : cemento / 2.20 : agregado fino/ 2.63 : agregado grueso y 21.8lt/bolsa, donde seguidamente se dosificaciones de concreto con adiciones de 0.0%, 0.1%, 0.2% y 0.3% de fibras, para el cual el concreto fresco presento un slump promedio de 2.45", 2.10", 1.90" y 2.65" respectivamente, siendo los dos primeros tratamientos que se presentó una disminución en el asentamiento, a diferencia del último tratamiento que tendió a aumentar con respecto a la muestra patrón; de otro lado la temperatura del concreto tuvo valores promedios de 25.50°C, 25.00°C, 25.70°C y 26.50°C, del cual se deduce que los valores no presentaron cambios significativos esto debido a que las dosificaciones se realizaron en los mismos horarios y ambiente. Cabe señalar que la investigación de Rivera (2020), que tuvo como objetivo desarrollar un estudio de las propiedades mecánicas de plaquetas prefabricadas de concreto, reforzadas con macrofibras de polipropileno, sostuvo que el asentamiento presento disminuciones ligeramente al momento de usar fibras, recomendado fabricarlas todas en las mismas condiciones ambientales, por otro lado, el autor Quispe y Taype (2022) en su estudio adición de fibras de plástico para optimizar las propiedades del concreto en pavimento rígido de Av. Circunvalación, Santiago de Surco, tuvo que para las adiciones de 0% 2%, 4% y 6% de fibras PET, presento asentamientos de 2.5", .2.5", 2" y 1.5", es decir tienden a disminuir lo cual concuerda con nuestro estudio; de otro lado refiere el autor que la temperatura no tuvo variaciones representativas con respecto a la muestra patrón. El autor Beltrán (2020), en su investigación denominada, evaluación de las propiedades mecánicas de un concreto reforzado de resistencia de 3000 psi (21 Mpa), a partir de la

implementación de fibras metálicas obtenidas de procesos industriales, determina que el asentamiento del concreto en la gran mayoría de veces siempre tiende a disminuir por las adiciones de fibras, y que en ocasiones estos asentamientos también se ven ligados a las variaciones de temperatura, para lo cual sostiene que la temperatura suele ser inversamente proporcional al asentamiento.

Al evaluar la resistencia a compresión del concreto  $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ , se tuvo que para cada una de las edades se han fabricado 5 probetas con adiciones de 0.0%, 0.1%, 0.2% y 0.3% de fibras cloruro de polivinilo, conformando un total de 60 probetas; donde se tuvo que para la edad de 7 días el concreto logró alcanzar una resistencia promedio de  $139.50\text{kg/cm}^2$ ,  $139.00\text{kg/cm}^2$ ,  $139.28\text{kg/cm}^2$  y  $144.66\text{kg/cm}^2$  para las adiciones de 0.0%, 1.0%, 2.0% y 3.0% de fibras, del cual se deduce que presenta solo aumento significativo de la resistencia con el último tratamiento, aumentado su resistencia en  $5.16\text{kg/cm}^2$  con respecto a la muestra patrón; para la edad de 14 días se tuvo una resistencia de  $178.68\text{kg/cm}^2$ ,  $178.72\text{kg/cm}^2$ ,  $178.54\text{kg/cm}^2$  y  $181.50\text{kg/cm}^2$ , para la cual solo se tiene aumentos numéricos para todos con respecto a la muestra patrón, pero no son estadísticamente significativos; asimismo para la edad de 28 días las resistencias fueron de  $214.46\text{kg/cm}^2$ ,  $213.98\text{kg/cm}^2$ ,  $213.98\text{kg/cm}^2$  y  $218.28\text{kg/cm}^2$ , donde no se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos con la con respecto a la muestra patrón. De los mencionado se deduce que la resistencia del concreto para las diversas adiciones y para las diferentes edades se mantiene con respecto a la muestra patrón, a excepción con la adición de 0.3% de fibras a la edad 7 días. No se han presentado estudios con estas fibras de cloruro de polivinilo extraídas de las pastillas blíster, para la fabricación de concretos, sin embargo para efectos semejantes nuestra resultados se pueden comparar con Huamani y Monge (2018) en su investigación que tuvo como objetivo determinar el impacto de la cabuya en el comportamiento mecánico del concreto, donde tuvo valores y deducciones similares al describir que la fibra de cabuya adicionada al concreto presentó ligeros aumentos significativos en la resistencia y solo con un porcentaje, esto debido a las bajas cantidades de adición de fibras; de otro lado se tiene ala autor Ccaccro (2023) en su estudio análisis de influencia de las fibras PET de botellas recicladas sobre las principales propiedades de concreto en Lima, donde la resistencia a compresión del concreto  $f'_c=210\text{kg/Cm}^2$  a los 28 días para las adiciones de 0%, 0.5%, 1% y 1.5% de fibras de  $2\times 20\text{mm}$ , fueron de 242.21, 251.96, 259.67 y 265.83 $\text{kg/cm}^2$ , lo cual se presenta bajos aumentos, siendo similar con nuestro estudio, asimismo fue con el

mas bajo porcentaje que se logra incrementar la resistencia del concreto, siendo con el 0.5%; sin embargo resultados distintos tuvo Chilón (2018) en su investigación cuyo fin fue analizar el efecto de la fibra sintética en la cualidad mecánica del concreto, donde las adición de fibras fueron directamente proporcional a la resistencia a compresión, presentando valores muy óptimos de aumento en la resistencia.

Se comparó el efecto de los diferentes porcentajes de fibras de cloruro de polivinilo en la resistencia a compresión del concreto  $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , deduciéndose que el óptimo contenido de fibras cloruro de polivinilo que determina la máxima resistencia significativa del concreto, fue con la adición de 0.3% a la edad de 7 días, aumentando su resistencia en  $5.16 \text{ kg/cm}^2$  con respecto a la muestra patrón; por otro lado, numéricamente hablando para la misma adición y edades de 14 y 28 se presentó aumentos en  $2.82 \text{ kg/cm}^2$  y  $3.82 \text{ kg/cm}^2$ , sin embargo, estadísticamente no son significativos. Para las adiciones de 0.1% y 0.2% para las edades de 7, 14 y 28 días las resistencias presentan similitudes con las resistencias patrones, lo cual indica que no estos porcentajes no tienen incidencia en la resistencia del concreto. Es así que el presente estudio es innovativo, la cual no presenta antecedentes en el que se han incorporado fibras de cloruro de polivinilo extraídas de las pastillas blíster al concreto, ni metodologías idénticas.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

- La influencia de los diversos porcentajes de fibras cloruro de polivinilo en la resistencia a compresión del concreto  $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , ha sido significativo solo con la adición del 0.3% de fibras cloruro de polivinilo.
- El agregado grueso, presentó un perfil angular y sub angular, asimismo que tanto el agregado grueso y fino presentaron un tamaño máximo nominal de 2.67 gr/cm<sup>3</sup> y 2.65 gr/cm<sup>3</sup>, peso unitario suelto seco de 1456kg/m<sup>3</sup> y 1686kg/m<sup>3</sup>, peso unitario seco compactado de 1603 y 1859kg/m<sup>3</sup>, humedad de 1.80% y 3.14%, absorción de 0.50% y 2.03%, módulo de finura en 7.03 y 2.76 y un material fino que pasa el Tamiz N° 200 de 0.93 gr y 2.38gr, respectivamente.
- Dentro de las propiedades físicas del concreto se tuvo que para las adiciones de 0% 2%, 4% y 6% de fibras PET, presento asentamientos promedios de 2.45", 2.10", 1.90" y 2.65" y temperaturas de 25.50°C, 25.00°C, 25.70°C y 26.50°C.
- Se tuvo que la resistencia a compresión promedio del concreto  $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$  para las adiciones de 0.0%, 0.1%, 0.2% y 0.3% de fibras cloruro de polivinilo, fue de 139.50kg/cm<sup>2</sup>, 139.00kg/cm<sup>2</sup>, 139.28kg/cm<sup>2</sup> y 144.66kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 7 días; de 178.68kg/cm<sup>2</sup>, 178.72 kg/cm<sup>2</sup>, 178.54kg/cm<sup>2</sup> y 181.50kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 14 días y 214.46kg/cm<sup>2</sup>, 213.98kg/cm<sup>2</sup>, 213.98kg/cm<sup>2</sup> y 218. 28kg/cm<sup>2</sup> para la edad de 28 días.
- El óptimo contenido de fibras cloruro de polivinilo que determina la máxima resistencia significativa del concreto, fue con la adición de 0.3% a la edad de 7 días, aumentando su resistencia en 5.16kg/cm<sup>2</sup> con respecto a la muestra patrón.

## 5.2. Recomendaciones

- Se recomienda evaluar el impacto de las fibras cloruro de polivinilo, en la resistencia a la compresión del concreto  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , con porcentajes superiores a 10%.
- Se recomienda hacer uso de equipos e instrumentos calibrados para determinar las propiedades físicas y mecánicas de los agregados.
- Se recomienda que las dosificaciones del concreto  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con distintas adiciones de fibras cloruro de polivinilo se realice en un ambiente único.
- Se recomienda evaluar el impacto de las fibras cloruro de polivinilo, en la resistencia a la compresión del concreto  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , con dimensiones de  $L = 8 \text{ cm}$  y  $A = 4 \text{ mm}$ .
- Se recomienda incorporar otros elementos al óptimo contenido de fibras cloruro de polivinilo que maximiza la resistencia a compresión del concreto  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ .

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amaya, S. y Ramirez, M. (2019). *Evaluación del comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibras* [Tesis de grado, Universidad Católica de Colombia]. Repositorio Institucional Universidad Católica de Colombia. <https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/b9ffdbd4-d249-4bbb-8556-be2151215437/content>
- Bacalla, S. y Vega, M. (2019). *Estudio comparativo de la resistencia a la compresión  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> usando fibra natural de coco como material de construcción en la provincia de Rioja* [Tesis de pregrado, Universidad Católica Sedes Sapientiae]. Repositorio Institucional Digital UCSS. <https://repositorio.ucss.edu.pe/handle/20.500.14095/734>
- Baladés, J. y Come, M. (2018). *Utilización de aplicación web para la resolución de problemas de dosificación de hormigones*. <https://indoc.uca.es/articulos/sol-201700083298-tra.pdf>
- Bautista, R. y Leyva, A. (2021). *Diseño de concreto durable 210 kg/cm<sup>2</sup> para elementos estructurales incorporando vidrio molido a los agregados, Jaén – 2021* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio RENATI. <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3047807>
- Beltrán-Bermúdez, J. (2020). *Evaluación de las propiedades mecánicas de un concreto reforzado de resistencia de 3000 psi (21 mpa), a partir de la implementación de fibras metálicas obtenidas de procesos industriales* [Tesis de pregrado, Universidad Santo Tomás]. Repositorio Institucional Universidad Santo Tomás. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/24066>
- Bolívar-Farfán, G. (2018). *Análisis de la resistencia a la compresión  $f'c$  del concreto hidráulico adicionado con silicato de sodio, mediante ensayos de madurez y resistencia a la compresión* [Tesis de pregrado, Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas]. Repositorio Institucional Universidad Distrital Francisco José de Caldas. <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/13335>

- Bravo, I. y Carrasco, K. (2019). *Elaboración de concreto  $f'c$  210 Kg/cm<sup>2</sup> con adición de polietileno HDPE* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Jaén]. Repositorio Universidad Nacional de Jaén. <http://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/249>
- Bravo, J. y Saldaña, L. (2021). *Influencia de la ceniza de cascarilla de café para aumentar la resistencia a la compresión en una losa aligerada, Jaén 2021* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/75310>
- Borralleras, P., Jurado, J., Parra, S. y Caballero, J. (2018, del 5 al 6 de marzo). Aditivos superplastificantes de última generación basados en polímeros PAE para el control de la viscosidad plástica del hormigón. HAC2018 [ Conferencia]. *V Congreso Iberoamericano de hormigón autocompactable y hormigones especiales*, València, España. <https://riunet.upv.es/handle/10251/101219>
- Cruz-Cajina, N., Camacho Garita, E., Baldi, A., & Aguiar Moya, J. P. (2021). Evaluación de desempeño de la mezcla asfáltica modificada con residuos de PVC tipo blíster. *Infraestructura Vial*, 23(42), 13-22. [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S2215-37052021000200013&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S2215-37052021000200013&script=sci_arttext)
- Calderón, C. (2019). Análisis técnico y aprovechamiento comercial de las principales fibras artesanales colombianas. *Revista INNMODALAB*, 4, 34-47. <http://revistas.sena.edu.co/index.php/inmlab/article/view/2500>
- Chacaliaza-Hernández, A. (2019). *Eliminación de los productos farmacéuticos vencidos y deteriorados en las farmacias de la zona urbana del distrito de San Martín de Porres* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio de Tesis Digitales. <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/11424>
- Ccacro Lapa, J. C. (2023). *Análisis de influencia de las fibras PET de botellas recicladas sobre las principales propiedades de concreto en Lima, 2022* [Tesis de pregrado, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio USIL. <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/b10441aa-d001-44ce-981a-22b3bbbf6d4/content>

