



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“Evaluación de las propiedades del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
adicionando fibras de plumas de aves y fibras de polipropileno
reciclado, Callao-2023”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTOR:

Simbala Chinga, Josemaria Milko (orcid.org/0000-0002-5066-8987)

ASESOR:

Mg. Huaroto Casquillas, Enrique Eduardo (orcid.org/0000-0002-8757-6621)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CALLAO — PERÚ

2023

Dedicatoria

Dedico esta tesis a Dios por haberme permitido llegar hasta este punto de mi carrera y por darme la fortaleza de cumplir mis objetivos.

A mis padres Jose Luis Simbala Murguía y Patricia Chinga Zamora, por poner en mi toda su fe y su confianza, ya que, gracias a ustedes he logrado cumplir este sueño.

A mi hermana Sthefany Simbala Chinga, por su apoyo incondicional en cada momento de mi vida, eres mi ejemplo a seguir.

Para todos mis seres queridos que están en el cielo y jamás olvidare.

Agradecimiento

A mi familia por ser un pilar importante en mi vida, gracias a sus ejemplos de perseverancia y constancia que me han influenciado siempre para salir adelante y sin su apoyo esto no hubiera sido posible.

A mi novia Alexandra Junchaya por estar a mi lado en los momentos más difíciles, muchas gracias por tu apoyo, paciencia y aliento cuando veías que no podía más.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de figuras.....	v
Índice de Tablas.....	viii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA.....	27
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	27
3.2 Variables y operacionalización	27
3.3. Población, muestra y muestreo	29
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	30
3.5. Procedimientos	30
3.6. Método de análisis de datos	35
3.7. Aspectos éticos.....	35
IV. RESULTADOS	36
V. DISCUSIÓN.....	81
VI. CONCLUSIONES	87
VII. RECOMENDACIONES.....	90
REFERENCIAS.....	91
ANEXOS	97

Índice de figuras

Figura 1. Clasificación de fibras	9
Figura 2. Orientación de las fibras en el compuesto del concreto	10
Figura 3. Estructura de las plumas.....	10
Figura 4. Morfología de una pluma de pollo	11
Figura 5. Tipos de plumas	11
Figura 6. Estructura de mascarilla quirúrgica	12
Figura 7. Propiedades físicas de la mascarilla quirúrgica	13
Figura 8. Proceso de fabricación de fibras de polipropileno	14
Figura 9. Fibras de polipropileno monofilamento.....	15
Figura 10. Fibra de polipropileno multifilamento.....	15
Figura 11. Composición del concreto	16
Figura 12. Tipos de cemento portland.....	17
Figura 13. Análisis granulométrico del AF.....	17
Figura 14. Clasificación de los agregados finos en relación al módulo de finura ..	18
Figura 15. Límites permisibles del AG.....	18
Figura 16. Requisitos granulométricos del AG	22
Figura 17. Ensayo de asentamiento del concreto	21
Figura 18. Clases de consistencia según su asentamiento.....	22
Figura 19. Peso unitario según su uso	23
Figura 20. Ensayos en concreto fresco	23
Figura 21. Método de ensayo a tracción	24
Figura 22. Método de ensayo a compresión	25
Figura 23. Tipos de fracturas.....	25
Figura 24. Método de ensayo a flexión	26
Figura 25. Herramientas y equipos para ensayos.....	31
Figura 26. Flujograma de procedimiento	34
Figura 27. Ubicación de la zona de estudio (Bellavista – Callao).....	36
Figura 28. Recorrido hacia la cantera AGRECOM S.A.	37
Figura 29. Traslado de los agregados al laboratorio LEM-ENGIL S.R.L	38
Figura 30. Características técnicas del cemento SOL tipo I.....	38

Figura 31. Recolección de plumas de aves procedentes del pollo broiler	39
Figura 32. Selección de plumas de vuelo.....	40
Figura 33. Primer ciclo de limpieza de plumas	40
Figura 34. Segundo ciclo de limpieza de plumas	41
Figura 35. Secado natural de plumas.....	41
Figura 36. Estado del arte de las plumas	42
Figura 37. Tercer ciclo de limpieza.....	42
Figura 38. Tratamiento final y almacenamiento de fibras de plumas de aves	43
Figura 39. Obtención de mascarillas quirúrgicas.....	43
Figura 40. Primera etapa de desinfección	44
Figura 41. Segunda etapa de desinfección	44
Figura 42. Secado de mascarilla al aire libre.....	44
Figura 43. Análisis microbiológico de mascarillas quirúrgicas.....	45
Figura 44. Corte y almacenamiento de fibras de polipropileno reciclado	45
Figura 45. Tamices empleados para el análisis granulométrico	46
Figura 46. Trazo granulométrico del AF	47
Figura 47. Trazo granulométrico del AG	48
Figura 48. Determinación del contenido de humedad	48
Figura 49. Determinación del peso unitario suelto y compactado del AF	49
Figura 50. Determinación del peso unitario suelto y compactado del AG	50
Figura 51. Ensayo de gravedad específica del AF	51
Figura 52. Ensayo de gravedad específica del AG.....	52
Figura 54. Selección de asentamiento de diseño	54
Figura 55. Selección de volumen unitario de agua de diseño	54
Figura 56. Selección del contenido de aire de diseño	55
Figura 57. Selección de relación a/c por resistencia y durabilidad	55
Figura 58. Peso del AG por unidad de volumen del concreto	56
Figura 59. Pesaje de fibras.....	59
Figura 60. Proceso de mezclado adicionando fibras.....	59
Figura 61. Llenado de probetas y vigas prismáticas	60
Figura 62. Medición de asentamiento del concreto	61

Figura 63. Variación de asentamiento de las mezclas de concreto.....	62
Figura 64. Medición de temperatura del concreto	62
Figura 65. Variación de temperatura del concreto patrón y con adición de fibras .	63
Figura 66. Medición del PU	64
Figura 67. Variación del PU.....	64
Figura 68. Contenido de aire en el concreto.....	65
Figura 69. Variación de contenido de aire del concreto patrón y con adición de fibras	66
Figura 70. Medición de la exudación del concreto	66
Figura 71. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto.....	68
Figura 72. Gráfico de resistencia a compresión a los 7 días de curado	69
Figura 73. Gráfico de resistencia a compresión a los 14 días de curado	70
Figura 74. Gráfico de resistencia a la compresión a los 28 días de curado	71
Figura 75. Tendencia de resistencia a compresión	72
Figura 76. Determinación de la resistencia a tracción indirecta	73
Figura 77. Gráfico de resistencia a la tracción indirecta a los 07 días de curado..	74
Figura 78. Gráfico de resistencia a la tracción indirecta a los 14 días de curado..	75
Figura 79. Gráfico de resistencia a la tracción indirecta a los 28 días de curado..	76
Figura 80. Tendencia de resistencia a la tracción indirecta.....	77
Figura 81. Determinación de la resistencia a flexión	77
Figura 82. Gráfico de resistencia a la flexión a los 28 días de curado	78
Figura 84. Influencia de resistencia en flexión de la FPA y FPR.....	80

Índice de Tablas

Tabla 1. Distribución de muestras por grupos de ensayos.....	29
Tabla 2. Resultados granulométricos del AF.....	46
Tabla 3. Resultados granulométricos del AG.....	47
Tabla 4. Determinación del C.Humedad del AF.....	49
Tabla 5. Determinación del C.Humedad del AG.....	49
Tabla 6. Peso unitario suelto del AF.....	50
Tabla 7. Peso unitario compactado del AF.....	50
Tabla 8. Peso unitario suelto del AG.....	51
Tabla 9. Peso unitario compactado del AG.....	51
Tabla 10. Peso específico y absorción del AF.....	52
Tabla 11. Peso específico y absorción del AG.....	53
Tabla 12. Datos obtenidos de los ensayos de los agregados.....	53
Tabla 13. Diseño de mezcla concreto patrón $f'c = 210\text{kg/cm}^2$	58
Tabla 14. Diseño de concreto patrón + FPA y FPR.....	58
Tabla 15. Resultados de asentamiento del concreto.....	61
Tabla 16. Resumen de temperatura del concreto.....	63
Tabla 17. Resultados de peso unitario y rendimiento del concreto.....	64
Tabla 18. Resultados de contenido de aire atrapado.....	65
Tabla 19. Resultados de exudación de concreto.....	67
Tabla 20. Resistencia a compresión a los 7 días de curado.....	69
Tabla 21. Resistencia a la compresión a los 14 días de curado.....	70
Tabla 22. Resistencia a la compresión a los 28 días de curado.....	71
Tabla 23. Resumen de resistencia a compresión.....	72
Tabla 24. Resistencia a la tracción indirecta a los 07 días de curado.....	73
Tabla 25. Resistencia a la tracción indirecta a los 14 días de curado.....	74
Tabla 26. Resistencia a la tracción indirecta a los 28 días de curado.....	75
Tabla 27. Resumen de resistencia a tracción.....	76
Tabla 28. Resistencia a la flexión a los 28 días de curado.....	78
Tabla 29. Influencia de la FPA y FPR en el comportamiento físico del concreto ..	79

Resumen

El presente proyecto de investigación tuvo como objetivo evaluar la influencia de la adición de fibras de plumas de aves y fibras de polipropileno reciclado en las propiedades del concreto $f'_c=210$ kg/cm², Callao – 2023. La metodología es de tipo aplicada, nivel explicativo, diseño cuasi experimental con enfoque cuantitativo. La población estuvo conformada por todos los testigos de concreto, contando como muestra con 72 probetas cilíndricas y 12 vigas de prismáticas de concreto ensayadas a los 7, 14 y 28 días con dosificaciones de 0.0%, 0.18%, 0.65% y 0.87%. Los resultados muestran el incremento en las propiedades mecánicas del concreto con respecto al C°Patrón: Resistencia a tracción y flexión, al 0.0% (19.7 kg/cm², 36.7 kg/cm²), 0.18% (20.2 kg/cm², 37.7 kg/cm²), 0.65% (21.5 kg/cm², 39.7 kg/cm²) y 0.87% (22.3 kg/cm², 42.8 kg/cm²) respectivamente, en las propiedades físicas: Asentamiento, temperatura, PUC y contenido de aire, obteniendo al 0.0% (4 1/4", 24.5 °C, 2322 kg/cm³, 0.80%), 0.18% (4", 23.7 °C, 2324 kg/cm³, 1.00%), 0.65% (3 3/4", 24.6 °C, 2346 kg/cm³, 1.10%) y 0.87% (3 1/2", 25.3 °C, 2324 kg/cm³, 1.20%) respectivamente. Las conclusiones muestran que el asentamiento del concreto disminuye al incrementar la dosificación con respecto al concreto patrón, a la vez se vuelve más denso y se incrementa levemente el contenido de aire. En cuanto a las propiedades mecánicas, se obtuvo la dosificación óptima al 0.87% de fibras, incrementando su resistencia a la tracción y flexión en 13.19% y 16.62% respectivamente, siendo favorable para el uso en la producción del concreto.