- Chavarri, L. y Guevara, W. (2018). *Influencia del reemplazo proporcional del agregado fino por la utilización de plástico (PET) y fibra de polipropileno (Sikacem®-1 Fiber) en la resistencia a compresión del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, caserío La Banda, Cajamarca, 2017* [Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte]. RENATI. <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3031833>
- Consuegra, L., Mojena, T. y García, R. (2020). Disminución del contenido de cemento a partir de un diseño de mezcla en la Unidad de Servicios Básicos Hormigón. *Revista de Arquitectura e Ingeniería*, 14(2), 1-20. <https://www.redalyc.org/journal/1939/193963490005/193963490005.pdf>
- Chilón-Quispe, S. (2018). *Influencia de la fibra sintética (sika® fiber force pp-48) en el comportamiento mecánico de un concreto autocompactante con  $f'c=280$  kg/cm<sup>2</sup>* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio Institucional Universidad Nacional de Cajamarca. <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/1835>
- Coronado, J. y Zevallos, J. (2020). *Efecto del costo y la resistencia en el diseño del concreto de  $F'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> con la introducción de fibra de vidrio en la ciudad de Tarapoto* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Martín]. Repositorio Institucional Universidad Nacional de San Martín. <https://tesis.unsm.edu.pe/handle/11458/3801>
- Cotrina-Rojas, N. (2018). *Comportamiento mecánico del concreto de alta resistencia de  $f'c=450$  kg/cm<sup>2</sup> con aditivo superplastificante sikament®-290n y adición mineral sika® fume* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio Institucional Universidad Nacional de Cajamarca. <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/1979>
- Conexión Esan. (2017, 4 de abril). *La industria de productos farmacéuticos en Perú*. <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2017/04/la-industria-de-productos-farmaceuticos-en-peru>
- Danae- Sosamin, A. (2019). *Análisis comparativo entre la ductilidad de un concreto patrón  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup> y un concreto  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup> adicionado con 0.6 kg/m<sup>3</sup> y 1.0 kg/m<sup>3</sup> de fibras sintéticas, cusco – 2019* [Tesis de pregrado, Universidad Andina del Cusco]. Repositorio Digital Universidad Andina del Cusco. <https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/3463>

- Defensoría del pueblo. (2020). *Gestión de los residuos sólidos en el Perú en tiempos de covid – 19*. <https://www.defensoria.gob.pe/wp-content/uploads/2020/07/Informe-Especial-N%C2%B0-24-2020-DP.pdf>
- Juárez-Victorio, D. (2021). *Evaluación de propiedades mecánicas del concreto  $f'c = 210\text{kg/cm}^2$  con la adición de clavos reciclados, Cusco 2021* [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio Universidad Cesar Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/67570>
- Fuentes, Y. y Pérez, W. (2021). *Uso de Fibra Natural de Plumas de Aves Para Aumentar la Resistencia a la Compresión de Losa Aligerada Jaén 2021* [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio Universidad Cesar Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/69927>
- Huamani, F. y Monge, E. (2018). *Estudio de la influencia de la fibra de cabuya en concretos de  $f'c = 175\text{ kg/cm}^2$  y  $f'c = 210\text{ kg/cm}^2$  en el distrito de Lircay provincia de Angaraes* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Huancavelica]. Repositorio Universidad Nacional de Huancavelica. <https://repositorio.unh.edu.pe/items/617ede69-8460-43c0-bdb1-bd40ef12cd5a>
- Huaquisto S. y Belizario, G. (2018). Utilización de la ceniza volante en la dosificación del concreto como sustituto del cemento. *Revista de investigaciones altoandinas*, 20(2), 225-234. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2313-29572018000200007&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2313-29572018000200007&script=sci_arttext)
- Martín, A. (2021). *Estudio comparativo de fibras naturales para reforzar hormigón* [Tesis de Doctor, Universitat Politècnica de València]. Repositorio Universitat Politècnica de València. <https://riunet.upv.es/handle/10251/160345>
- Meza, J. y Perez, J. (2021). *Resistencia a la compresión de concreto  $f'c=210\text{ kg/cm}^2$  sustituyendo el agregado grueso por plástico triturado, Tarapoto - 2021* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Universidad Cesar Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/67546>
- Municipalidad Provincial de Jaén. (2016). *Plan provincial de seguridad ciudadana*. [https://www.munijaen.gob.pe/documentos/coprosec/plan\\_provincial\\_seguridad\\_ciudadana\\_jaen\\_2016.pdf](https://www.munijaen.gob.pe/documentos/coprosec/plan_provincial_seguridad_ciudadana_jaen_2016.pdf)

- Mora, W. y Ramón, B. (2018). Caracterización térmica, mecánica y morfológica de fibras naturales colombianas con potencial como refuerzo de biocompuestos. *Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, 41(161), 479-489. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0370-39082017000400479](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-39082017000400479)
- Morales, W., Santamaria, L., Caicedo, W. y Tipán, F. (2019). Hormigón estructural de baja densidad para edificaciones. *INGENIO*, 2(2), 58-70. <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/INGENIO/article/view/1704>
- Orozco, M., Avila, Y., Restrepo, S., & Parody, A. (2018). Factores influyentes en la calidad del concreto: una encuesta a los actores relevantes de la industria del hormigón. *Revista ingeniería de construcción*, 33(2), 161-172. [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-50732018000200161&script=sci\\_arttext&tlng=pt](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-50732018000200161&script=sci_arttext&tlng=pt)
- Pasapera, K. y Severino, R. (2021). *Influencia de la cascara de arroz en el diseño de concreto  $F'c= 210\text{kg}/\text{Cm}^2$ , Jaén-2021* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/69542>
- Quispe, Y. y Taype, C. (2022). *Adición de fibras de plástico para optimizar las propiedades del concreto en pavimento rígido de Av. Circunvalación, Santiago de Surco-2021* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/96987>
- Ramos-Fernández, N. (2019). *Análisis comparativo del comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibra de polipropileno y acero* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio Institucional Universidad Nacional de Cajamarca. <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/2875>
- Rivera-Ardila, A. (2020). *Análisis y evaluación de las propiedades mecánicas en placa prefabricada de concreto con refuerzo en macrofibras de polipropileno* [Tesis de pregrado, Universidad Santo Tomás]. Repositorio Institucional Universidad Santo Tomás. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/33835>

- Smirnova, O., Kharitonov, A., & Belentsov, Y. (2019). Influence of polyolefin fibers on the strength and deformability properties of road pavement concrete. *Journal of Traffic and Transportation Engineering*, 6(4), 407-417. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S209575641730226X>
- Trujillo-Alva, J. (2020). *Efecto del PET reciclado en la permeabilidad y resistencia de un pavimento rígido  $F'c$  175 Kg/Cm<sup>2</sup>* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/65061>
- Vargas-Salazar, C. (2021). *Estudio comparativo de la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto  $f'c = 300$  kg/cm<sup>2</sup>, modificado con aditivo Sika Cem acelerante pe-Cajamarca 2018* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio Institucional Universidad Nacional de Cajamarca. <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/4131>
- Zerbino, L. (Eds.). (2020). *El hormigón reforzado con fibras y sus proyecciones dentro de la industria de la construcción*. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/139016>

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecer primeramente a dios por darnos la vida y sostenernos día a día, asimismo a nuestro Asesor MG. Billy Aléxis Cayatopa Calderón, por el apoyo brindado para el desarrollo de la presente investigación.

Asimismo, también agradecer a la Universidad Nacional de Jaén y a la plana docente que en el transcurso de nuestra carrera profesional nos han brindado conocimiento, que han sido necesarios para desarrollar el presente estudio.

Ronal Ojeda Huayama

Kenyi Jhon Maza Mauriola

## **DEDICATORIA**

A nuestros Padres, familiares y amigos por brindarnos apoyo incondicional en cada momento de nuestra formación profesional y como personas, y que muchas veces han sido la motivación para poder seguir adelante y no rendirnos.

Ronal Ojeda Huayama

Kenyi Jhon Maza Mauriola

## **ANEXOS**

## Operación Variables

### Anexo 1

#### Operacionalización de variables

	Variables	Dimensión	Indicador	unidad	Técnica de recolección de datos	Instrumento de recolección de información
Variable Independiente	Fibras de cloruro de polivinilo	Dosificación	0%	kg	observación	ficha de recolección de datos
			0.1%	kg		
			0.2%	kg		
			0.3%	kg		
		Características físicas	Longitud	mm		
			Espesor	mm		
variable dependiente	Resistencia a compresión del concreto	Propiedad mecánica	Resistencia a compresión , 7, 14 y 28 días	kg/cm <sup>2</sup>	observación y ensayos	ficha de ensayo de Resistencia a compresión del concreto

*Nota.* Elaboración propia.

**Anexo 2***Ensayos y Normas*

Ensayos y normas	
Ensayos Estandarizados	Norma NTP
Ensayos para agregados	
1. Extracción y preparación de las muestras	400.010
2. Granulometría	400.012
3. Contenido de humedad	339.185
4. Módulo de finura	334.045
4. Peso unitario suelto y varillado	400.017
5. Peso Específico y Porcentaje de Absorción del Agregado Grueso	400.021
6. Peso Específico y Porcentaje de Absorción del Agregado Fino	400.022
Ensayos para el concreto fresco	
7. Ensayo para la dosificación y fabricación de briquetas de concreto.	339.183
8. Ensayo para el asentamiento	339.035
9. Ensayo para hallar el peso unitario y rendimiento	339.046
10. Ensayo para el cálculo de la cantidad de aire	339.083
11. Ensayo para hallar la temperatura	339.184
Ensayos para el concreto endurecido	
12. Curado de las briquetas de concreto	339.183
13. Ensayo para el ensayo a compresión de las briquetas concreto	339.034

*Nota.* Elaboración propia.