Palabras clave: Macrofibras, propiedades del concreto, adición de fibras, fibras de origen animal, fibras de polipropileno.

Abstract

The objective of this research project was to evaluate the influence of the addition of bird feather fibers and recycled polypropylene fibers on the properties of concrete $f'_c=210$ kg/cm², Callao - 2023. The methodology is applied, explanatory level, quasi-experimental design with a quantitative approach. The population was made up of all the concrete witnesses, counting as a sample with 72 cylindrical specimens and 12 concrete prismatic beams tested at 7, 14 and 28 days with dosages of 0.0%, 0.18%, 0.65% and 0.87%. The results show the increase in the mechanical properties of the concrete with respect to the C°Standard: Tensile and flexural strength, at 0.0% (19.7 kg/cm², 36.7 kg/cm²), 0.18% (20.2 kg/cm², 37.7 kg/cm²), 0.65% (21.5 kg/cm², 39.7 kg/cm²) and 0.87% (22.3 kg/cm², 42.8 kg/cm²) respectively, in the physical properties: settlement, temperature, PUC and air content, obtaining 0.0 % (4 1/4", 24.5 °C, 2322 kg/cm³, 0.80%), 0.18% (4", 23.7 °C, 2324 kg/cm³, 1.00%), 0.65% (3 3/4", 24.6 °C, 2346 kg/cm³, 1.10%) and 0.87% (3 1/2", 25.3 °C, 2324 kg/cm³, 1.20%) respectively. The conclusions show that the concrete settlement decreases by increasing the dosage with respect to the standard concrete, at the same time it becomes denser and the air content slightly decreases. Regarding the mechanical properties, the optimum dosage was obtained at 0.87% of fibers, increasing its resistance to traction and flexion by 13.19% and 16.62% respectively, being favorable for use in the production of concrete.

Keywords: Macrofibers, Concrete properties, fiber improvement, animal fibers, polypropylene fiber.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel internacional, la producción y el consumo a gran escala ha crecido considerablemente con el transcurso de los años, dando lugar a notables problemas ambientales por agentes contaminantes orgánicos e inorgánicos. Actualmente existe un aumento de residuos, generalmente en países con alto crecimiento poblacional (Estados Unidos, Indonesia, Egipto, Pakistán, Nigeria, etc.), además, tomando en consideración la pandemia provocada por el COVID-19, según Erh-Jen Hou et al. (2022), indica que “las pautas de la OMS sugieren que las personas utilicen máscaras quirúrgicas como medida de precaución todos los días, dando como resultado la generación de cantidades masivas de residuos sanitarios al medio ambiente” (párr. 1). El nivel de este residuo es alarmante considerando la mala disposición de desechos que solemos tener, por lo que no solo afecta al medio ambiente, sino que también afecta la salud humana, es por ello que se vienen proponiendo una serie de alternativas, en base a la reutilización de diversos residuos como mitigación de impacto ambiental, además de fomentar el aprovechamiento de materiales no convencionales, y a su vez incorporarlos al diseño del concreto. Según Salas (2021) nos comenta que “estas novedosas adiciones vienen dándose en poblaciones de bajos recursos y en vías de crecimiento socio-económico, pues dichos territorios presentan dificultades de contar con viviendas en estado óptimo” (p. 2).

A nivel nacional, existe una gran variedad de productos como aditivos que son elementos químicos fabricados y comercializados que se utilizan en diferentes construcciones para modificar ciertas propiedades del concreto y obtener resultados positivos contra diversos agentes nocivos, sin embargo, dentro de la producción de la misma, generan efectos negativos al medio ambiente debido a la contaminación por químicos industriales. Por lo que, hoy en día ante una coyuntura económica de sobre costos, se busca implementar nuevas técnicas ecológicas en base a la innovación, a fin de optimizar el comportamiento del concreto y controlar la propagación de fisuras por retracción plástica, lo que ha dado como resultado nuevas investigaciones sobre el uso y la adición de productos reciclados, destacándose la adición fibras metálicas y sintéticas, ya que actualmente son

utilizadas con mayor frecuencia, sin embargo, “durante los últimos años se viene realizando investigaciones sobre el beneficio que ofrece la adición de fibras naturales de origen vegetal y animal para reforzar el concreto, ya que, estas fibras son biodegradables, económicas y abundantes” (Romero, 2022, p. 2).

A nivel local, el aumento de procesamiento de la carne aviar en la industria avícola, centros de acopio y mercados de abastos, ha generado enormes cantidades de plumas como subproducto inútil siendo calificado como desecho peligroso, ocasionando un grave problema ambiental, ya que estos desperdicios son eliminados inadecuadamente, siendo los métodos más utilizados como la incineración, rellenos de tierras y como alimentos propios para las aves. Actualmente, estos residuos son cada vez menos aprovechados, por lo que es preciso indicar que estas también son consideradas como fibras de origen animal que otorga diversos beneficios al concreto.

De acuerdo a lo comentado líneas arriba, se formula el **problema general**: ¿En qué medida las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ son influenciadas por la adición de FPA y FPR, Callao-2023?

Por consiguiente, se formulan los **problemas específicos**: 1. ¿En qué medida las propiedades físicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ son influenciadas por la adición de FPA y FPR, Callao-2023? 2. ¿En qué medida las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ son influenciadas por la adición de FPA y FPR, Callao-2023? 3. ¿La dosificación propuesta de FPA y FPR incide positivamente en las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Callao-2023?

Se precisa como **justificación teórica** al concreto, ya que es considerado particularmente como un material fundamental dentro del sector de la construcción, ya que, debido a su fácil y rápida preparación, hacen del concreto como el material más empleado en el mundo. Se busca brindar un aporte dentro de los conocimientos ya existentes acerca de la adición de diferentes materiales reciclables al concreto.

Justificación metodológica; Se propone elaborar una metodología de forma ordenada, en base a una investigación cuantitativa, en donde se utilizarán ensayos de laboratorio, normas, antecedentes y técnicas de investigación para cumplir con los objetivos y comprobar las hipótesis. Una vez demostrada su confiabilidad y validez servirá de guía para futuros investigadores.

Justificación técnica; Se busca dar a conocer el beneficio que ofrecen ambas fibras, ya que, es poco frecuente la adición de ambos productos en el sector de la construcción. Se cuenta con **justificación social**, ya que, se dará a conocer una nueva alternativa de concreto reforzado considerando materiales no convencionales dentro del rubro de la ingeniería.

Justificación económica; La obtención de fibras de plumas de aves y fibras de polipropileno reciclado no generará costos adicionales, ya que, es importante resaltar que las fibras de origen animal se obtendrán de las plumas procedentes del pollo broiler, el cual es un desperdicio muy frecuente en centros de acopio, mercados y avícolas. Por otro lado, las fibras de polipropileno serán extraídas de mascarillas quirúrgicas que generalmente son desperdicios sanitarios muy frecuentes en hospitales y centros de salud. Por lo tanto, se pueden llegar a emplear en construcciones de bajo costo, logrando de esta manera incrementar la rentabilidad dado a la disponibilidad de estos insumos a nivel nacional. Finalmente, como **justificación ambiental**, se busca fomentar el reciclaje de plumas de aves y mascarillas quirúrgicas en la industria de la construcción, ya que, al estar expuestos durante un tiempo prolongado, pueden afectar de manera permanente al medio ambiente.

El **objetivo general** de esta investigación es, comprobar como la adición de fibras derivadas de plumas de aves y mascarillas quirúrgicas incide en las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Callao-2023. Así también los **objetivos específicos** son: 1. Comprobar como la adición de fibras derivadas de plumas de aves y mascarillas quirúrgicas incide en las propiedades físicas del concreto, Callao 2023. 2. Comprobar como la adición de fibras derivadas de plumas de aves y mascarillas quirúrgicas incide en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Callao-2023. 3. Establecer la dosificación óptima de fibras derivadas de plumas de aves y mascarillas quirúrgicas que influirá al adicionarse al concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Callao-2023.

Por consiguiente, se formula la **hipótesis general**: ¿La adición de fibras derivadas de plumas de aves y mascarillas quirúrgicas generará un impacto positivo en las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Callao-2023?

Del mismo modo se formulan las **hipótesis específicas**: 1. ¿La adición de fibras derivadas de plumas de aves y mascarillas quirúrgicas generará un impacto positivo en las propiedades físicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Callao-2023? 2. ¿La adición de fibras derivadas de plumas de aves y mascarillas quirúrgicas generará un impacto positivo en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Callao-2023? 3. ¿La dosificación propuesta de fibras derivadas de plumas de aves y mascarillas quirúrgicas generará un impacto positivo en las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Callao-2023?

II. MARCO TEÓRICO

Como antecedente internacional se tiene, Romero (2022) indica en su DPI que su principal **objetivo** es sintetizar si las propiedades del mortero presentan resultados favorables, considerando la adición de plumas. Tiene una **metodología** aplicada con diseño experimental, así como un grado de investigación explicativa y un enfoque cuantitativo, con un total de 162 muestras como población, de las cuales 54 especímenes cúbicos se sometieron a pruebas de rotura a compresión y así mismo se utilizaron 54 prismas de 40x40x160mm a pruebas de rotura a flexión y 54 briquetas a pruebas de rotura a tracción. Se clasificaron en C°patrón y fibras de plumas de dos clases de aves en porcentajes de 0.75%, 1.25% y 1.75%; realizados a las edades de 7, 14 y 28 días, se obtuvieron los siguientes **resultados** (28 días de curado), en cuanto al ensayo de compresión y tracción todos los morteros evaluados cumplen según lo establecido en la normativa, lo cual exige una resistencia mínima de 63.2kg/cm² y 26.4kg/cm² respectivamente. Finalmente, con respecto al esfuerzo a flexión, el aumento fue significativo para las muestras que contenían 1.75% de fibras, aumentando la resistencia en un 75% en comparación al mortero patrón. Se **concluye** que el uso de fibras como agente de refuerzo generó un aumento en el comportamiento mecánico del mortero, lo cual ofrece notables resultados para elaborar morteros con fines de acabado en paredes, ya que reducirá significativamente las grietas que se presenten a edades tempranas.

Como antecedente nacional se tiene, Miranda (2021) en su DPI, su principal **objetivo** es evaluar el comportamiento del concreto al añadir independientemente fibras naturales (bagazo de caña de azúcar) y fibras sintéticas de polipropileno, contemplando una **metodología** aplicada, además de considerar un diseño cuasi experimental. Como población global se tuvo 35 muestras tipo viga con dimensión 100mmx100mmx350mm. Considerando dosificaciones de 0.5%, 1.0%, 1.5%, 2.5% y 3.0%, teniendo **resultados** positivos, en base a los esfuerzos a la flexión considerando 0.5% de fibra sintética (MR=38.862kg/cm²), caso contrario en base a las dosificaciones restantes, lo cual cuentan con porcentajes negativos con respecto al patrón (-5%, -8%, -10%, -19% y -26%). Por lo tanto, se **concluye** que las

propiedades del concreto son afectadas conforme se aumente la dosificación de fibras.

Davila & Vigo (2021) determinaron en su tesis como **objetivo** principal, analizar el efecto de fibras de polipropileno provenientes de mascarillas faciales como adición dentro del concreto, además de proponer su reciclaje, con el fin de contribuir con el medio ambiente. **Metodología** de diseño cuasi-experimental, además, de contar con un enfoque cuantitativo. Se elaboraron un total de 90 probetas tipo cilindro de 6"x12" para determinar la tracción indirecta y compresión, además de 45 vigas prismáticas para ensayos a flexión. Se tomaron en cuenta porcentajes de adición de 0.12%, 0.17%, 0.22% y 0.27%, obteniéndose los siguientes **resultados** en base a los 28 días de edad, teniendo como dosificación optima la adición de 0.22%, ya que, según las pruebas realizadas de tracción, compresión y flexión, se cuenta con un aumento considerable de 4.54%, 18.04% y 26.44% respectivamente. **Concluyendo** que, al adicionar este producto reciclado influye positivamente en el comportamiento mecánico de concreto, sin embargo, se tiene como consideración que según aumente la dosificación aplicada en la mezcla, la consistencia y trabajabilidad disminuirá progresivamente.

Fuentes & Perez (2021) en su DPI, contempla como **objetivo** principal estudiar experimentalmente que efecto produce la adicción de plumas de pollo dentro de la mezcla, analizando el impacto de la misma para brindarle una solución a la problemática que presenta la ciudad de Jaén, en cuanto a la ejecución de losas aligeradas. Se empleó una **Metodología** aplicada, además de presentar un nivel de investigación explicativo. La población está determinada por las losas aligeradas de la ciudad de Jaén, en donde se analizó un global de 48 muestras para la resistencia a compresión, contando con las siguientes dosificaciones de 0.3%, 0.5% y 1.5%. **Resultados**; durante la rotura a compresión (28 días) se obtuvo un promedio del diseño patrón un $f'c$ de 211.00kg/cm², con la adición de 0.3% un $f'c$ de 213.00kg/cm², con la adición de 0.5% un $f'c$ de 217.00kg/cm² y añadiendo 1.5% un $f'c$ de 199.00kg/cm², se **concluye** que al incorporar 0.5% de plumas de aves, aumenta la resistencia con respecto al C° patrón, por otro lado, se identificó que la

resistencia disminuye considerablemente como se evidencio con la adición de 1.5% de FNPA.

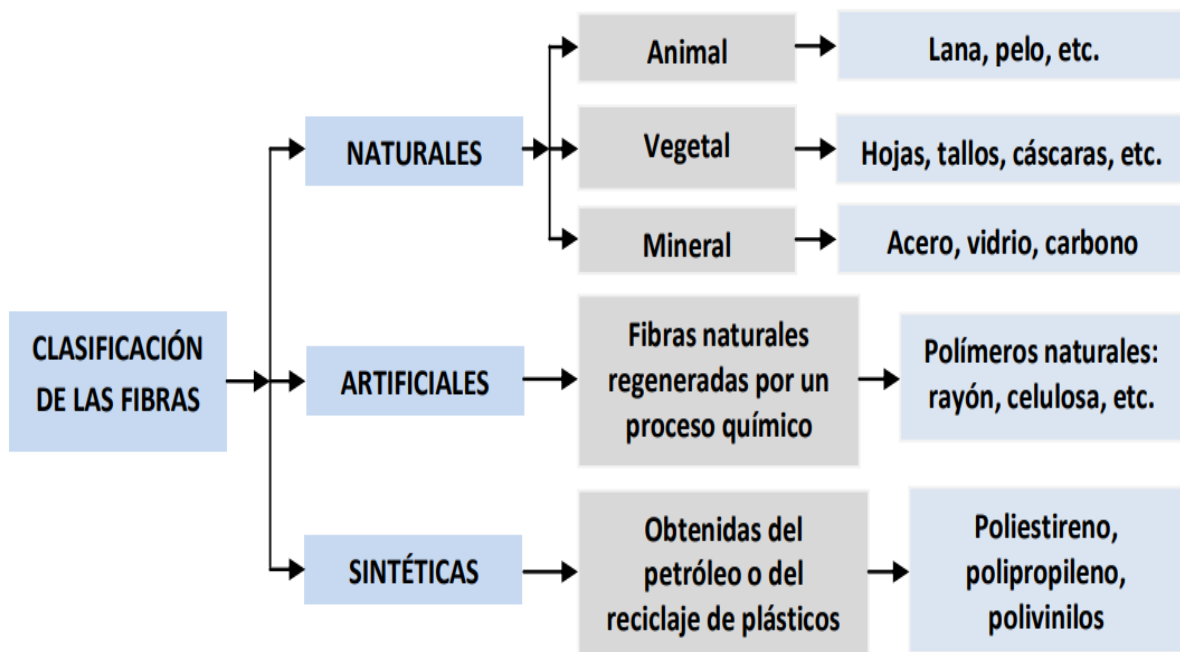
Caller (2022) en su investigación tiene como **objetivo** principal aportar datos relevantes en cuanto a la adición de plumas de pollo como refuerzo para el concreto, ya que es un subproducto económico dado a su adquisición como reciclaje. Presenta una **Metodología** aplicada, ya que se busca una posible utilidad práctica. Se tuvo una población total de 210 especímenes experimentales (63 probetas de tipo cilíndricas y 84 vigas tipo prismática). Se planteó experimentar con dosificaciones de fibras de plumas de pollo (fibra 1-plumas tratadas con parafina y fibra-2 vexilo de la pluma con parafina) en dosis de 0.175%, 0.290% y 2.352%, y determinar sus efectos en la trabajabilidad y resistencia ante los esfuerzos sometidos (compresión y flexión). Contemplando los siguientes **resultados** en cuanto al asentamiento del concreto, se reduce con el incremento de las fibras, para la dosis de 0.175% de fibra 2 (vexilo de la pluma con parafina), presentaba un SLUMP de 6.67" encontrándose la mezcla muy fluida y contando con una disminución del asentamiento en 9%, por otro lado, para la dosis de 2.352% de fibra 1 (plumas tratadas con parafina) presentaba un SLUMP de 1.67" encontrándose la mezcla seca y contando con una disminución del asentamiento en 77.22%. Dentro de la resistencia en los esfuerzos a compresión y flexión, se observa una mejora a los 7 y 14 días con el uso de la fibra 2 (vexilo de la pluma con parafina), sin embargo, la resistencia disminuye a los 28 días respecto al C° patrón (269.48 kg/cm², siendo los resultados a la compresión para la fibra 1, 238.48 kg/cm² (0.175%), 240.81 kg/cm² (0.29%) y 216.28 kg/cm² (2.352%) y para la fibra 2, 242.69 kg/cm² (0.175%), 251.47 kg/cm² (0.29%) y 203.18 kg/cm² (2.352%). En cuanto a la flexión se tiene C° patrón 45.17 kg/cm², para la fibra 1, 43.03 kg/cm² (0.175%), 46.90 kg/cm² (0.29%) y 38.85 kg/cm² (2.352%) y para la fibra 2, 49.55 kg/cm² (0.175%), 46.60 kg/cm² (0.29%) y 42.62 kg/cm² (2.352%). **Concluyendo** que, existe una tendencia desfavorable a la compresión al adicionar cada tipo de fibra respecto al patrón, siendo la menor influencia de -6.68% con la adición de 0.29% de fibra 2 y -24.6% con la adición de 2.352% de fibra 2. Por otro lado, en relación a la resistencia a flexión, se observó un incremento de 9.71% con la adición de 0.175% de fibra 2.

Recomendando emplear dosificaciones de menor porcentaje, a fin de no comprometer la calidad del concreto.