 LABORATORIO DE INVESTIGACIONES Y ANÁLISIS	TESIS: "INFLUENCIA DE FIBRAS DE CLORURO DE POLIVINILO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F´C = 210 KG/CM2, EN JAÉN - 2022"			BACHILLER: RONAL OJEDA HUAYAMA KENYI JHON MAZA MAURIOLA
	PORTADA	LSP22 – EC - 158	FECHA	

# **ENSAYOS A COMPRESIÓN DE ESPECIMENES DE CONCRETO**

## **TESIS:**

**“INFLUENCIA DE FIBRAS DE  
CLORURO DE POLIVINILO EN LA  
RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL  
CONCRETO F´C = 210 KG/CM2,  
EN JAÉN - 2022”**

**BACHILLER:  
RONAL OJEDA HUAYAMA  
KENYI JHON MAZA MAURIOLA**

**JAÉN, CAJAMARCA, OCTUBRE - 2022**

 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES	TESIS: "INFLUENCIA DE FIBRAS DE CLORURO DE POLIVINILO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, EN JAÉN - 2022"			BACHILLER: RONAL OJEDA HUAYAMA KENYI JHON MAZA MAURIOLA
	ANEXOS	LSP22 – EC - 158	FECHA	OCTUBRE - 2022

# ANEXO I

## ENSAYOS A COMPRESIÓN DE CONCRETO

 <b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>	RUC	20604546231
		INDECOPI	116277
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN</b>	FECHA	AGOSTO - 2022
		PAGINA	1 de 1
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>			
<b>PROYECTO:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>SOLICITANTE:</b> <b>CANTERA:</b>	*INFLUENCIA DE FIBRAS DE CLORURO DE POLIVINILO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2. EN JAÉN - 2022* DISTRITO DE JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGIÓN DE CAJAMARCA. RONAL OJEDA HUAYAMA - KENYI JHON MAZA MAURIOLA JOSECITO		<b>REGISTRO N°:</b> LSP22 - EC - 158 <b>MUESTREADO POR:</b> SOLICITANTE <b>ENSAYADO POR:</b> JOEL HERRERA B. <b>FECHA DE ENSAYO:</b> 20/08/2022

### Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA IA kg	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE F'c
CONCRETO PATRON	13/08/2022	20/08/2022	7	14.80	23700.0	210.00	137.8	65.6
CONCRETO PATRON	13/08/2022	20/08/2022	7	14.70	24150.0	210.00	142.3	67.8
CONCRETO PATRON	13/08/2022	20/08/2022	7	15.00	23910.0	210.00	135.3	64.4
CONCRETO PATRON	13/08/2022	20/08/2022	7	15.00	24700.0	210.00	139.8	66.6
CONCRETO PATRON	13/08/2022	20/08/2022	7	15.00	25150.0	210.00	142.3	67.8
<b>RESISTENCIA PROM.</b>							<b>139.5</b>	<b>Kg/cm2</b>

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation <sup>4</sup>	Acceptable Range <sup>4</sup> of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 7 días es 65 % f'c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Soto Torres Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jander Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	20604546231	
		INDECOPI	116277	
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN	FECHA	AGOSTO - 2022	
		PAGINA	1 de 1	
DATOS DEL MUESTREO				
PROYECTO: "INFLUENCIA DE FIBRAS DE CLORURO DE POLIVINILO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2. EN JAÉN - 2022" UBICACIÓN: DISTRITO DE JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGIÓN DE CAJAMARCA. SOLICITANTE: RONAL OJEDA HUAYAMA - KENYI JHON MAZA MAURIOLA CANTERA: JOSECITO	REGISTRO N°:	LSP22 - EC - 158		
	MUESTREADO POR:	SOLICITANTE		
	ENSAYADO POR:	JOEL HERRERA B.		
	FECHA DE ENSAYO:	27/08/2022		

### Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA IA kg	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE F'c
CONCRETO PATRON	13/08/2022	27/08/2022	14	14.90	30560.0	210.00	175.3	83.5
CONCRETO PATRON	13/08/2022	27/08/2022	14	15.00	31570.0	210.00	178.6	85.1
CONCRETO PATRON	13/08/2022	27/08/2022	14	15.00	30650.0	210.00	173.4	82.6
CONCRETO PATRON	13/08/2022	27/08/2022	14	15.00	32000.0	210.00	181.1	86.2
CONCRETO PATRON	13/08/2022	27/08/2022	14	15.00	32690.0	210.00	185.0	88.1

**RESISTENCIA PROM. 178.7 Kg/cm2**

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation <sup>4</sup>	Acceptable Range <sup>4</sup> of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

#### OBSERVACIONES:

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 14 días es 80 % f<sub>c</sub>, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Ronald Ojeda Huayama  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jennifer Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	20604546231
		INDECOPI	116277
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN	FECHA	SEPTIEMBRE - 2022
		PAGINA	1 de 1
DATOS DEL MUESTREO			
<b>PROYECTO:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>SOLICITANTE:</b> <b>CANTERA:</b>	"INFLUENCIA DE FIBRAS DE CLORURO DE POLIVINILO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2. EN JAÉN - 2022" DISTRITO DE JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGIÓN DE CAJAMARCA. RONAL OJEDA HUAYAMA - KENYI JHON MAZA MAURIOLA JOSECITO		<b>REGISTRO N°:</b> <b>MUESTREADO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>
		LSP22 - EC - 158 SOLICITANTE JOEL HERRERA B. 10/09/2022	

### Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA IA kg	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE F'c
CONCRETO PATRON	13/08/2022	10/09/2022	28	15.00	38580.0	210.00	218.3	104.0
CONCRETO PATRON	13/08/2022	10/09/2022	28	15.00	37660.0	210.00	213.1	101.5
CONCRETO PATRON	13/08/2022	10/09/2022	28	15.00	38120.0	210.00	215.7	102.7
CONCRETO PATRON	13/08/2022	10/09/2022	28	15.00	38000.0	210.00	215.0	102.4
CONCRETO PATRON	13/08/2022	10/09/2022	28	15.00	37140.0	210.00	210.2	100.1

**RESISTENCIA PROM.      214.5      Kg/cm2**

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation <sup>4</sup>	Acceptable Range <sup>4</sup> of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

#### OBSERVACIONES:

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 28 días es 100 % f'c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.


  
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*[Signature]*  
Jhonatan M. Herrera Barahona  
TECNICO LABORATORISTA


  
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*[Signature]*  
Jenifer Kimbel Ramos Diaz  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	20604546231	
		INDECOPI	116277	
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN	FECHA	AGOSTO - 2022	
		PAGINA	1 de 1	
DATOS DEL MUESTREO				
PROYECTO	"INFLUENCIA DE FIBRAS DE CLORURO DE POLIVINILO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2. EN JAÉN - 2022"		REGISTRO N°:	LSP22 - EC - 158
UBICACIÓN:	DISTRITO DE JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGIÓN DE CAJAMARCA.		MUESTREADO POR:	SOLICITANTE
SOLICITANTE:	RONAL OJEDA HUAYAMA - KENYI JHON MAZA MAURIOLA		ENSAYADO POR:	JOEL HERRERA B.
CANTERA:	JOSECITO		FECHA DE ENSAYO:	27/08/2022

### Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA IA kg	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE F'c
TRATAMIENTO 01	20/08/2022	27/08/2022	7	15.00	24710.0	210.00	139.8	66.6
TRATAMIENTO 01	20/08/2022	27/08/2022	7	15.00	24900.0	210.00	140.9	67.1
TRATAMIENTO 01	20/08/2022	27/08/2022	7	15.00	23980.0	210.00	135.7	64.6
TRATAMIENTO 01	20/08/2022	27/08/2022	7	15.00	24220.0	210.00	137.1	65.3
TRATAMIENTO 01	20/08/2022	27/08/2022	7	15.00	25010.0	210.00	141.5	67.4

**RESISTENCIA PROM.      139.0      Kg/cm2**

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation <sup>4</sup>	Acceptable Range <sup>4</sup> of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

#### OBSERVACIONES:

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 7 días es 65 % f'c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.


  
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
   
*[Signature]*
  
Jhonatan Soto Herrera Barahona
   
TECNICO LABORATORISTA


  
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
   
*[Signature]*
  
Javier Kimbel Ramos Diaz
   
INGENIERO CIVIL
   
CIP: 218809

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	20604546231	
		INDECOPI	116277	
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN	FECHA	SEPTIEMBRE - 2022	
		PAGINA	1 de 1	
DATOS DEL MUESTREO				
PROYECTO	"INFLUENCIA DE FIBRAS DE CLORURO DE POLIVINILO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2. EN JAÉN - 2022"		REGISTRO N°:	LSP22 - EC - 158
UBICACIÓN:	DISTRITO DE JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGIÓN DE CAJAMARCA.		MUESTREADO POR:	SOLICITANTE
SOLICITANTE:	RONAL OJEDA HUAYAMA - KENYI JHON MAZA MAURIOLA		ENSAYADO POR:	JOEL HERRERA B.
CANTERA:	JOSECITO		FECHA DE ENSAYO:	3/09/2022

### Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA IA kg	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE F'c
TRATAMIENTO 01	20/08/2022	3/09/2022	14	15.00	32010.0	210.00	181.1	86.3
TRATAMIENTO 01	20/08/2022	3/09/2022	14	15.00	31570.0	210.00	178.6	85.1
TRATAMIENTO 01	20/08/2022	3/09/2022	14	15.00	30900.0	210.00	174.9	83.3
TRATAMIENTO 01	20/08/2022	3/09/2022	14	15.00	31440.0	210.00	177.9	84.7
TRATAMIENTO 01	20/08/2022	3/09/2022	14	15.00	32000.0	210.00	181.1	86.2

RESISTENCIA PROM.      178.7      Kg/cm2

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

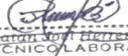
Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation <sup>4</sup>	Acceptable Range <sup>4</sup> of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

#### OBSERVACIONES:

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 14 días es 80 % f<sub>c</sub>, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jonathan Yujit Britos Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenker Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	20604546231	
		INDECOPI	116277	
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN	FECHA	SEPTIEMBRE - 2022	
		PAGINA	1 de 1	
DATOS DEL MUESTREO				
PROYECTO	"INFLUENCIA DE FIBRAS DE CLORURO DE POLIVINILO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2. EN JAÉN - 2022"		REGISTRO N°:	LSP22 - EC - 158
UBICACIÓN:	DISTRITO DE JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGIÓN DE CAJAMARCA.		MUESTREADO POR:	SOLICITANTE
SOLICITANTE:	RONAL OJEDA HUAYAMA - KENYI JHON MAZA MAURIOLA		ENSAYADO POR:	JOEL HERRERA B.
CANTERA:	JOSECITO		FECHA DE ENSAYO:	17/09/2022

### Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA IA kg	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE F'c
TRATAMIENTO 01	20/08/2022	17/09/2022	28	15.00	38150.0	210.00	215.9	102.8
TRATAMIENTO 01	20/08/2022	17/09/2022	28	15.00	37540.0	210.00	212.4	101.2
TRATAMIENTO 01	20/08/2022	17/09/2022	28	15.00	37900.0	210.00	214.5	102.1
TRATAMIENTO 01	20/08/2022	17/09/2022	28	15.00	37460.0	210.00	212.0	100.9
TRATAMIENTO 01	20/08/2022	17/09/2022	28	15.00	38010.0	210.00	215.1	102.4

**RESISTENCIA PROM.      214.0      Kg/cm2**

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation <sup>4</sup>	Acceptable Range <sup>4</sup> of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

#### OBSERVACIONES:

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 28 días es 100 % f'c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jonathan Vitor Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenifer Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	20604546231
		INDECOPI	116277
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN	FECHA	SEPTIEMBRE - 2022
		PAGINA	1 de 1
DATOS DEL MUESTREO			
<b>PROYECTO:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>SOLICITANTE:</b> <b>CANTERA:</b>	"INFLUENCIA DE FIBRAS DE CLORURO DE POLIVINILO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2. EN JAÉN - 2022" DISTRITO DE JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGIÓN DE CAJAMARCA. RONAL OJEDA HUAYAMA - KENYI JHON MAZA MAURIOLA JOSECITO		<b>REGISTRO N°:</b> <b>MUESTREADO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>
		LSP22 - EC - 158	SOLICITANTE: JOEL HERRERA B. 3/09/2022

### Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA IA kg	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE F'c
TRATAMIENTO 02	27/08/2022	3/09/2022	7	15.00	25100.0	210.00	142.0	67.6
TRATAMIENTO 02	27/08/2022	3/09/2022	7	15.00	24510.0	210.00	138.7	66.0
TRATAMIENTO 02	27/08/2022	3/09/2022	7	15.00	24630.0	210.00	139.4	66.4
TRATAMIENTO 02	27/08/2022	3/09/2022	7	15.00	24110.0	210.00	136.4	65.0
TRATAMIENTO 02	27/08/2022	3/09/2022	7	15.00	24730.0	210.00	139.9	66.6

**RESISTENCIA PROM.      139.3      Kg/cm2**

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation <sup>4</sup>	Acceptable Range <sup>4</sup> of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

#### OBSERVACIONES:

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 7 días es 65 % f'c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.


  
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*[Signature]*  
Dionisio José HERRERA Barahona  
TÉCNICO LABORATORISTA


  
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*[Signature]*  
Javier Humberto Ramos Díaz  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	20604546231	
		INDECOPI	116277	
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN	FECHA	SETIEMBRE - 2022	
		PAGINA	1 de 1	
DATOS DEL MUESTREO				
PROYECTO	"INFLUENCIA DE FIBRAS DE CLORURO DE POLIVINILO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2. EN JAÉN - 2022"	REGISTRO N°:	LSP22 - EC - 158	
UBICACIÓN:	DISTRITO DE JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGIÓN DE CAJAMARCA.	MUESTREADO POR:	SOLICITANTE	
SOLICITANTE:	RONAL OJEDA HUAYAMA - KENYI JHON MAZA MAURIOLA	ENSAYADO POR:	JOEL HERRERA B.	
CANTERA:	JOSECITO	FECHA DE ENSAYO:	10/09/2022	

### Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA IA kg	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE F'c
TRATAMIENTO 02	27/08/2022	10/09/2022	14	15.00	30590.0	210.00	173.1	82.4
TRATAMIENTO 02	27/08/2022	10/09/2022	14	15.00	32570.0	210.00	184.3	87.8
TRATAMIENTO 02	27/08/2022	10/09/2022	14	15.00	31600.0	210.00	178.8	85.2
TRATAMIENTO 02	27/08/2022	10/09/2022	14	15.00	32780.0	210.00	185.5	88.3
TRATAMIENTO 02	27/08/2022	10/09/2022	14	15.00	30210.0	210.00	171.0	81.4

**RESISTENCIA PROM.      178.5      Kg/cm2**

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

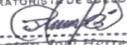
Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation <sup>4</sup>	Acceptable Range <sup>4</sup> of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

#### OBSERVACIONES:

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 14 días es 80 % f<sub>c</sub>, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jonathan Jhon Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Joel Herrera Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	20604546231
		INDECOPI	116277
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN	FECHA	SEPTIEMBRE - 2022
		PAGINA	1 de 1
DATOS DEL MUESTREO			
<b>PROYECTO:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>SOLICITANTE:</b> <b>CANTERA:</b>	"INFLUENCIA DE FIBRAS DE CLORURO DE POLIVINILO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2. EN JAÉN - 2022" DISTRITO DE JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGIÓN DE CAJAMARCA. RONAL OJEDA HUAYAMA - KENYI JHON MAZA MAURIOLA JOSECITO		<b>REGISTRO N°:</b> <b>MUESTREADO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>
		LSP22 - EC - 158 SOLICITANTE JOEL HERRERA B. 24/09/2022	

### Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA IA kg	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE F'c
TRATAMIENTO 02	27/08/2022	24/09/2022	28	15.00	37420.0	210.00	211.8	100.8
TRATAMIENTO 02	27/08/2022	24/09/2022	28	15.00	38040.0	210.00	215.3	102.5
TRATAMIENTO 02	27/08/2022	24/09/2022	28	15.00	38000.0	210.00	215.0	102.4
TRATAMIENTO 02	27/08/2022	24/09/2022	28	15.00	37560.0	210.00	212.5	101.2
TRATAMIENTO 02	27/08/2022	24/09/2022	28	15.00	38050.0	210.00	215.3	102.5

**RESISTENCIA PROM.      214.0      Kg/cm2**

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation <sup>4</sup>	Acceptable Range <sup>4</sup> of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

#### OBSERVACIONES:

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 28 días es 100 % f'c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

  
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*[Signature]*  
Jhonatan Soria Higuera Barahona  
TECNICO LABORATORISTA

  
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*[Signature]*  
Jenner Kumbel Ramos Diaz  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	20604546231
		INDECOPI	116277
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN	FECHA	SEPTIEMBRE - 2022
		PAGINA	1 de 1
DATOS DEL MUESTREO			
<b>PROYECTO:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>SOLICITANTE:</b> <b>CANTERA:</b>	"INFLUENCIA DE FIBRAS DE CLORURO DE POLIVINILO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2. EN JAÉN - 2022" DISTRITO DE JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGIÓN DE CAJAMARCA. RONAL OJEDA HUAYAMA - KENYI JHON MAZA MAURIOLA JOSECITO		<b>REGISTRO N°:</b> <b>MUESTREADO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>
		LSP22 - EC - 158 SOLICITANTE JOEL HERRERA B. 10/09/2022	

### Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA IA kg	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE F'c
TRATAMIENTO 03	3/09/2022	10/09/2022	7	15.00	25540.0	210.00	144.5	68.8
TRATAMIENTO 03	3/09/2022	10/09/2022	7	15.00	24850.0	210.00	140.6	67.0
TRATAMIENTO 03	3/09/2022	10/09/2022	7	15.00	25700.0	210.00	145.4	69.3
TRATAMIENTO 03	3/09/2022	10/09/2022	7	15.00	26000.0	210.00	147.1	70.1
TRATAMIENTO 03	3/09/2022	10/09/2022	7	15.00	25740.0	210.00	145.7	69.4

**RESISTENCIA PROM.      144.7      Kg/cm2**

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation <sup>4</sup>	Acceptable Range <sup>4</sup> of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

#### OBSERVACIONES:

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 7 días es 65 % f'c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

  
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
Jonathan Viteri Barahona  
TECNICO LABORATORISTA

  
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
Jenner Kumbel Ramos Diaz  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

 <b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>	RUC	20604546231
		INDECOPI	116277
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN</b>	FECHA	SEPTIEMBRE - 2022
		PAGINA	1 de 1
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>			
<b>PROYECTO:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>SOLICITANTE:</b> <b>CANTERA:</b>	"INFLUENCIA DE FIBRAS DE CLORURO DE POLIVINILO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2. EN JAÉN - 2022" DISTRITO DE JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGIÓN DE CAJAMARCA. RONAL OJEDA HUAYAMA - KENYI JHON MAZA MAURIOLA JOSECITO		<b>REGISTRO N°:</b> <b>MUESTREADO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>
		LSP22 - EC - 158	SOLICITANTE: JOEL HERRERA B. 17/09/2022

### Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA IA kg	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE F'c
TRATAMIENTO 03	3/09/2022	17/09/2022	14	15.00	31100.0	210.00	176.0	83.8
TRATAMIENTO 03	3/09/2022	17/09/2022	14	15.00	32580.0	210.00	184.4	87.8
TRATAMIENTO 03	3/09/2022	17/09/2022	14	15.00	32440.0	210.00	183.6	87.4
TRATAMIENTO 03	3/09/2022	17/09/2022	14	15.00	32150.0	210.00	181.9	86.6
TRATAMIENTO 03	3/09/2022	17/09/2022	14	15.00	32090.0	210.00	181.6	86.5

**RESISTENCIA PROM.      181.5      Kg/cm2**

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

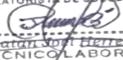
Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation <sup>4</sup>	Acceptable Range <sup>4</sup> of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 14 días es 80 % f<sub>c</sub>, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jonathan Yori Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenifer Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	20604546231
		INDECOPI	116277
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN	FECHA	OCTUBRE - 2022
		PAGINA	1 de 1
DATOS DEL MUESTREO			
PROYECTO	"INFLUENCIA DE FIBRAS DE CLORURO DE POLIVINILO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2. EN JAÉN - 2022"	REGISTRO N°:	LSP22 - EC - 158
UBICACIÓN:	DISTRITO DE JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGIÓN DE CAJAMARCA.	MUESTREADO POR:	SOLICITANTE
SOLICITANTE:	RONAL OJEDA HUAYAMA - KENYI JHON MAZA MAURIOLA	ENSAYADO POR:	JOEL HERRERA B.
CANTERA:	JOSECITO	FECHA DE ENSAYO:	1/10/2022

### Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA IA kg	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE F'c
TRATAMIENTO 03	3/09/2022	1/10/2022	28	15.00	38450.0	210.00	217.6	103.6
TRATAMIENTO 03	3/09/2022	1/10/2022	28	15.00	38550.0	210.00	218.1	103.9
TRATAMIENTO 03	3/09/2022	1/10/2022	28	15.00	38800.0	210.00	219.6	104.6
TRATAMIENTO 03	3/09/2022	1/10/2022	28	15.00	38600.0	210.00	218.4	104.0
TRATAMIENTO 03	3/09/2022	1/10/2022	28	15.00	38470.0	210.00	217.7	103.7

**RESISTENCIA PROM.      218.3      Kg/cm2**

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

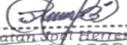
Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation <sup>4</sup>	Acceptable Range <sup>4</sup> of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

#### OBSERVACIONES:

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 28 días es 100 % f'c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jonathan Vini Barahona Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kimberly Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE CALIBRACION DE EQUIPOS	TESIS: "INFLUENCIA DE FIBRAS DE CLORURO DE POLIVINILO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, EN JAÉN - 2022"			BACHILLER: RONAL OJEDA HUAYAMA KENYI JHON MAZA MAURIOLA
	ANEXOS	LSP22 – EC - 158	FECHA	OCTUBRE - 2022

# **ANEXO II**

## **CERTIFICADOS DE**

### **CALIBRACION DE EQUIPOS E**

#### **INDECOPI**



PERÚ

Presidencia  
del Consejo de Ministros

INDECOPI

# Registro de la Propiedad Industrial

## Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00116277

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 014173-2019/DSD - INDECOPI de fecha 28 de junio de 2019, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo

Distingue : Estudios de mecánica de suelos, concreto y asfalto

Clase : 42 de la Clasificación Internacional

Solicitud : 0796363-2019

Titular : GROUP JHAC S.A.C.

País : Perú

Vigencia : 28 de junio de 2029

Tomo : 0582

Folio : 091

RAY MELONI GARCIA  
Director  
Dirección de Signos Distintivos  
INDECOPI

**LABSUC**  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 0125 - 2022

Área de Metrología

Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	04564-2022
2. Solicitante	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.</b>
3. Dirección	CALLE LA COLONIA NRO. 316 - JAEN - JAEN - CAJAMARCA
4. Equipo	<b>PRENSA DE CONCRETO</b>
Capacidad	100000 kgf
Marca	PERUTEST
Modelo	NO INDICA
Número de Serie	010
Procedencia	PERÚ
Identificación	NO INDICA
Indicación	DIGITAL
Marca	NO INDICA
Modelo	NO INDICA
Número de Serie	NO INDICA
Resolución	10 kgf
Ubicación	LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

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

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

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

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

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

5. Fecha de Calibración 2022-05-16

Fecha de Emisión

2022-05-18

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 0125 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

### 6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

### 7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.  
CALLE LA COLONIA NRO. 316 - JAEN - JAEN - CAJAMARCA

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.0 °C	26.0 °C
Humedad Relativa	65 % HR	65 % HR

### 9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: PF-001 Capacidad: 150,000 kg.f	INF-LE N° 042-22 (B)
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1774-2021

### 10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de  $\pm 2,0$  °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 1.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.





## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 0125 - 2022

Área de Metrología

Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

### 11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	$F_i$ (kgf)	$F_1$ (kgf)	$F_2$ (kgf)	$F_3$ (kgf)	$F_{Promedio}$ (kgf)
10	10000	10050	10040	10050	10046
20	20000	20061	20046	20056	20039
30	30000	30049	30074	30079	30041
40	40000	40073	40083	40053	40055
50	50000	50069	50069	50069	50064
60	60000	60066	60061	60056	60059
70	70000	70105	70095	70100	70091
80	80000	80131	80131	80120	80105
90	90000	90182	90187	90182	90139
100	100000	100245	100240	100250	100167
Retorno a Cero		0.0	0.0	0.0	

Indicación del Equipo $F$ (kgf)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre $U$ (k=2) (%)
	Exactitud $q$ (%)	Repetibilidad $b$ (%)	Reversibilidad $v$ (%)	Resol. Relativa $a$ (%)	
10000	-0.46	0.10	-0.05	0.10	0.35
20000	-0.20	0.07	0.26	0.05	0.37
30000	-0.13	0.10	0.37	0.03	0.39
40000	-0.14	0.07	0.18	0.03	0.35
50000	-0.13	0.00	0.04	0.02	0.34
60000	-0.10	0.02	0.01	0.02	0.34
70000	-0.13	0.01	0.04	0.01	0.34
80000	-0.13	0.01	0.11	0.01	0.34
90000	-0.15	0.01	0.20	0.01	0.35
100000	-0.17	0.01	0.31	0.01	0.37

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO ( $f_0$ )

0.00 %



### 12. Incertidumbre

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

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

	TESIS: "INFLUENCIA DE FIBRAS DE CLORURO DE POLIVINILO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c = 210 \text{ KG/CM}^2$ , EN JAÉN - 2022"			BACHILLER: RONAL OJEDA HUAYAMA KENYI JHON MAZA MAURIOLA
	PORTADA	LSP22 - DM - 122	FECHA	

# DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO DE LA CANTERA JOSECITO

**TESIS:**

**“INFLUENCIA DE FIBRAS DE CLORURO DE POLIVINILO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO  $F'c = 210 \text{ KG/CM}^2$ , EN JAÉN - 2022”**