Jauregui (2019) en su investigación manifiesta que su **objetivo** es evaluar cómo se comporta física y mecánicamente el concreto mediante la adición de plumas de aves y fibras de polipropileno de la marca Z ADITIVOS, además buscó determinar la contribución de la mezcla para la mitigación de agrietamiento generalmente provocadas por la contracción plástica. Dentro de la **Metodología** tiene un diseño cuasi experimental, además de presentar nivel de investigación explicativo. La población consta de un total de 36 muestras, de los cuales 12 son de tipo cilindro, 12 muestras prismáticas de 21"x6"x6" y 12 muestras de molde tipo losa de 0.40x0.70cm con un espesor de 5cm que corresponde al potencial de fisuración. La dosificación de fibras propuestas fue de 0.11%, 0.19% y 0.27% en proporciones iguales en relación al peso del conglomerante (cemento). Según los **resultados** de los ensayos del concreto en estado fresco, se determinó que el asentamiento se reduce conforme se aumenta la dosis de fibras, por otro lado, tomando en cuenta su comportamiento mecánico, al adicionar 0.11% se presenta una mejora a la compresión y flexión de 4% (28 días), en comparación con la adición de 0.19% y 0.27%, en donde se identificó una reducción de -4% y -11% respectivamente respecto al patrón. Mientras que % de fisuramiento se redujo en -76.1% consideración la adición de 0.11%, siendo la dosificación optima. Por lo que, se **concluyó** que el uso de fibras empleadas, contribuye al potencial de fisuración y al comportamiento mecánico del concreto, además de contribuir con el factor económico y aporte ambiental.

Se tiene como **variable independiente** las fibras derivadas plumas de aves y mascarillas quirúrgicas, por lo que se presentarán las bases teóricas más relevantes de ambos productos: **Concreto fibroreforzado**; Para elaborar el concreto es muy común el uso del cemento, partículas de diferente granulometría (piedra y arena), agua y aditivos. Sin embargo, hoy en día se vienen adicionando diversos tipos de fibras, a fin de reemplazar parcial o completamente el refuerzo convencional, referente a las varillas de acero corrugado (Caballero, 2017, p. 23).

Figura 1. Clasificación de fibras



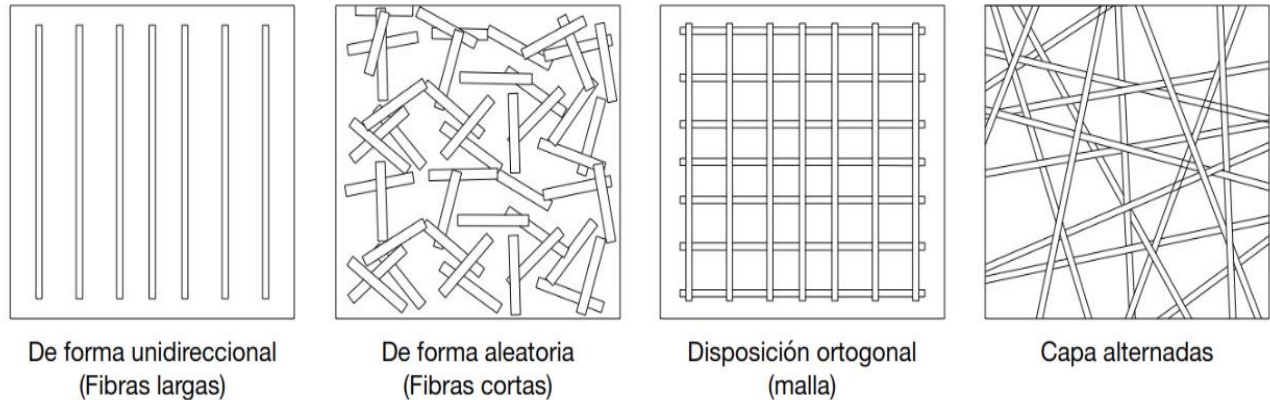
Fuente: López Roman (2015)

Fibras sintéticas; Están fabricados con materiales sintéticos que brindan resistencia a largo plazo al medio alcalino del concreto, reduciendo el agrietamiento e incrementando la resistencia a las fuerzas de impacto.

Fibras naturales de origen animal; son estructuras epidérmicas que derivan de la piel de los animales. Pueden ser pelo de cerdo, plumas de aves, lana de oveja, escamas de los reptiles, entre otros. Estas fibras son económicas y efectivas en la prevención de grietas durante la contracción plástica.

Las fibras están orientadas en diversas formas, mejorando varias propiedades del compuesto, “dentro de las cuales están la resistencia al agrietamiento, la contracción, expansión, la durabilidad, la resistencia al fuego y la resistencia a la flexión, el cual se ven beneficiadas a mayor proporción de fibras en la mezcla” (Miranda, 2021, p. 30).

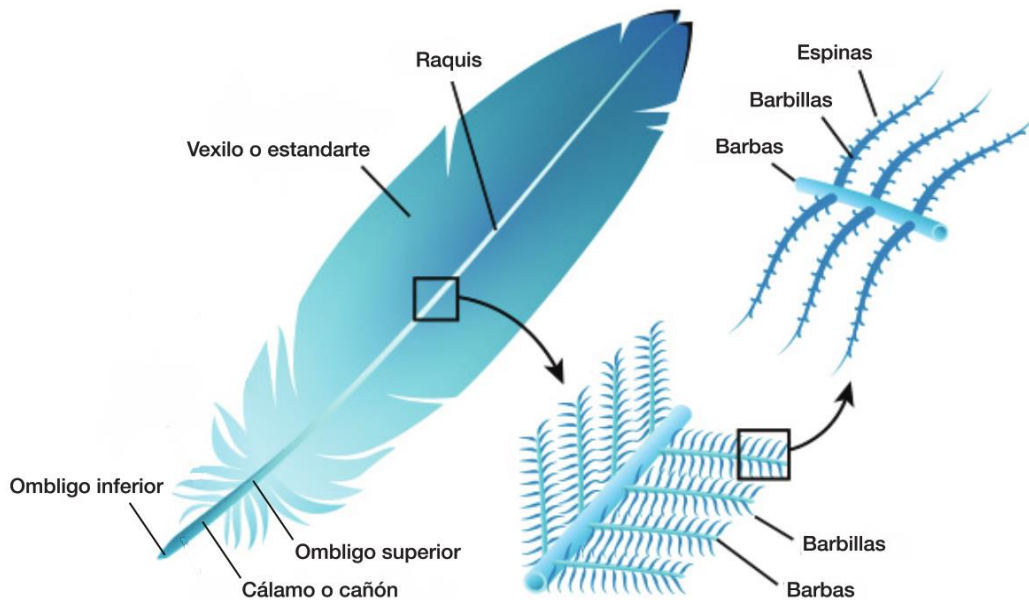
Figura 2. Orientación de las fibras en el compuesto del concreto



Fuente: Romero Esparza (2022)

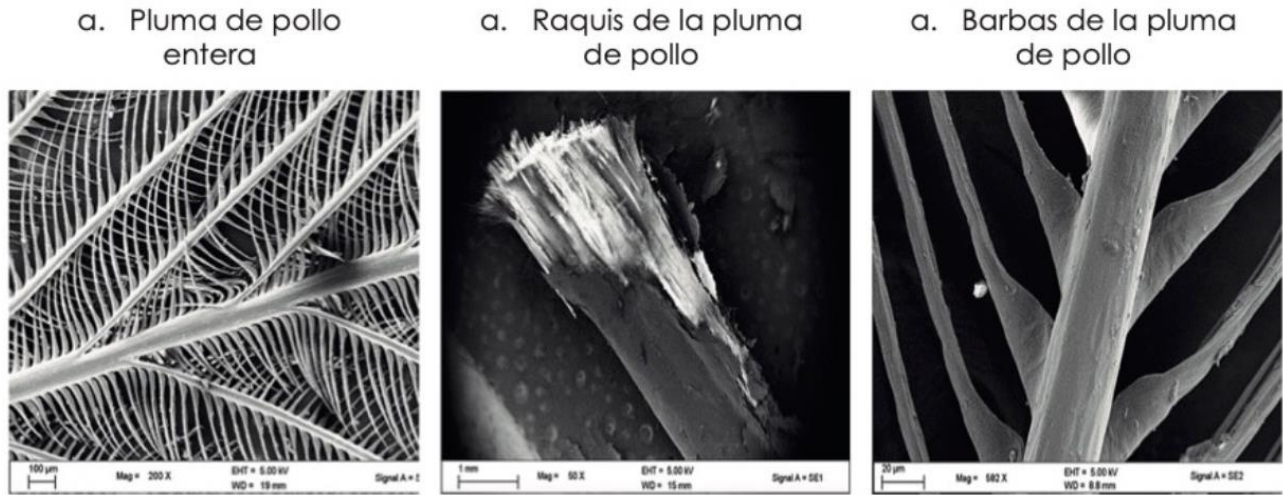
Plumas de aves; La pluma es una característica distintiva de las aves, lo cual está estructurada por una lámina subdividida por elementos como: Raquis, vexilo, ombligo superior, cálamo y ombligo inferior.

Figura 3. Estructura de las plumas



Fuente: Romero Esparza (2022)

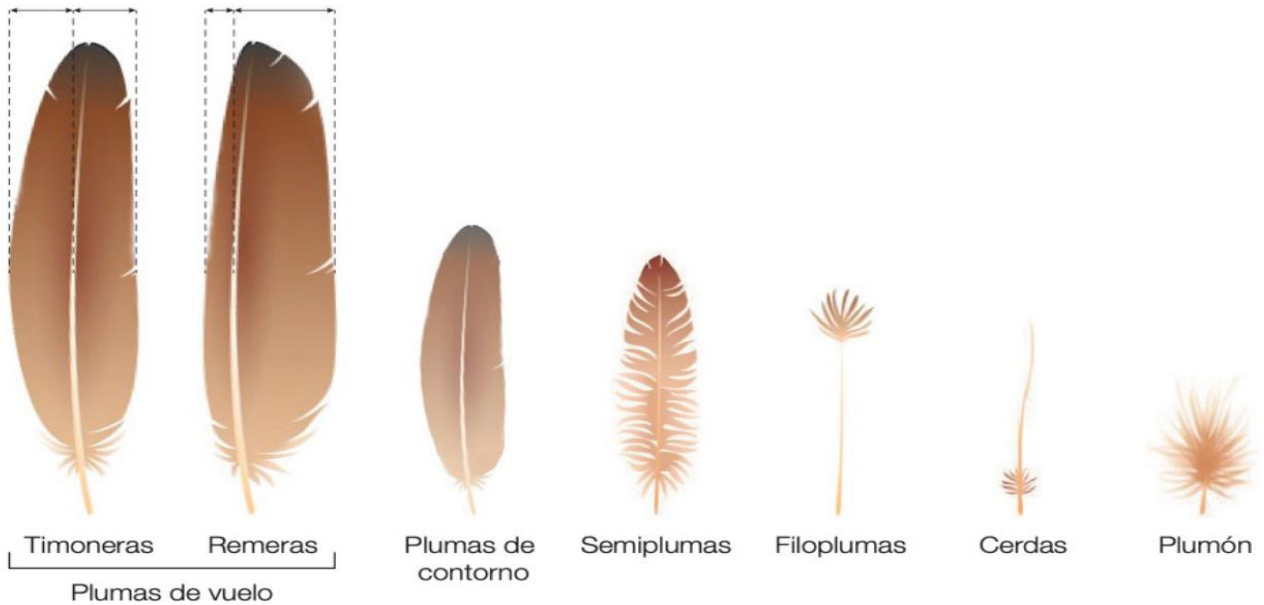
Figura 4. Morfología de una pluma de pollo



Fuente: Tesfaye et al. (2017)

Tipos de plumas; En general, existen diferentes tipos de plumas, esto se debe a la posición del cuerpo y la función de cada una. Dentro de los principales tipos tenemos: Plumas de vuelo, de contorno, semiplumas, filoplumas, cerdas, semiplumas y plumón.

Figura 5. Tipos de plumas



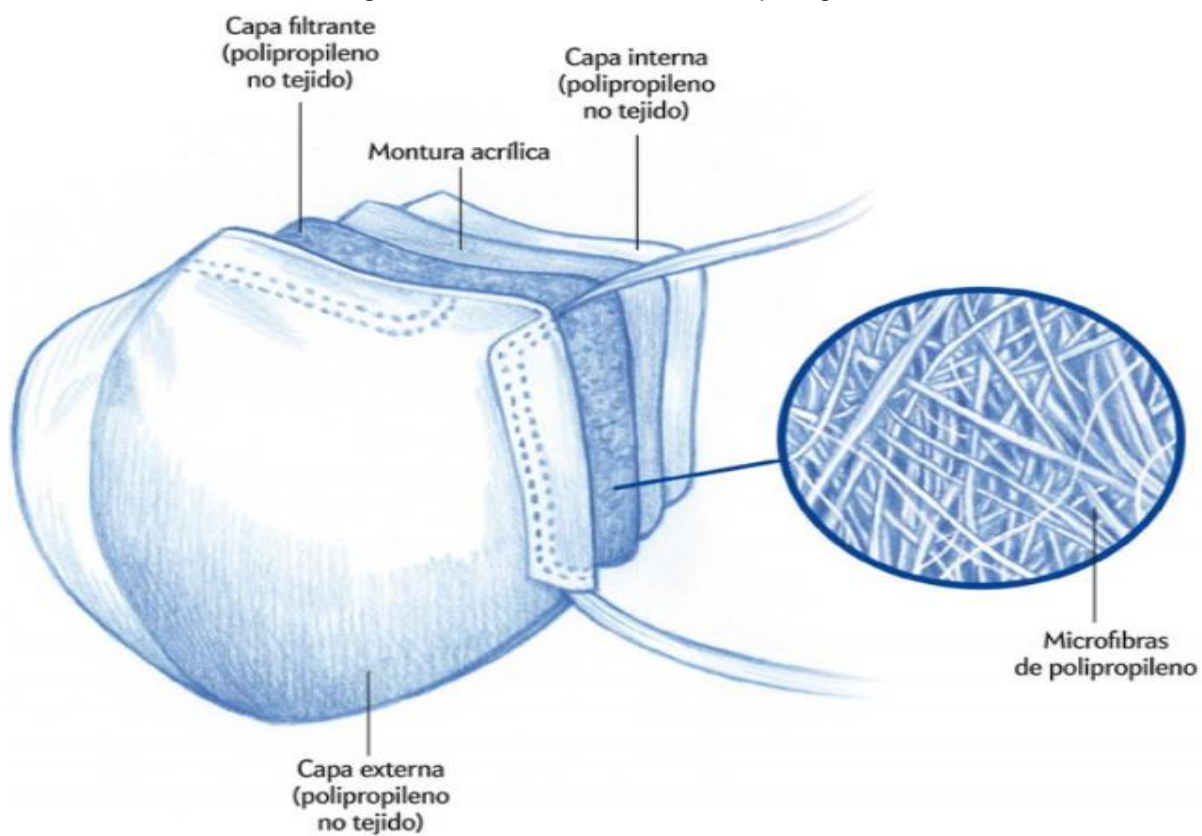
Fuente: Romero Esparza (2022)

Las plumas están compuestas de queratina, una proteína natural que se explota ampliamente en el ámbito textil y en otras industrias, esta proteína se forma en pequeños folículos de la piel de las aves.

Según Romero (2022) “En cuanto a las propiedades físicas, presentan diversas particularidades únicas, de las cuales tenemos: bajo espesor, escasa densidad, resistencia al calor y buena absorción del sonido, convirtiéndola en una fibra superior a las demás” (p. 18). Por otro lado, “las propiedades mecánicas están relacionadas de acuerdo a la estructura molecular de la queratina, por lo que cabe recalcar que la resistencia y dureza dependerán del estado climatológico, así como de la edad y el tipo de alimento que ingiere el ave” (Romero, 2022, p. 57).

Mascarilla quirúrgica; es una capa tipo máscara que cubre parte del rostro, específicamente la nariz y garganta, para evitar esparcir gotas al estornudar o toser. Ante la coyuntura actual por el COVID-19, la mascarilla forma parte de nuestra vida cotidiana como una prenda fundamental para combatir el contagio. Según Chávez Amaya (2021) “consta de 3 capas, en donde para su fabricación el material más utilizado es el polipropileno, debido a su capacidad de absorción e hidrofuga, asegurando un ambiente cómodo en la zona del rostro” (párr. 15).

Figura 6. Estructura de mascarilla quirúrgica



Fuente: Investigación y ciencia (2020)

Figura 7. Propiedades físicas de la mascarilla quirúrgica

Propiedades físicas	SHM	Estándar
Peso específico	0,91	ASTM D792-20 (2020)
Punto de fusión (°C)	160	ASTM D7138-16 (2016)
Absorción de agua 24 h (%)	8,9	ASTM D570-98 (2018)
Resistencia a la tracción (MPa)	4.25	ASTM D638-14 (2014)
Resistencia a la tracción de rotura (MPa)	3,97	ASTM D638-14 (2014)
Alargamiento a la rotura (%)	118,9	ASTM D638-14 (2014)
Fuerza de ruptura (N)	19.46	ASTM D638-14 (2014)
Relación de aspecto	24	

Fuente: Dávila & Vigo (2021)

Polipropileno; “Es un polímero termoplástico ampliamente utilizado, debido a que presenta buena rigidez con una alta cristalinidad, por otro lado, es el segundo polímero más consumido en Europa después del polietileno con una cuota de 19%” (Granda, 2016, p. 13). Su gran capacidad de aditivos le confiere tal versatilidad que ha permitido replicar sus aplicaciones, además de su bajo costo y baja densidad lo han hecho muy demandado, ya que ofrece flexibilidad y es fácil de reciclar, además de resistir altamente a los agentes químicos.

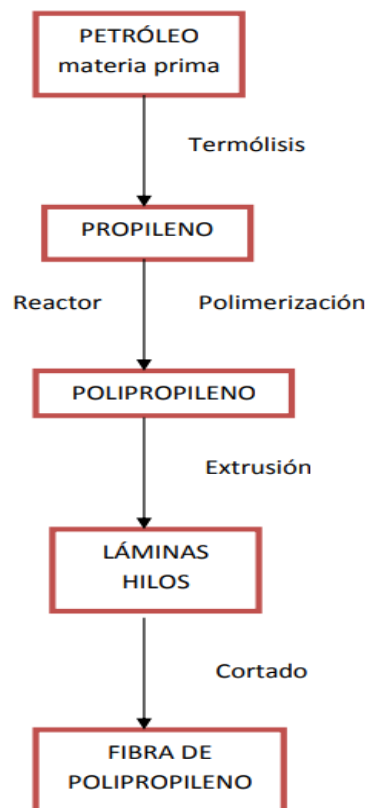
Composición química, el polipropileno se considera un polímero de vinilo relacionado con el polietileno, la desigualdad que existe entre ambos está en la estructura del PP, un componente medido de uno de los carbonos unidos a través de un grupo metilo. “Por otro lado, después de exponer el material de PP al calor y cierta coerción, el monómero de PP se mezcla para formar una larga cadena polimérica llamada propileno” (López y Ore, 2018, p. 21).

En cuanto a la característica más resaltante que presenta el polipropileno, es su versatilidad, ya que es empleada en diversos métodos de procesamiento, debido a que posee una adecuada rigidez y tenacidad. “El polipropileno se comporta perfectamente a temperatura ambiente, sin embargo, presenta una leve fragilidad cuando es expuesta a temperaturas menores a 0°” (López y Ore, 2018, p. 23).

Por medio de la extrusión del polipropileno se pueden obtener una serie de productos continuos, como tubos, láminas, fibras, etc. Las fibras son elaboradas por el corte y luego estirando una lámina, que luego se usa en telares para producir telas, bolsas, etc. “Para otro tipo de preparación de las fibras, el material fundido se plastifica en una extrusora y se fuerza a través de pequeños orificios, formando filamentos y así de esta manera, se producen tejidos de polipropileno” (Muñoz, 2011, p. 23).