**BACHILLER:**

**RONAL OJEDA HUAYAMA  
KENYI JHON MAZA MAURIOLA**

**DISTRITO: JAÉN**

**PROVINCIA: JAÉN**

**REGIÓN: CAJAMARCA**

**JAEN, CAJAMARCA, AGOSTO - 2022**

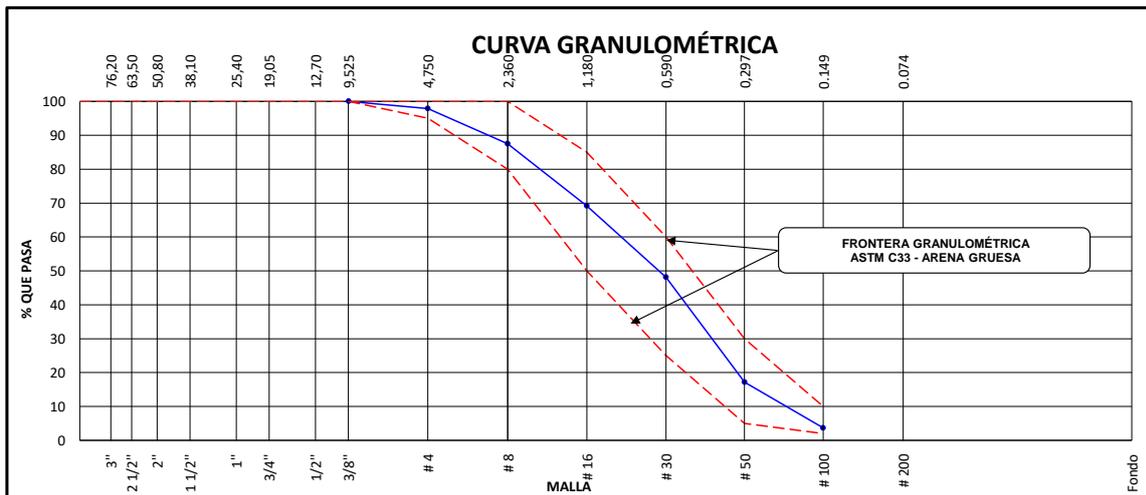
# ANEXO I

# ENSAYOS DE LABORATORIO

**LABSUC**  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		RUC	20604546231	
			INDECOPI	00116277	
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136		FECHA	Ago-22	
			PAGINA	1 de 9	
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>					
<b>PROYECTO:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>SOLICITANTE:</b> <b>CANTERA:</b>	"INFLUENCIA DE FIBRAS DE CLORURO DE POLIVINILO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C = 210 KG/CM2, EN JAÉN - 2022" DISTRITO JAÉN - PROVINCIA JAÉN - REGION CAJAMARCA RONAL OJEDA HUAYAMA - KENYI JHON MAZA MAURIOLA JOSECITO			<b>REGISTRO N°:</b> <b>MUESTREADO POR :</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP22 - DM - 128 SOLICITANTE J.H.B. AGOSTO - 2022

AGREGADO FINO ASTM C33/C33M - 18 - ARENA GRUESA							
Malla		Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa	ASTM "LIM INF"	ASTM "LIM SUP"
4"	100.00 mm					100.00	100.00
3 1/2"	90.00 mm					100.00	100.00
3"	75.00 mm					100.00	100.00
2 1/2"	63.00 mm					100.00	100.00
2"	50.00 mm					100.00	100.00
1 1/2"	37.50 mm					100.00	100.00
1"	25.00 mm					100.00	100.00
3/4"	19.00 mm					100.00	100.00
1/2"	12.50 mm					100.00	100.00
3/8"	9.50 mm	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
# 4	4.75 mm	13.20	2.09	2.09	97.91	95.00	100.00
# 8	2.36 mm	65.80	10.44	12.54	87.46	80.00	100.00
# 16	1.18 mm	115.60	18.35	30.88	69.12	50.00	85.00
# 30	600 µm	132.00	20.95	51.83	48.17	25.00	60.00
# 50	300 µm	195.30	31.00	82.83	17.17	5.00	30.00
# 100	150 µm	85.00	13.49	96.32	3.68	2.00	10.00
Fondo	-	23.20	3.68	100.00	0.00	-	-
						MF	2.76
						TMN	---



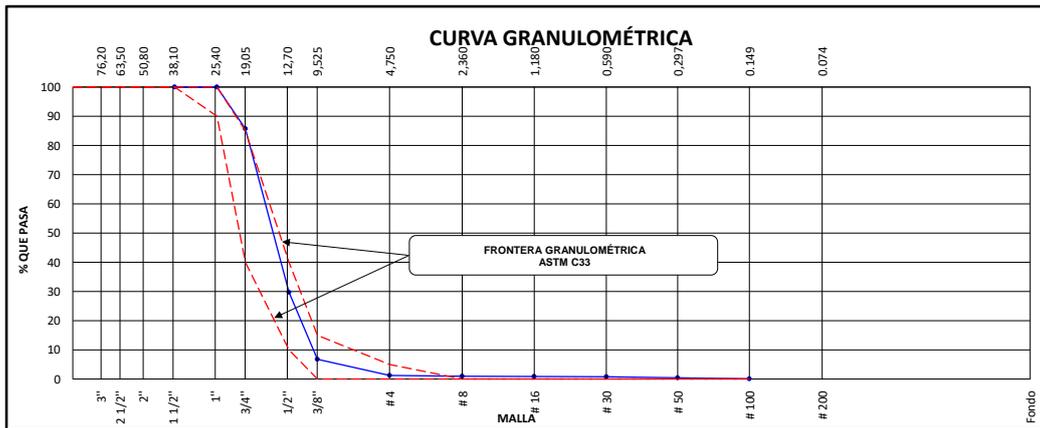
OBSERVACIONES	LA MUESTRA CUMPLE CON EL USO GRANULOMETRICO
---------------	---

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jhonny Humberto Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jhonny Humberto Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	20604546231
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136	INDECOPI	00116277
		FECHA	Ago-22
		PAGINA	2 de 9
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>			
<b>PROYECTO:</b>  <b>UBICACIÓN:</b> <b>SOLICITANTE:</b> <b>CANTERA:</b>	"INFLUENCIA DE FIBRAS DE CLORURO DE POLIVINILO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C = 210 KG/CM2, EN JAÉN - 2022"  DISTRITO JAÉN - PROVINCIA JAÉN - REGION CAJAMARCA RONAL OJEDA HUAYAMA - KENYI JHON MAZA MAURIOLA JOSECITO		<b>REGISTRO N°:</b> LSP22 - DM - 128  <b>MUESTREADO POR :</b> SOLICITANTE <b>ENSAYADO POR:</b> J.H.B. <b>FECHA DE ENSAYO:</b> AGOSTO - 2022

AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - HUSO # 56							
Malla		Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa	ASTM "LIM INF"	ASTM "LIM SUP"
4"	100.00 mm					100.00	100.00
3 1/2"	90.00 mm					100.00	100.00
3"	75.00 mm					100.00	100.00
2 1/2"	63.00 mm					100.00	100.00
2"	50.00 mm					100.00	100.00
1 1/2"	37.50 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
1"	25.00 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	90.00	100.00
3/4"	19.00 mm	839.0	14.25	14.25	85.75	40.00	85.00
1/2"	12.50 mm	3300.0	56.06	70.31	29.69	10.00	40.00
3/8"	9.50 mm	1348.0	22.90	93.21	6.79	0.00	15.00
# 4	4.75 mm	329.0	5.59	98.79	1.21	0.00	5.00
# 8	2.36 mm	16.0	0.27	99.07	0.93	0.00	0.00
# 16	1.18 mm	4.0	0.07	99.13	0.87	0.00	0.00
# 30	600 µm	4.0	0.07	99.20	0.80	0.00	0.00
# 50	300 µm	24.0	0.41	99.61	0.39	0.00	0.00
# 100	150 µm	18.0	0.31	99.92	0.08	0.00	0.00
Fondo	-	5.0	0.08	100.00	0.00	-	-
						MF	7.03
						TMN	N° 3/4"



OBSERVACIONES	
---------------	--

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jhonny Ramos Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jhonny Ramos Barahona  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 <small>LABSUC</small> <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	20604546231
	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DE LOS AGREGADOS</b> <b>ASTM C566-19</b>	INDECOPI	00116277
		FECHA	AGOSTO - 2022
		PAGINA	3 de 9
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>			
<b>PROYECTO:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>SOLICITANTE:</b> <b>CANtera:</b>	"INFLUENCIA DE FIBRAS DE CLORURO DE POLIVINILO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2, EN JAÉN - 2022" DISTRITO JAÉN - PROVINCIA JAÉN - REGION CAJAMARCA RONAL OJEDA HUAYAMA - KENYI JHON MAZA MAURIOLA JOSECITO	<b>REGISTRO N°</b> <b>MUESTREADO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP22 - DM - 128 SOLICITANTE J.H.B. AGOSTO - 2022

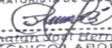
**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO**

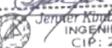
ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANtera
1	Peso del Recipiente	g	128.5	<b>JOSECITO</b>
2	Peso del Recipiente + muestra húmeda	g	1128.5	
3	Peso del Recipiente + muestra seca	g	1110.8	
4	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>	%	<b>1.80</b>	

**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO**

ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANtera
1	Peso del Recipiente	g	125.5	<b>JOSECITO</b>
2	Peso del Recipiente + muestra húmeda	g	625.5	
3	Peso del Recipiente + muestra seca	g	610.3	
4	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>	%	<b>3.14</b>	

<b>OBSERVACIONES</b>	
----------------------	--

  
LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
Jhonny Ojeda Huayama Barahona  
TECNICO LABORATORISTA

  
LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
Jhonny Ojeda Huayama Barahona  
Jhonny Ojeda Huayama Barahona  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	20604546231
	DETERMINACIÓN DEL MATERIAL MÁS FINO QUE EL TAMIZ N°200 ASTM C 117	INDECOPI	00116277
FECHA		AGOSTO - 2022	
PAGINA		4 de 9	
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>			
<b>PROYECTO:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>SOLICITANTE:</b> <b>CANTERA:</b>	*INFLUENCIA DE FIBRAS DE CLORURO DE POLIVINILO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C = 210 KG/CM2, EN JAÉN - 2022* DISTRITO JAÉN - PROVINCIA JAÉN - REGION CAJAMARCA RONAL OJEDA HUAYAMA - KENYI JHON MAZA MAURIOLA JOSECITO		<b>REGISTRO N°</b> LSP22 - DM - 128  <b>MUESTREADO POR:</b> SOLICITANTE <b>ENSAYADO POR:</b> J.H.B. <b>FECHA DE ENSAYO:</b> AGOSTO - 2022

**AGREGADO FINO**

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Masa de tara (g)	126.3	124.6	
Masa de tara + muestra seca (g)	629.7	635.4	
Masa de tara + muestra lavada y seca (g)	618.3	622.7	
MATERIAL MENOR AL TAMIZ N°200 (%)	2.26	2.49	<b>2.38</b>

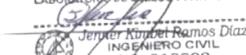
**AGREGADO GRUESO**

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Masa de tara (g)	125.3	122.0	
Masa de tara + muestra seca (g)	1128.5	1130.4	
Masa de tara + muestra lavada y seca (g)	1119.3	1120.8	
MATERIAL MENOR AL TAMIZ N°200 (%)	0.92	0.95	<b>0.93</b>

Método de lavado utilizado : A

<b>OBSERVACIONES</b>	
----------------------	--

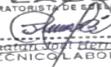
  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Vay Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kinzel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	20604546231
	RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO GRUESO DE TAMAÑO MAYOR POR ABRASIÓN E IMPACTO EN LA MAQUINA LOS ÁNGELES ASTM C 131	INDECOPI	00116277
		FECHA	AGOSTO - 2022
DATOS DEL MUESTREO		PAGINA	5 de 9
<b>PROYECTO:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>SOLICITANTE:</b> <b>CANTERA:</b>	"INFLUENCIA DE FIBRAS DE CLORURO DE POLIVINILO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C = 210 KG/CM2, EN JAÉN - 2022" DISTRITO JAÉN - PROVINCIA JAÉN - REGION CAJAMARCA RONAL OJEDA HUAYAMA - KENYI JHON MAZA MAURIOLA JOSECITO	<b>REGISTRO N°</b> <b>MUESTREO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP22 - DM - 128 SOLICITANTE J.H.B. AGOSTO - 2022