Fibras de polipropileno; Estas fibras proporcionan diversas ventajas al concreto, puesto que reducen el fisuramiento en estado fresco como endurecido, así como también reducen la segregación de los insumos y la penetración de agua. “La eficiencia de las fibras está relacionada con la frecuencia, finura y dispersión. Por lo que, para determinar la dosificación adecuada dependerá del uso y aplicación del concreto” (Carhuapoma, 2018, p. 66).

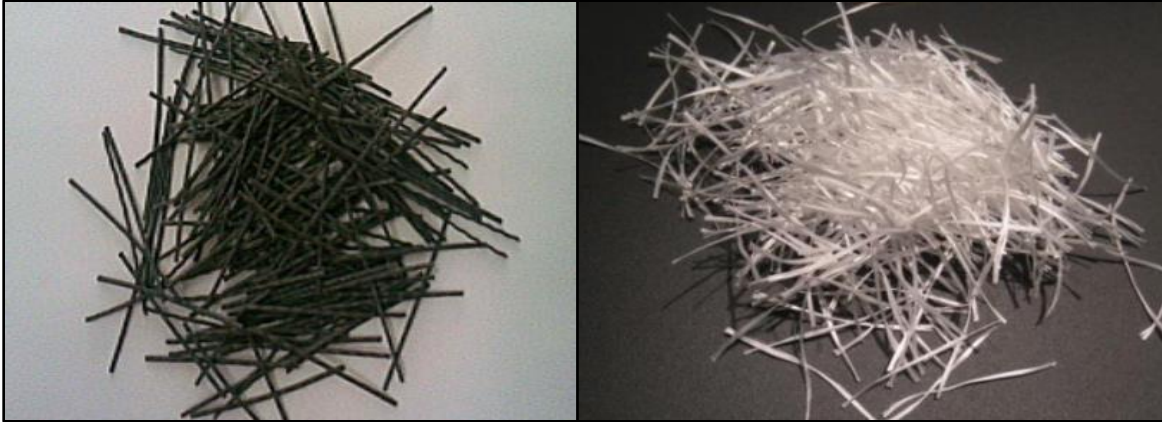
Figura 8. Proceso de fabricación de fibras de polipropileno



Fuente: Muñoz Cebrián (2011)

Dentro de los principales tipos tenemos; **Monofilamento**: “Debido a su excelente desempeño en términos de contracción plástica, adherencia al concreto y dispersión, se han desarrollado específicamente para sustituir a las fibras metálicas” (Muñoz, 2011, p. 17).

Figura 9. Fibras de polipropileno monofilamento



Fuente: Muñoz Cebrián (2011)

Multifilamento; “Fueron diseñadas y producidas especialmente para su adición con el concreto y mortero, debido a la reducción de fisuras superficiales, además de aportar un aumentar la dureza del concreto, así como mejorar la resistencia al impacto” (Muñoz, 2011, p. 18).

Figura 10. Fibra de polipropileno multifilamento



Fuente: Muñoz Cebrián (2011)

Clasificación según su tamaño; **Microfibras**: “Son fibras sintéticas con una longitud que varía entre 20mm y 30mm, por lo general previenen la contracción plástica y minimizan la segregación de la mezcla del concreto” (López Roman, 2015, p. 30).

Macrofibras; “son empleadas para prevenir fisuraciones, además trabajan estructuralmente e incrementan la tenacidad del concreto. La longitud de esta fibra varía entre 20mm a 60mm” (López Roman, 2015, p. 30).

Como **variable dependiente** tenemos al **concreto**, del cual es una composición cuyos principales componentes están representados de la siguiente manera en relación al volumen de la mezcla: Cemento (7%-15%), agregados (60%-75%), agua (14%-18%) y aire (1%-3%). Se debe encontrar la mejor dosificación para lograr las propiedades de diseño, siendo la más importante la resistencia. “Para obtener una adecuada resistencia, es importante tener en cuenta que los materiales que utilizemos en la mezcla estén libres de impurezas” (Salas, 2021, p. 10).

Figura 11. Composición del concreto



Fuente: Barreto & Chávez (2021)

Cemento; Sustancia en polvo obtenido de la cocción del Clinker a altas temperaturas añadiendo sulfato de calcio. Para Riva Lopez (1992) se debe tener en cuenta que “no se aceptarán en obra bolsa de cemento que se encuentren averiadas o cuyo contenido halla sido alterado por la humedad, con el fin de no alterar el compuesto de la mezcla” (p. 15).

Figura 12. Tipos de cemento portland

TIPOS	APLICACIONES
Tipo IP	Es de uso general, para proyectos que no requieran propiedades especiales.
Tipo II	Para cuando se requiera resistencia a los sulfatos o moderado calor de hidratación.
Tipo III	De alta resistencia inicial, este desarrolla una resistencia a la compresión máxima en tres días.
Tipo IV	De bajo calor de hidratación.
Tipo V	De alta resistencia a la sulfatación, para uso en proyectos hidráulicos expuestos a agua con alto contenido de alcalinidad, así como al mar.

Fuente: Abanto (2017)

Áridos; “Su composición proviene de materiales inertes (artificial, natural y/o mineral), comúnmente empleado en el ámbito de la construcción de obras civiles, por su combinación con aglomerantes y agua formando morteros y/o concretos” (Huaquisto y Belizario, 2018, p. 228). Los áridos están divididos en: **Árido fino;** Su naturaleza consiste en arenas naturales o manufacturadas, de acuerdo a su granulometría va desde el tamiz N° 3/8, hasta ser retenidos en la malla N°100. Según norma NTP 400.037 especifica que las partículas deben encontrarse libres de impurezas.

Figura 13. Análisis granulométrico del AF

TAMIZ	% QUE PASA
3/8” – 9.5 mm	100
N°4 – 4.75 mm	95 – 100
N°8 – 2.36 mm	80 – 100
N°16 – 1.18 mm	50 – 85
N°30 – 600 µm	25 – 60
N°50 – 300 µm	05 – 30
N°100 – 150 µm	0 – 10

Fuente: NTP 400.037 (2014)

Módulo de finura; Según la NTP 400.037 existen diferentes granulometrías que pueden tener igual módulo de finura, por lo que este dato es de vital utilidad para estimar las proporciones de los áridos finos y gruesos en la mezcla del concreto.

Figura 14. Clasificación de los agregados finos en relación al módulo de finura

MÓDULO DE FINURA	AGREGADO FINO
Menor que 2.00	Muy fino o extra fino
2 – 2.30	Fino
2.30 – 2.60	Ligeramente fino
2.60 – 2.90	Mediano
2.90 – 3.20	Ligeramente grueso
3.20 – 3.50	Grueso
Mayor que 3.50	Muy grueso o extra grueso

Fuente: Rivera (2002)

Árido grueso; “Se clasifica según la desintegración que presenta, ya sea artificial (Piedra chancada) o natural (Grava), seleccionado después de ser retenido en el tamiz N°4” (López Roman, 2015, p. 42). Este debe encontrarse limpio y libre de sustancias orgánicas.

Figura 15. Límites permisibles del AG

CARACTERÍSTICAS	REQUISITO		UNIDAD
	MIN	MAX	
Pasante de la malla N.º 200	N.A.	1	%
Cloruros solubles	N.A.	1000	Ppm
Sulfatos solubles	N.A.	10000	Ppm
Terrones de arcilla y partículas deleznable	N.A.	5	%
Abrasión por la máquina de los ángeles	N.A.	50	%
Inalterabilidad por sulfato de magnesio	N.A.	18	%

Fuente: Carrillo & Chávez (2017)

Figura 16. Requisitos granulométricos del AG

USO	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	PORCENTAJE QUE PASA POR LOS TAMICES NORMALIZADOS													
		100 (mm)	90 (mm)	75 (mm)	63 (mm)	50 (mm)	37.50 (mm)	25 (mm)	19 (mm)	12.5 (mm)	9.5 (mm)	4.75 (mm)	2.36 (mm)	1.18 (mm)	300 (um)
1	90 mm a 37.50 mm	100	90 a 100	-	25 a 60	-	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-	-	-
2	63 mm a 37.50 mm	-	-	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-	-	-
3	50 mm a 25 mm	-	-	-	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-	-
357	50 mm a 4.75 mm	-	-	-	100	95 a 100	-	35 a 70	-	10 a 30	-	0 a 5	-	-	-
4	37.50 mm a 9 mm	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-
467	37.50 mm a 4.75 mm	-	-	-	-	100	95 a 100	-	35 a 70	-	10 a 30	0 a 5	-	-	-
5	25 mm a 12.50 mm	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	-	-	-	-
56	25 mm a 9.50 mm	-	-	-	-	-	100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	-	-	-
57	25 mm a 4.75 mm	-	-	-	-	-	100	95 a 100	-	25 a 60	-	0 a 10	0 a 5	-	-
6	19 mm a 9.50 mm	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	-	-	-
67	19 mm a 4.75 mm	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	-	20 a 55	0 a 10	0 a 5	-	-
7	12.50 mm a 4.75 mm	-	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	-	-
8	9.50 mm a 2.56 mm	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5	-
89	9.50 mm a 1.18 mm	-	-	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	5 a 30	0 a 10	0 a 5
9	4.75mm a 1.18 mm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85 a 100	10 a 40	0 a 10	0 a 5