GRADACIÓN	"A"	"B"	"C"	"D"
<b>ESFERAS</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>6</b>
1.1/2" - 1"	1250	-	-	-
1" - 3/4"	1250	-	-	-
3/4" - 1/2"	1250	2500	-	-
1/2" - 3/8"	1250	2500	-	-
3/8" - 1/4"			2500	-
1/4" - N°4	-	-	2500	-
N°4 - N°8	-	-	-	5000
<b>Peso Muestra</b>	<b>5000</b>	<b>5000</b>	<b>5000</b>	
Peso Retenido Tamiz N° 12		3398		
Peso Pasante Tamiz N° 12		1602		
<b>% DESGASTE</b>		<b>32.04</b>		
<b>PROMEDIO</b>	<b>32.04%</b>			

<b>OBSERVACIONES</b>	
----------------------	--

  
LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
Jhonatan Ojeda Huayama  
TECNICO LABORATORISTA

  
LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
Jencyr Kimbet Ramos Diaz  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>	RUC	20604546231
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DE AGREGADO FINO ASTM C128-15</b>	INDECOPI	00116277
		FECHA	AGOSTO - 2022
		PAGINA	6 de 9

**DATOS DEL MUESTREO**

<b>PROYECTO:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>SOLICITANTE:</b> <b>CANTERA:</b>	"INFLUENCIA DE FIBRAS DE CLORURO DE POLIVINILO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C = 210 KG/CM2, EN JAÉN - 2022"  DISTRITO JAÉN - PROVINCIA JAÉN - REGION CAJAMARCA RONAL OJEDA HUAYAMA - KENYI JHON MAZA MAURIOLA JOSECITO	<b>REGISTRO N°</b> <b>MUESTREADO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP22 - DM - 128  SOLICITANTE J.H.B. AGOSTO - 2022
---	--	---	--

ITEM	DATOS DE ENSAYO / N° DE PRUEBA	1	2	
A	Masa secada al horno (OD) (g)	490.23	489.85	
B	Masa de picnómetro con agua hasta la marca (g)	910.25	911.05	
C	Masa de picnómetro con agua + muestra sss (g)	1221.21	1222.19	
S	Masa saturada con superficie seca (SSS) (g)	500.00	500.00	<b>PROMEDIO</b>
Densidad Relativa (Gravedad específica) (OD)		2.59	2.59	<b>2.59</b>
Densidad Relativa (Gravedad específica) (SSD)		2.64	2.65	<b>2.65</b>
Densidad Relativa aparente (Gravedad específica)		2.73	2.74	<b>2.74</b>
% Absorción		1.99	2.07	<b>2.03</b>

**MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA**

- Secado al horno  
 Desde su Humedad Natural

<b>OBSERVACIONES</b>	
----------------------	--


  
LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*[Signature]*  
Jhonatan Vilca Torres  
TÉCNICO LABORATORISTA


  
LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*[Signature]*  
Javier Ramos Diaz  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

 <b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>	RUC	20604546231	
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DENSIDAD RELATIVA          (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DE AGREGADO GRUESO          ASTM C127-15</b>	INDECOPI	00116277	
		FECHA	AGOSTO - 2022	
		PAGINA	7 de 9	
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				
<b>PROYECTO:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>SOLICITANTE:</b> <b>CANTERA:</b>	"INFLUENCIA DE FIBRAS DE CLORURO DE POLIVINILO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, EN JAÉN - 2022" DISTRITO JAÉN - PROVINCIA JAÉN - REGION CAJAMARCA RONAL OJEDA HUAYAMA - KENYI JHON MAZA MAURIOLA JOSECITO		<b>REGISTRO N°</b> <b>MUESTREADO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP22 - DM - 128 SOLICITANTE J.H.B. AGOSTO - 2022

DATOS / N° DE PRUEBA		1	2
<b>A</b>	Masa de la muestra seca en el horno	4985.0	4990.0
<b>B</b>	Masa de la muestra al aire SSD	5015.0	5010.0
<b>C</b>	Masa de la muestra sumergida	3139.0	3136.0

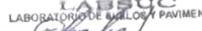
RESULTADOS	1	2	PROMEDIO
Densidad Relativa (Gravedad específica OD)	2.657	2.663	<b>2.66</b>
Densidad Relativa (Gravedad específica SSD)	2.673	2.673	<b>2.67</b>
Densidad Relativa Aparente (Gravedad específica)	2.700	2.691	<b>2.70</b>
Absorción (%)	0.60	0.40	<b>0.5</b>

**MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA**

<input type="checkbox"/>	Secado al horno
<input checked="" type="checkbox"/>	Desde su Humedad Natural

<b>OBSERVACIONES</b>	
----------------------	--

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Daniela Sofia Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenker Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

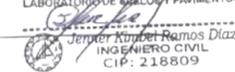
 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>	RUC	20604546231
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO ASTM C29-97</b>	INDECOPI	00116277
		FECHA	AGOSTO - 2022
		PAGINA	8 de 9
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>			
<b>PROYECTO:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>SOLICITANTE:</b> <b>CANTERA:</b>	"INFLUENCIA DE FIBRAS DE CLORURO DE POLIVINILO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F' C = 210 KG/CM2, EN JAÉN - 2022" DISTRITO JAÉN - PROVINCIA JAÉN - REGION CAJAMARCA RONAL OJEDA HUAYAMA - KENYI JHON MAZA MAURIOLA JOSECITO	<b>REGISTRO N°</b> <b>MUESTREADO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP22 - DM - 128 SOLICITANTE J.H.B. AGOSTO - 2022

PESO UNITARIO SUELTO ASTM C 29				
ENSAYO	UND	1	2	3
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	18910	18756	18822
PESO DE MOLDE	gr.	5332	5332	5332
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	13578	13424	13490
VOLUMEN DEL MOLDE	cm3	9268	9268	9268
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3	1465	1448	1456
PROMEDIO		1456 Kg/M3		

PESO UNITARIO COMPACTADO ASTM C 29				
ENSAYO	UND	1	2	3
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	20145	20230	20187
PESO DE MOLDE	gr.	5332	5332	5332
PESO DEL MATERIAL COMPACTADO	gr.	14813	14898	14855
VOLUMEN DEL MOLDE	cm3	9268	9268	9268
PESO UNITARIO COMPACTADO	Kg/m3	1598	1607	1603
PROMEDIO		1603 Kg/M3		

<b>OBSERVACIONES</b>	
----------------------	--

  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
Jhonatan Díaz  
INGENIERO CIVIL  
TECNICO LABORATORISTA

  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
Jenker Ramos Diaz  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	20604546231
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO ASTM C29-97	INDECOPI	00116277
		FECHA	AGOSTO - 2022
		PAGINA	9 de 9
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>			
PROYECTO:	"INFLUENCIA DE FIBRAS DE CLORURO DE POLIVINILO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2, EN JAÉN - 2022"	REGISTRO N°	LSP22 - DM - 128
UBICACIÓN:	DISTRITO JAÉN - PROVINCIA JAÉN - REGION CAJAMARCA	MUESTREADO POR:	SOLICITANTE
SOLICITANTE:	RONAL OJEDA HUAYAMA - KENYI JHON MAZA MAURIOLA	ENSAYADO POR:	J.H.B.
CANTERA:	JOSECITO	FECHA DE ENSAYO:	AGOSTO - 2022

PESO UNITARIO SUELTO ASTM C 29				
ENSAYO	UND	1	2	3
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	6854	6890	6902
PESO DE MOLDE	gr.	2336	2336	2336
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	4518	4554	4566
VOLUMEN DEL MOLDE	cm3	2697	2697	2697
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3	1675	1689	1693
PROMEDIO		1686 Kg/M3		

PESO UNITARIO COMPACTADO ASTM C 29				
ENSAYO	UND	1	2	3
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	7382	7345	7326
PESO DE MOLDE	gr.	2336	2336	2336
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	5046	5009	4990
VOLUMEN DEL MOLDE	cm3	2697	2697	2697
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3	1871	1857	1850
PROMEDIO		1859 Kg/M3		

OBSERVACIONES	
---------------	--


  
LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
Jhonatan Jhon Barahona  
TECNICO LABORATORISTA


  
LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
Jennifer Ramos Diaz  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	TESIS: "INFLUENCIA DE FIBRAS DE CLORURO DE POLIVINILO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, EN JAÉN - 2022"			BACHILLER: RONAL OJEDA HUAYAMA KENYI JHON MAZA MAURIOLA
	ANEXOS	LSP22 - DM - 122	FECHA	

## ANEXO II

# DISEÑOS DE MEZCLA

LABSUC

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	TESIS: "INFLUENCIA DE FIBRAS DE CLORURO DE POLIVINILO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F´C = 210 KG/CM2, EN JAÉN - 2022"			BACHILLER: RONAL OJEDA HUAYAMA KENYI JHON MAZA MAURIOLA
	INFORME	LSP22 - DM - 122	FECHA	

## INFORME TÉCNICO F´C = 210 KG/CM2

**BACHILLER** : RONAL OJEDA HUAYAMA  
 KENYI JHON MAZA MAURIOLA

**TESIS** : "INFLUENCIA DE FIBRAS DE CLORURO DE POLIVINILO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F´C = 210 KG/CM2, EN JAÉN - 2022"

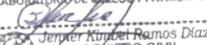
**CANTERA DE AGREGADO FINO** : CANTERA JOSECITO

**CANTERA DE AGREGADO GRUESO** : CANTERA JOSECITO

### DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

#### 1. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

<b>1.1. <u>AGREGADO FINO</u></b>	:	<b>ARENA</b>
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.65 gr/cm <sup>3</sup>
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1686 Kg/m <sup>3</sup>
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1859 Kg/m <sup>3</sup>
HUMEDAD NATURAL	:	3.14 %
ABSORCION	:	2.03 %
MODULO DE FINURA (Mf)	:	2.76
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.38 %
<b>1.2. <u>AGREGADO GRUESO</u></b>	:	<b>PIEDRA</b>
PERFIL	:	ANGULAR Y SUB ANGULAR
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	:	3/4"
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.67 gr/cm <sup>3</sup>
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1456 Kg/m <sup>3</sup>
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1603 Kg/m <sup>3</sup>
HUMEDAD NATURAL	:	1.80 %
ABSORCION	:	0.50 %
MODULO DE FINURA (Mg)	:	7.03
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	0.93
ABRASION LOS ANGELES	:	32.04

  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
Jenifer Kündel Ramos Díaz  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	TESIS: "INFLUENCIA DE FIBRAS DE CLORURO DE POLIVINILO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c = 210 \text{ KG/CM}^2$ , EN JAÉN - 2022"			BACHILLER: RONAL OJEDA HUAYAMA KENYI JHON MAZA MAURIOLA
	INFORME	LSP22 - DM - 122	FECHA	

### 1.3. CEMENTO

- CEMENTO TIPO I
- PESO ESPECIFICO:  $3.15 \text{ gr/cm}^3$

### 2. CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES

- RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO :  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  (28 Días).
- RESISTENCIA A COMPRESION PROMEDIO :  $f'cr = f'c + 8.5 = 29.5 \text{ MPa}$  (28 Días).  
Según Código A.C.I. 318.
- ASENTAMIENTO : 3" a 4".

### 3. CANTIDAD DE MATERIAL POR $\text{M}^3$ DE CONCRETO

#### 3.1 MATERIALES DE DISEÑO POR $\text{M}^3$

- CEMENTO : 359 Kg.
- AGREGADO FINO SECO : 859 Kg.
- AGREGADO GRUESO SECO : 900 Kg.
- AGUA DE MEZCLA : 205 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO :  $\pm 2.0 \%$

#### 3.2 MATERIALES CORREGIDOS POR HUMEDAD POR $\text{M}^3$

- CEMENTO : 359 Kg.
- AGREGADO FINO HUMEDO : 885 Kg.
- AGREGADO GRUESO HUMEDO : 917 Kg.
- AGUA EFECTIVA : 184 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO :  $\pm 2.0 \%$

### 4. PROPORCIONAMIENTO DE MATERIALES

PROPORCIONAMIENTO EN VOLUMEN

1: 2.20: 2.63 / 21.8 Lt/bolsa.



 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	TESIS: "INFLUENCIA DE FIBRAS DE CLORURO DE POLIVINILO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c = 210 \text{ KG/CM}^2$ , EN JAÉN - 2022"			BACHILLER: RONAL OJEDA HUAYAMA KENYI JHON MAZA MAURIOLA
	INFORME	LSP22 - DM - 122	FECHA	

## 5. OBSERVACIONES

- El coeficiente considerado para la determinación de la Resistencia promedio ( $f'cr$ ) está acorde con el Código A.C.I. 318, Capítulo 5 (Calidad del Concreto, Mezclado y Colocación).
- En el presente diseño se ha considerado el contenido de humedad del agregado fino igual a 3.14 % y el contenido de humedad del agregado grueso igual a 1.80 %.
- El agregado grueso, antes de ser utilizado deberá tamizarse por el tamiz de 1" y el agregado fino antes de utilizarse deberá tamizarse por el tamiz de 3/8".
- El material más fino que el tamiz N° 200, se ha determinado utilizando el procedimiento de ensayo acorde a la norma A.S.T.M. C-117 (N.T.P. 400.018).
- Al preparar la tanda de concreto en obra, se deberá corregir periódicamente el contenido de agua efectiva, en el proporcionamiento de los materiales, debido a la variación permanente en el contenido de humedad de los agregados.
- Se recomienda que al realizar la dosificación correcta en volumen de obra se debe utilizar recipientes adecuados, a fin de evitar variación volumétrica de los componentes de la mezcla, teniendo como base el volumen de una bolsa de cemento, considerado como un pie cúbico.
- El agregado fino cumple con el huso granulométrico de la Norma A.S.T.M. C 33-93a (N.T.P. 400.037) y el agregado grueso cumple con el huso granulométrico DE LA SECCION 503-01, (EG. 2013), de la Norma A.S.T.M. C 33-99a (Requerimiento de granulometría de los agregados gruesos).
- Se recomienda ajustar periódicamente el proporcionamiento en volumen de obra, por variaciones de granulometría del agregado que suele darse en la Cantera, a fin de mantener la homogeneidad del concreto.
- Asimismo, se recomienda que cada vez que se prepare las tandas de concreto en obra, se deberá realizar en forma regular pruebas de revenimiento, acorde a la Norma N.T.P. 339.035 – 1999, a fin de mantener uniforme la consistencia del concreto y por ende la resistencia mecánica.
- El agua a utilizarse en la mezcla de concreto, debe cumplir con la Norma E-060.
- El curado de los especímenes de concreto elaborados en obra, deberá realizarse de acuerdo a la Norma A.S.T.M. C 31M-98.
- La Empresa no ha intervenido en la exploración y muestreo de los agregados. Por tanto, solo responde por los ensayos realizados con dichas muestras alcanzadas al laboratorio.
- Los agregados han sido alcanzados al Laboratorio por el solicitante.


  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jhonel Kimber Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

Jaén, Cajamarca, Agosto - 2022

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	TESIS: "INFLUENCIA DE FIBRAS DE CLORURO DE POLIVINILO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, EN JAÉN - 2022"			BACHILLER: RONAL OJEDA HUAYAMA KENYI JHON MAZA MAURIOLA
	ANEXOS	LSP22 - DM - 122	FECHA	

# ANEXO III

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS Y DE INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS



PERÚ

Presidencia  
del Consejo de Ministros

INDECOPI

# Registro de la Propiedad Industrial

## Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00116277

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 014173-2019/DSD - INDECOPI de fecha 28 de junio de 2019, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo

Distingue : Estudios de mecánica de suelos, concreto y asfalto

Clase : 42 de la Clasificación Internacional

Solicitud : 0796363-2019

Titular : GROUP JHAC S.A.C.

País : Perú

Vigencia : 28 de junio de 2029

Tomo : 0582

Folio : 091

RAY MELONI GARCIA  
Director  
Dirección de Signos Distintivos  
INDECOPI

**LABSUC**  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 0193 - 2022

Página 1 de 4

1. Expediente	04564-2022
2. Solicitante	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
3. Dirección	CALLE LA COLONIA NRO. 316 - JAEN - JAEN - CAJAMARCA
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	620 g
División de escala (d)	0.01 g
Div. de verificación (e)	0.01 g
Clase de exactitud	III
Marca	OHAUS
Modelo	NV622ZH
Número de Serie	264972011
Capacidad mínima	0.2 g
Procedencia	CHINA
Identificación	NO INDICA
5. Fecha de Calibración	2022-05-16

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

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

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

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

Fecha de Emisión

2022-05-18

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 0193 - 2022

Página 2 de 4

### 6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM- INACAL

### 7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.

CALLE LA COLONIA NRO. 316 - JAEN - JAEN - CAJAMARCA

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.6 °C	26.6 °C
Humedad Relativa	65%	65%

### 9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia	JUEGO DE PESAS 1 g a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0689-2021

### 10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (\*\*) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 0193 - 2022

Página 3 de 4

### 11. Resultados de Medición

#### INSPECCIÓN VISUAL

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

#### ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	26.8 °C	26.8 °C

Medición Nº	Carga L1 = 300 g			Carga L2 = 600 g			
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	
1	300.00	5	0	600.00	7	-2	
2	300.01	9	6	600.00	6	-1	
3	300.00	6	-1	600.00	5	0	
4	300.00	7	-2	600.00	6	-1	
5	299.99	2	-7	599.99	3	-8	
6	300.00	5	0	600.00	5	0	
7	300.00	7	-2	600.00	4	1	
8	300.00	5	0	600.00	6	-1	
9	300.00	5	0	600.00	4	1	
10	300.00	6	-1	599.99	2	-7	
Diferencia Máxima			13	Diferencia Máxima			9
Error Máximo Permissible			30	Error Máximo Permissible			30

#### ENSAYO DE EXCENRICIDAD



Posición  
de las  
cargas

	Inicial	Final
Temperatura	26.8 °C	26.8 °C



Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1	0.10	0.10	5	0	200.00	200.00	5	0	0
2		0.10	6	-1		200.01	9	6	7
3		0.10	6	-1		200.00	6	-1	0
4		0.10	5	0		200.00	5	0	0
5		0.11	7	8		200.00	4	1	-7
Error máximo permisible									30

\* Valor entre 0 y 10e

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 0193 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

### ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	26.8 °C	26.8 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
0.10	0.10	6	-1						
0.20	0.20	5	0	1	0.20	5	0	1	10
60.00	60.00	6	-1	0	60.00	5	0	1	20
120.00	120.00	7	-2	-1	120.00	4	1	2	20
150.00	150.00	6	-1	0	150.00	5	0	1	20
200.00	200.00	5	0	1	200.00	6	-1	0	30
250.00	250.00	6	-1	0	250.00	5	0	1	30
300.00	300.00	6	-1	0	300.00	5	0	1	30
400.00	400.00	5	0	1	400.00	6	-1	0	30
500.00	500.00	6	-1	0	499.99	2	-7	-6	30
600.00	600.00	5	0	1	600.00	6	-1	0	30

\*\* error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.  
l: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.  
E: Error encontrado

E<sub>0</sub>: Error en cero.  
E<sub>c</sub>: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.000030 \text{ g}^2 + 0.0000000011 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R + 0.0000012 R$$

### 12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

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

Fin del documento



Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 0191 - 2022

Página 1 de 4

1. Expediente	04564-2022
2. Solicitante	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
3. Dirección	CALLE LA COLONIA NRO. 316 - JAEN - JAEN - CAJAMARCA
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	6200 g
División de escala (d)	0.1 g
Div. de verificación (e)	0.1 g
Clase de exactitud	III
Marca	OHAUS
Modelo	NVT6201ZH
Número de Serie	264972091
Capacidad mínima	2.0 g
Procedencia	CHINA
Identificación	NO INDICA
5. Fecha de Calibración	2022-05-16

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

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

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

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

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

Fecha de Emisión

2022-05-18

Jefe del Laboratorio de Metrología

  
MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 0191 - 2022

Página 2 de 4

### 6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM- INACAL

### 7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.  
CALLE LA COLONIA NRO. 316 - JAEN - JAEN - CAJAMARCA

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.6 °C	26.6 °C
Humedad Relativa	65%	65%

### 9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	JUEGO DE PESAS 1kg a 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0726-2021
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0689-2021
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL MARCA: BOECO	T-1774-2021

### 10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (\*\*) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 0191 - 2022

Página 3 de 4

### 11. Resultados de Medición

#### INSPECCIÓN VISUAL

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

#### ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	26.8 °C	26.8 °C

Medición N°	Carga L1 = 3,000 g			Carga L2 = 6,000 g			
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	
1	3000.0	50	0	6000.0	50	0	
2	3000.0	60	-10	5999.9	20	-70	
3	3000.0	60	-10	6000.0	40	10	
4	3000.0	50	0	6000.1	80	70	
5	2999.9	20	-70	6000.0	60	-10	
6	2999.9	30	-80	6000.0	50	0	
7	3000.0	60	-10	6000.0	60	-10	
8	3000.0	60	-10	6000.0	50	0	
9	3000.0	50	0	6000.0	60	-10	
10	3000.0	60	-10	5999.9	20	-70	
Diferencia Máxima			80	Diferencia Máxima			140
Error Máximo Permissible			300.0	Error Máximo Permissible			300.0

#### ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2	1	5
3		4

Posición de las cargas

	Inicial	Final
Temperatura	26.8 °C	26.8 °C



Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1	1.0	0.9	30	-80	2000.0	1999.9	20	-70	10
2		1.0	50	0		2000.0	60	-10	-10
3		1.0	60	-10		2000.0	40	10	20
4		1.0	50	0		2000.0	50	0	0
5		1.0	50	0		2000.1	80	70	70
Error máximo permissible									300.0

\* Valor entre 0 y 10e

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 0191 - 2022

Página 4 de 4

### ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	26.8 °C	26.8 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p** (± mg)
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
1.0	1.0	50	0						
2.0	2.0	40	10	10	2.0	40	10	10	100
100.0	100.0	60	-10	-10	100.0	50	0	0	100
300.0	300.0	50	0	0	300.0	60	-10	-10	100
500.0	500.0	40	10	10	500.0	50	0	0	200
1000.0	1000.0	50	0	0	1000.0	60	-10	-10	200
2000.0	2000.0	60	-10	-10	2000.0	40	10	10	300
3000.0	3000.0	50	0	0	3000.0	50	0	0	300
4000.0	3999.9	20	-70	-70	4000.0	40	10	10	300
5000.0	4999.9	30	-80	-80	5000.0	60	-10	-10	300
6000.0	5999.9	20	-70	-70	5999.9	30	-80	-80	300

\*\* error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.  
l: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.  
E: Error encontrado

E<sub>0</sub>: Error en cero.  
E<sub>c</sub>: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.003788 \text{ g}^2 + 0.0000000009 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R - 0.0000113 R$$

### 12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

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

Fin del documento





## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 0192 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	04564-2022
2. Solicitante	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
3. Dirección	CALLE LA COLONIA NRO. 316 - JAEN - JAEN - CAJAMARCA
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	30000 g
División de escala (d)	1 g
Div. de verificación (e)	1 g
Clase de exactitud	III
Marca	ByM
Modelo	NO INDICA
Número de Serie	NO INDICA
Capacidad mínima	20 g
Procedencia	CHINA
Identificación	LM-0192
5. Fecha de Calibración	2022-05-16

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

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

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

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

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

Fecha de Emisión

2022-05-18

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALAGA TORRES

Sello





## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 0192 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

### 6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM- INACAL

### 7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.  
CALLE LA COLONIA NRO. 316 - JAEN - JAEN - CAJAMARCA

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.1 ° C	26.1 ° C
Humedad Relativa	65%	65%

### 9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	PESAS DE 1-2-2-5 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0726-2021
METROIL	PESAS DE 10 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0687-2021
METROIL	PESAS DE 20 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0688-2021
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 g a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0689-2021

### 10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (\*\*\*) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 0192 - 2022

Página 3 de 4

### 11. Resultados de Medición

#### INSPECCIÓN VISUAL

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

#### ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición Nº	Carga L1 = 15,000 g			Carga L2 = 30,000 g			
	I (g)	$\Delta L$ (g)	E (g)	I (g)	$\Delta L$ (g)	E (g)	
1	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.2	0.3	
2	15,000	0.6	-0.1	30,001	0.8	0.7	
3	15,000	0.5	0.0	30,000	0.6	-0.1	
4	15,001	0.9	0.6	30,000	0.6	-0.1	
5	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.4	0.1	
6	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.6	-0.1	
7	15,000	0.5	0.0	30,000	0.2	0.3	
8	15,000	0.5	0.0	30,000	0.6	-0.1	
9	15,000	0.4	0.1	30,001	0.9	0.6	
10	15,001	0.8	0.7	30,000	0.7	-0.2	
Diferencia Máxima			0.8	Diferencia Máxima			0.9
Error Máximo Permissible			$\pm 3.0$	Error Máximo Permissible			$\pm 3.0$

#### ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2	5
1	
3	4

Posición  
de las  
cargas

Temperatura	Inicial	Final
	26.6 °C	26.6 °C



Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec					
	Carga Mínima*	I (g)	$\Delta L$ (g)	Eo (g)	Carga L (g)	I (g)	$\Delta L$ (g)	E (g)	Ec (g)	
1	10 g	10	0.4	0.1	10,000	10,000	0.4	0.1	0.0	
2		10	0.9	-0.4		10,000	0.4	0.1	0.5	
3		9	0.1	-0.6		10,000	10,000	0.6	-0.1	0.5
4		10	0.3	0.2		9,999	0.2	-0.7	-0.9	
5		10	0.5	0.0		10,001	0.7	0.8	0.8	
Error máximo permisible									$\pm 3.0$	

\* Valor entre 0 y 10e



Área de Metrología

Laboratorio de Masas

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 0192 - 2022

Página 4 de 4

### ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	26.6 °C	26.6 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
10	10	0.4	0.1						
20	20	0.4	0.1	0.0	20	0.5	0.0	-0.1	1.0
100	100	0.6	-0.1	-0.2	100	0.6	-0.1	-0.2	1.0
500	500	0.2	0.3	0.2	500	0.5	0.0	-0.1	2.0
1,000	1,000	0.8	-0.3	-0.4	1,000	0.6	-0.1	-0.2	2.0
5,000	5,000	0.5	0.0	-0.1	5,000	0.9	-0.4	-0.5	3.0
10,000	10,000	0.6	-0.1	-0.2	10,000	0.5	0.0	-0.1	3.0
15,000	15,000	0.9	-0.4	-0.5	15,000	0.2	0.3	0.2	3.0
20,000	20,000	0.6	-0.1	-0.2	20,000	0.6	-0.1	-0.2	3.0
25,000	25,000	0.7	-0.2	-0.3	25,000	0.5	0.0	-0.1	3.0
30,000	30,001	0.8	0.7	0.6	30,001	0.8	0.7	0.6	3.0

\*\* error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.

l: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.

E: Error encontrado

E<sub>0</sub>: Error en cero.

E<sub>c</sub>: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.3101667 \text{ g}^2 + 0.0000000087 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R - 0.0000085 \text{ R}$$

### 12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

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

Fin del documento





## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 084 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

1. Expediente	04564-2022
2. Solicitante	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
3. Dirección	CALLE LA COLONIA NRO. 316 - JAEN - JAEN - CAJAMARCA
4. Equipo	HORNO
Alcance Máximo	200 °C
Marca	ARSOU GROUP
Modelo	HR701
Número de Serie	202042
Procedencia	PERÚ
Identificación	NO INDICA
Ubicación	LABORATORIO DE MUESTRAS

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

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

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

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

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

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	30 °C a 200 °C	30 °C a 200 °C
División de escala / Resolución	0.1 °C	0.1 °C
Tipo	CONTROLADOR ELECTRONICO	TERMÓMETRO DIGITAL

5. Fecha de Calibración 2022-05-16

Fecha de Emisión

2022-05-18

Jefe del Laboratorio de Metrología

  
MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello





## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 084 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 5

### 6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros patrones calibrados que tienen trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se consideró como referencia el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-018; 2da edición; Junio 2009, del SNM-INDECOPI.

### 7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.  
CALLE LA COLONIA NRO. 316 - JAEN - JAEN - CAJAMARCA

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.5 °C	26.5 °C
Humedad Relativa	65 %	65 %

### 9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
MSG - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-038	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL DE 10 CANALES TERMOPARES TIPO T - DIGISENSE	LTT21-0363
METROIL - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-001	THERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO MODELO: HTC-8	T-1774-2021

### 10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 084 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 5

### 11. Resultados de Medición

Temperatura ambiental promedio 26.7 °C  
Tiempo de calentamiento y estabilización del equipo 2 horas  
El controlador se seteo en 110

#### PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T prom (°C)	Tmax-Tmin (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110.0	107.1	106.9	105.8	109.0	105.8	107.0	112.3	113.9	107.1	111.5	108.6	8.1
02	110.0	107.1	107.5	105.8	108.6	105.8	107.1	111.9	114.2	107.1	111.3	108.6	8.4
04	110.0	106.9	107.4	105.8	108.6	105.8	107.2	112.4	114.0	106.9	111.6	108.7	8.2
06	110.0	107.0	107.4	105.5	108.6	105.5	107.1	112.5	114.3	107.0	111.2	108.6	8.8
08	110.0	107.1	107.3	105.7	109.0	105.7	106.9	112.4	114.1	107.1	111.3	108.7	8.4
10	110.0	107.0	107.4	105.3	108.6	105.8	107.3	112.3	114.1	107.0	111.4	108.6	8.8
12	110.0	107.1	107.5	105.5	108.6	105.5	106.7	112.4	114.3	107.1	111.3	108.6	8.8
14	110.0	106.9	107.3	105.5	109.0	105.5	106.6	112.7	114.1	106.9	111.4	108.6	8.6
16	110.0	107.0	107.5	106.1	108.6	106.1	106.7	112.5	114.4	107.0	111.8	108.8	8.3
18	110.0	107.1	107.3	106.3	109.0	106.3	106.8	112.6	114.3	107.1	111.0	108.8	8.0
20	110.0	107.1	107.2	106.2	108.6	106.2	106.7	112.3	114.2	107.1	110.9	108.6	8.0
22	110.0	107.1	107.1	106.1	108.6	106.1	107.1	112.7	114.4	107.1	111.5	108.8	8.3
24	110.0	106.9	107.3	106.2	108.6	106.2	107.5	112.6	113.9	106.9	111.4	108.7	7.7
26	110.0	107.0	107.3	106.5	108.6	106.5	107.5	112.3	114.1	107.0	111.3	108.8	7.6
28	110.0	106.9	106.9	106.3	108.6	106.3	107.7	112.6	114.2	106.9	111.4	108.8	7.9
30	110.0	107.0	107.0	106.4	109.0	106.4	107.7	112.5	114.3	107.0	111.5	108.9	7.9
32	110.0	107.1	107.6	106.4	108.6	106.4	107.5	112.7	114.4	107.1	111.5	108.9	8.0
34	110.0	107.0	107.3	106.3	109.0	106.3	107.5	112.6	114.1	107.0	111.3	108.8	7.8
36	110.0	107.1	107.3	106.2	108.6	106.2	107.8	112.3	114.2	107.1	111.1	108.8	8.0
38	110.0	107.1	107.3	106.3	108.6	106.3	107.2	112.4	114.1	107.1	111.2	108.8	7.8
40	110.0	106.9	107.4	106.4	109.0	106.4	107.4	112.4	114.3	106.9	111.2	108.8	7.9
42	110.0	107.0	106.9	105.9	108.6	105.9	106.7	112.8	114.4	107.0	111.0	108.6	8.5
44	110.0	107.0	107.5	106.7	108.6	106.7	106.8	112.7	114.2	107.0	111.4	108.9	7.5
46	110.0	107.1	107.3	106.7	108.6	106.7	106.8	112.7	114.1	107.1	111.3	108.8	7.4
48	110.0	107.1	107.4	106.6	109.0	106.6	106.7	112.3	114.0	107.1	110.9	108.8	7.4
50	110.0	106.9	107.2	106.3	108.6	106.3	106.5	112.4	114.1	106.9	111.3	108.6	7.8
52	110.0	107.0	107.3	106.4	108.6	106.4	106.7	112.5	114.4	107.0	111.5	108.8	8.0
54	110.0	107.1	107.2	106.2	108.6	106.2	106.5	112.7	114.2	107.1	111.7	108.7	8.0
56	110.0	107.1	107.0	106.4	108.6	106.4	107.2	112.6	114.0	107.1	110.9	108.7	7.6
58	110.0	106.9	107.4	106.3	109.0	106.3	107.2	112.4	114.4	106.9	111.7	108.8	8.1
60	110.0	107.0	107.5	106.1	108.6	106.1	107.5	112.4	114.3	107.0	111.7	108.8	8.2
<b>T.PROM</b>	110.0	107.0	107.3	106.1	108.7	106.1	107.1	112.5	114.2	107.0	111.3	108.7	
<b>T.MAX</b>	110.0	107.1	107.6	106.7	109.0	106.7	107.8	112.8	114.4	107.1	111.8		
<b>T.MIN</b>	110.0	106.9	106.9	105.3	108.6	105.5	106.5	111.9	113.9	106.9	110.9		
<b>DTT</b>	0.0	0.2	0.7	1.4	0.4	1.2	1.3	0.9	0.5	0.2	0.9		



Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 084 - 2022

Página 4 de 5

PARÁMETRO	VALOR ( °C )	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA ( °C )
Máxima Temperatura Medida	114.4	19.1
Mínima Temperatura Medida	105.3	0.1
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1.4	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	8.1	11.3
Estabilidad Medida ( ± )	0.7	0.04
Uniformidad Medida	8.8	11.3

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

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isoterma : 0.06 °C

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

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La Estabilidad es considerada igual a  $\pm 1/2$  DTT.

Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isoterma SI CUMPLE con los límites especificados de temperatura.

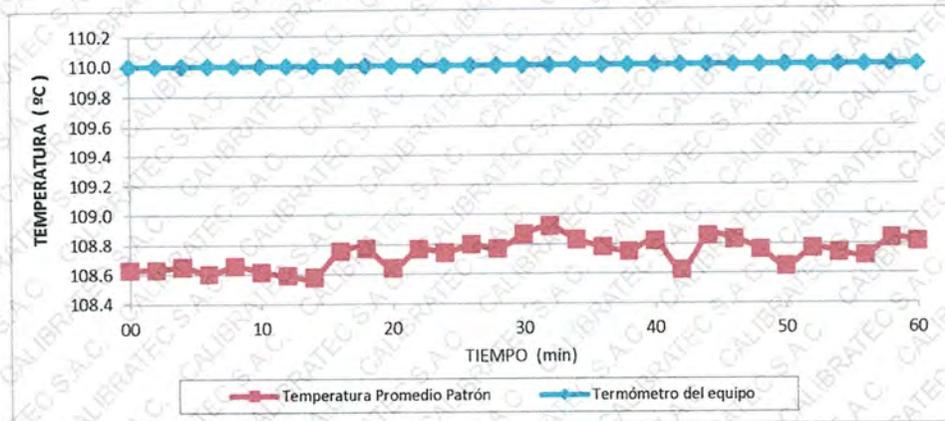


Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

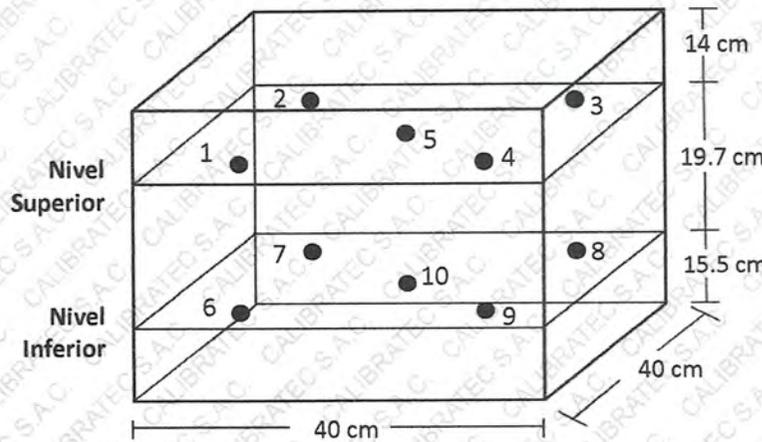
## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 084 - 2022

Página 5 de 5

### DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO TEMPERATURA DE TRABAJO: 110 °C ± 10 °C



### DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES



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

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 8 cm de las paredes laterales y a 8 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.

#### 12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura  $k=2$ , el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Fin del documento