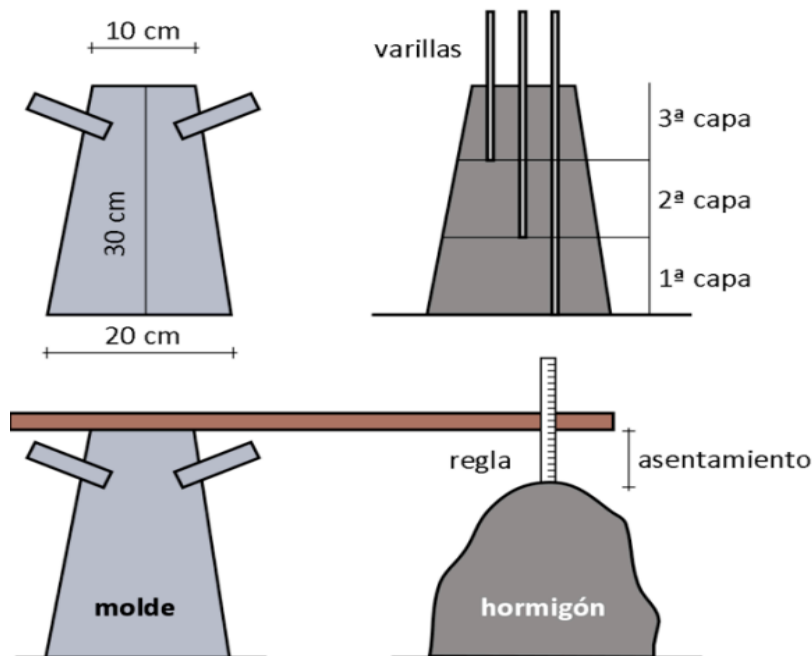
Fuente: NTP 400.037 (2014)

Agua; Es un componente fundamental para la mezcla, de preferencia debe ser potable y libre de cantidades perjudiciales de sales, aceites, ácidos, etc. Para Riva Lopez (1992) “se debe evitar utilizar el agua con altas concentraciones de sales, ya que no solo afectan el tiempo de fraguado y la resistencia del concreto, sino que también pueden originar eflorescencias o corrosión del acero de refuerzo” (p. 24).

Propiedades físicas del concreto; **Trabajabilidad;** “Se debe tener en cuenta esta propiedad, ya que, hace que el concreto en estado fresco sea fácil de contraer y manejar sin riesgo de presentar segregación, por lo que es indispensable controlar su consistencia y cohesividad” (Riva Lopez, 1992, p. 31).

Consistencia; Es la capacidad plasticidad que presenta el concreto, del cual depende de la proporción de agua empleada. “El ensayo utilizado para evaluar la consistencia de una mezcla es el cono del slump test, consolidando una muestra dentro de un molde troncocónico y de esta manera medir el asentamiento luego de desmoldarlo” (Riva Lopez, 1992, p. 34).

Figura 17. Ensayo de asentamiento del concreto



Fuente: Quispe (2021)

Asentamiento; según la norma NTP 339.035 (2009), esta propiedad está relacionada con la consistencia del concreto, del cual es obtenida por el nivel de asentamiento de la misma producto del ensayo de cono de Abrams y de esta manera se determina la aceptación o el rechazo de la mezcla.

Figura 18. Clases de consistencia según su asentamiento

Consistencia	Asentamiento
Sumamente seco	-----
Muy seco	<2mm
Seco	0°- 1"
Plástico seco	1"-3"
Plástico	3"-5"7
Muy plástico	5"-7 1/2"

Fuente: Abanto Castillo (2009)

Exudación; “Es un fenómeno que presenta una superficie al haberse aplicado concreto fresco, esto se debe al desbalance de finos versus agua, lo cual provoca que el agua ascienda a la superficie pudiendo afectar la resistencia del concreto” (Abanto, 2009, p. 22). La exudación presenta tres parámetros, de las cuales son: La velocidad de exudación, capacidad de exudación y la duración del proceso.

Segregación; “Es considerado como un fenómeno perjudicial para el concreto, lo cual comprende en la descomposición del concreto y agregado grueso, provocado por inadecuados procesos de manipulación y colocación” (Abanto, 2009, p. 50).

Contenido de aire; “es un factor que permite la expansión y compresión de las estructuras en zonas donde existen cambios bruscos de temperatura, con el fin de evitar el fisuramiento” (NTP 339.046, 2008).

Peso unitario; “Es el resultado de dividir el peso entre el volumen de la partícula, obteniendo de esta manera la masa volumétrica de una muestra de concreto” (NTP

339.046, 2008). Existen diferentes tipos de concreto que se utilizan en obras civiles, y no todos presentan el mismo peso unitario porque sirven para diferentes propósitos y, por lo tanto, no están en proporciones iguales en la mezcla.

Figura 19. Peso unitario según su uso

Tipo de concreto	Peso Unitario
Concreto convencional	2200 - 2400 kg/m ³
Concreto Aisladores	240 kg/m ³
Concreto Ligero	1900 kg/m ³
Concreto Pesado	6000 - 6400 kg/m ³

Fuente: Aceros Arequipa (2023)

Temperatura; “Es un parámetro de calidad del concreto, el cual se mide con un termómetro que debe contar con una precisión de 0.5 C°, introducido en la mezcla con un tiempo de 2 minutos como mínimo y 05 minutos como máximo” (NTP 339.184, 2008).

Figura 20. Ensayos en concreto fresco



Fuente: Google (2023)

Fisuramiento por retracción plástica; “este tipo de fisuramiento ocurre en la cara superficial del concreto en estado fresco, generalmente aparece en las primeras horas (de 1 a 10 horas) y son causadas por una rápida pérdida de agua” (Huacho, 2021, p. 28). Cuando la fisura atraviesa el ancho del elemento, es considerado como grieta.

Método de ensayo a tracción; Esta característica que presenta el concreto es definida por ensayos de laboratorios mediante probetas cilíndricas, Según la NTP 339.084 (2017), “Se somete una probeta normalizada a una carga de compresión diametral entre los cabezales de una prensa hidráulica, según generatrices opuestas, hasta que ocurra la falla” (p. 3).

Figura 21. Método de ensayo a tracción



Fuente: Fotografía propia

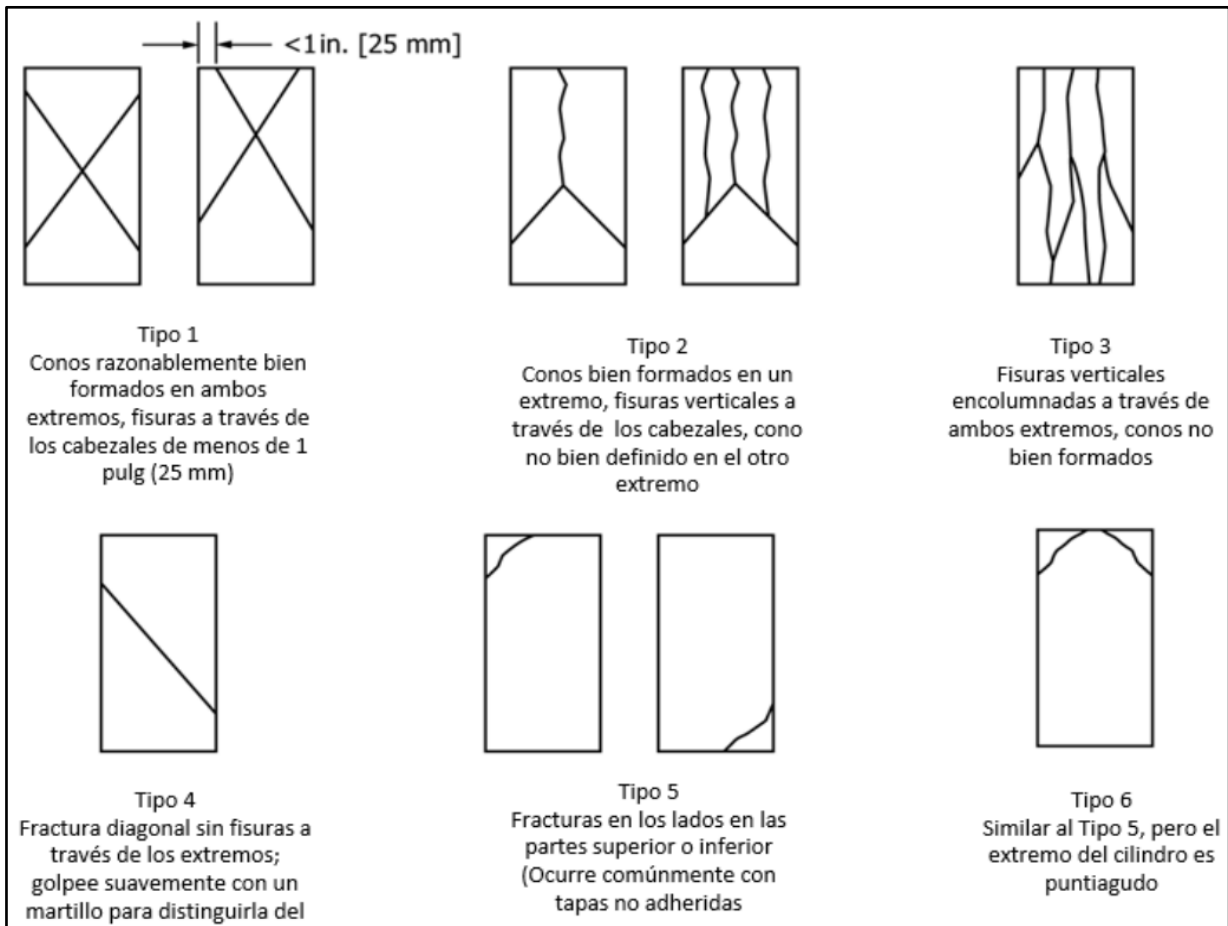
Método de ensayo a compresión: Esta característica que presenta el concreto es definida por ensayos de laboratorios mediante muestras cilíndricas, lo cual deberán contar con un tiempo de curado de 28 días y de esta manera someterse al ensayo realizado en una prensa hidráulica. Según la NTP 339.034 (2021), “Consiste en someter una probeta normalizada una carga de compresión axial a las probetas moldeadas, hasta obtener la ruptura repentina de las muestras y de esta manera determinar la carga máxima alcanzada” (p. 4).

Figura 22. Método de ensayo a compresión



Fuente: Fotografía propia

Figura 23. Tipos de fracturas



Fuente: Castillo & pastor (2022)

Método de ensayo a flexión; Esta característica que presenta el concreto es definida por ensayos de laboratorios mediante muestras cilíndricas o prismáticas, lo cual podría considerarse como una medida indirecta de la resistencia a la tracción. Según la NTP 339.078 (2022), “Consiste en someter una probeta o viga prismática normalizada una carga perpendicularmente a su eje longitudinal, hasta que se produzca la falla” (p .4).

Figura 24. Método de ensayo a flexión



Fuente: Fotografía propia

Diseño de mezcla; De acuerdo al método ACI 211, se consideran los pasos fundamentales en el proceso de selección de las proporciones de los componentes del concreto. Como requisito se necesita previamente los resultados obtenidos de los ensayos en agregados como el módulo de finura, tamaño máximo nominal, peso específico, pesos unitarios sueltos y compactados. Por consiguiente, mediante tablas se obtendrá la relación a/c, volumen del agregado grueso, entre otros.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: Se consideró aplicada, toda vez que se basó en la recopilación de datos en base a teorías utilizadas permitiendo formular hipótesis, y de esta manera llevar a cabo los objetivos establecidos.

Diseño de investigación: Experimental, “Consiste en verificar y cuantificar diferencias o efectos que afrontará una situación cuando se introduzca en ella una nueva causa, dejando a las demás en un estado similar” (Córdova, 2018, p. 114). Se contó con un sub diseño cuasi experimental, ya que el objetivo fue demostrar que los cambios en la variable dependiente fueron causados por la variable independiente aplicando muestras significativas.

Nivel de investigación: Según Córdova (2018), “Es aquella que tiene relación causal, va más allá de describir conceptos o establecer relaciones entre ellos, es decir, pretende responder a la causa de los hechos, centrándose en explicar por qué ocurre y se manifiesta un fenómeno” (p. 115). Se contó con un nivel de investigación explicativo para determinar la causa-efecto según los ensayos propuestos.

Enfoque de investigación: Fue cuantitativo, toda vez que se recopilaron y analizaron datos cuantificables, en base a un conjunto de valores numéricos obtenidos a través de pruebas realizadas mediante un laboratorio.

3.2 Variables y operacionalización

Variable Independiente: Fibras de plumas de aves y fibras de polipropileno reciclado de mascarillas quirúrgicas.

Definición conceptual: Según CONABIO (2020) “las fibras de origen animal provienen principalmente de animales domésticos, del cual presentan una gran variedad de aspectos” (párr. 1). Por otro lado, en relación a las fibras de polipropileno, según Mendoza, Aire y Dávila (2011), “son fibras sintéticas que se caracterizan por presentar una elevada resistencia a la tensión, definiéndose dos categorías, de bajo y alto módulo de elasticidad” (p. 3).

Definición operacional: Dentro del compuesto del concreto se tuvo: cemento portland, agregados, agua, fibras de origen animal y fibras de polipropileno reciclado de mascarillas quirúrgicas, el cual fueron agregados en forma de filamentos cortados con una longitud de 5 cm.

Indicadores: Se tendrán dosificaciones de 0.18%, 0.65% y 0.87% de fibras de plumas de aves y fibras de polipropileno reciclado en base al peso del cemento.

Escala de medición: Será de razón.

Variable Dependiente: Propiedades del concreto.

Definición conceptual: Según Terreros y Carvajal (2016), “son las principales exigencias para un adecuado funcionamiento en estado fresco y endurecido” (p. 31).

Definición operacional: Dichas propiedades se evaluaron mediante ensayos de laboratorio considerando fichas técnicas, para recopilar toda la información relevante.

Indicadores: Dentro de las propiedades en estado fresco se tendrá, asentamiento, exudación, PU, contenido de aire, temperatura y segregación. Dentro de las propiedades en estado endurecido se tendrá, resistencia a la flexión, compresión y tracción.

Escala de medición: Será de razón.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población: Según Arias (2012), “Es un conjunto infinito o finito de elementos que comparten características frecuentes, lo que conlleva a una amplia gama de conclusiones de investigación” (p. 81). Por lo tanto, se tuvo población finita, el cual estuvo constituida por la totalidad de muestras que fueron estudiadas en la presente investigación.

Criterios de inclusión: Se consideraron fibras de plumas de aves y fibras de polipropileno reciclado, ya que presentan características físicas similares, buscando de esta manera mejorar la calidad del concreto.

Criterios de exclusión: Como condición no se utilizó otro tipo de fibras que no sean, las FPA y FPR.

Muestra; Según Arias (2012), “Es considerado como un subconjunto de la población accesible, el cual es extraído” (p. 83). En este sentido, las muestras estuvieron constituidas por 72 probetas de concreto de 15x30 cm y 12 vigas de concreto de 15x15x54 cm de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ elaborados con y sin fibras, mediante el cual se ensayaron 3 muestras para edades de 7, 14 y 28 días para determinar los esfuerzos a compresión, tracción y flexión.

Tabla 1. Distribución de muestras por grupos de ensayos

Ensayos	C° Patrón			Dosificaciones de FPA+ FPR									Sub Total	Total
				0.18%			0.65%			0.87%				
	7d	14d	28d	7d	14d	28d	7d	14d	28d	7d	14d	28d		
Compresión	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	72
Tracción	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	
Flexión	-	-	3	-	-	3	-	-	3	-	-	3	12	12
Asentamiento	1			1			1			1			4	4
Temperatura	1			1			1			1			4	4
Peso unitario	1			1			1			1			4	4
Contenido de aire	1			1			1			1			4	4
Exudación	1			1			1			1			4	4

Fuente: Elaboración propia

Muestreo; Fue no probabilístico, ya que el procedimiento de selección de muestras fue completamente a conveniencia.

Unidad de análisis; Son todas las muestras que fueron estudiadas en la presente investigación.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica de investigación; Según Rojas (2011) indica que, “Generalmente existe dos tipos de técnicas, cuantitativas y cualitativas, con el fin de procesar la información que se obtenga, sirviendo como complemento a la investigación” (p. 279). Para recopilar la información de los ensayos a realizar, se empleó como diseño de técnica la observación directa, y de esta manera comprender sus causas y consecuencias.

Instrumentos de recolección de datos; “Tiene como finalidad recuperar la información mediante fichas de registro, herramientas de laboratorio y/o programas computacionales” (Rojas, 2011, p. 284). Es por ello, que se utilizaron fichas para gestionar la recolección de datos para su posterior estudio y evaluación.

Validez; Para asegurar el resultado de las variables, los instrumentos utilizados durante el proceso de recolección de datos fueron evaluados previamente por tres expertos con experiencia en el rubo.

Confiabilidad; La confiabilidad de los instrumentos de laboratorio fueron evaluados a través de las pruebas por un experto en la materia (ing. Civil colegiado), del cual se cuenta con su respectivo certificado de calibración vigente.

3.5. Procedimientos

En primer lugar, se recopiló información bibliográfica acerca de la adición de fibras dentro del compuesto del concreto, permitiendo formular hipótesis, y así cumplir con los objetivos establecidos. Se tuvo un sub diseño cuasi-experimental y enfoque cuantitativo, ya que, se obtuvo un conjunto de valores numéricos a través de ensayos previamente realizados.

Los agregados fueron extraídos de la cantera AGRECOM S.A y analizados en el laboratorio LEM-ENGIL S.R.L.

Caracterización de los agregados

Herramientas y equipos

Para realizar el ensayo granulométrico se requirió una serie de herramientas y equipos como: Balanza para el pesado de los agregados, tamices (según la NTP 400.012), una estufa con una temperatura constante de $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, moldes para ensayos, varilla metálica, cucharon de metal, bandeja, recipientes para secado, mazo de goma, escobilla para limpieza de tamices, etc.

Figura 25. Herramientas y equipos para ensayos.



Fuente: Control de calidad del concreto S.A.C. (2022)

Muestreo

La NTP 400.010 establece los procedimientos de muestreo de los agregados, para posteriormente mezclarlos y obtener una mezcla uniforme. Se realizó el método del cuarteo según la NTP 339.089, con el fin de conseguir muestras reducidas que fueron llevadas y analizadas en el laboratorio.

Granulometría AF

Para definir el agregado para el concreto, según la NTP 400.037 se utilizaron tamices de 3/8 ", N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100 y N°200, con el fin de obtener los % retenidos en cada malla, así como el MF.

Granulometría AG

Para definir el agregado para el concreto, según la NTP 400.037 se utilizaron tamices de 2", 1 ½ ", 1", 3/4 ", 3/8", N°4, y de esta manera determinar el TMN y el % que pasa en cada malla representadas en la curva granulométrica.

Contenido de humedad

De acuerdo a la NTP 339.185 se determinó el contenido de humedad en los agregados, con el fin de poder controlar la proporción de agua dentro del concreto.

Peso unitario suelto y compactado

Se tomaron en cuenta normas NTP 400.17 y ASTM C29. Para determinar el peso unitario suelto, se colocó el agregado de arena gruesa y piedra chancada en un molde, con la ayuda de un cucharón poco a poco hasta llenarlo completamente, nivelándose el excedente con una varilla de metal, posteriormente registrando el peso del molde solo y conjuntamente con los agregados sueltos obtenidos.

Para determinar el peso unitario compactado, se colocó en un molde el agregado de arena gruesa y piedra chancada, distribuidos en tres porciones de volumen compacto el agregado en cada porción mediante 25 golpes continuos utilizando una varilla metálica (16mm de diámetro y 60cm de largo), nivelándose el excedente con una varilla de metal, posteriormente registrando el peso del molde solo y conjuntamente con los agregados compactados obtenidos.

Peso específico y absorción del AF

Se tomaron en cuenta normas NTP 400.022 y ASTM C128. Para el procedimiento de dicho ensayo, se necesitó una serie de equipos y materiales como: muestra

de arena gruesa, picnómetro, recipiente de metal, equipo de medición de peso, molde y pisón. Se sumergió la muestra por un tiempo determinado de 24 horas para penetrar completamente los poros. Posteriormente se secó la muestra y se midió el volumen en un recipiente graduado.

Peso específico y absorción del AG

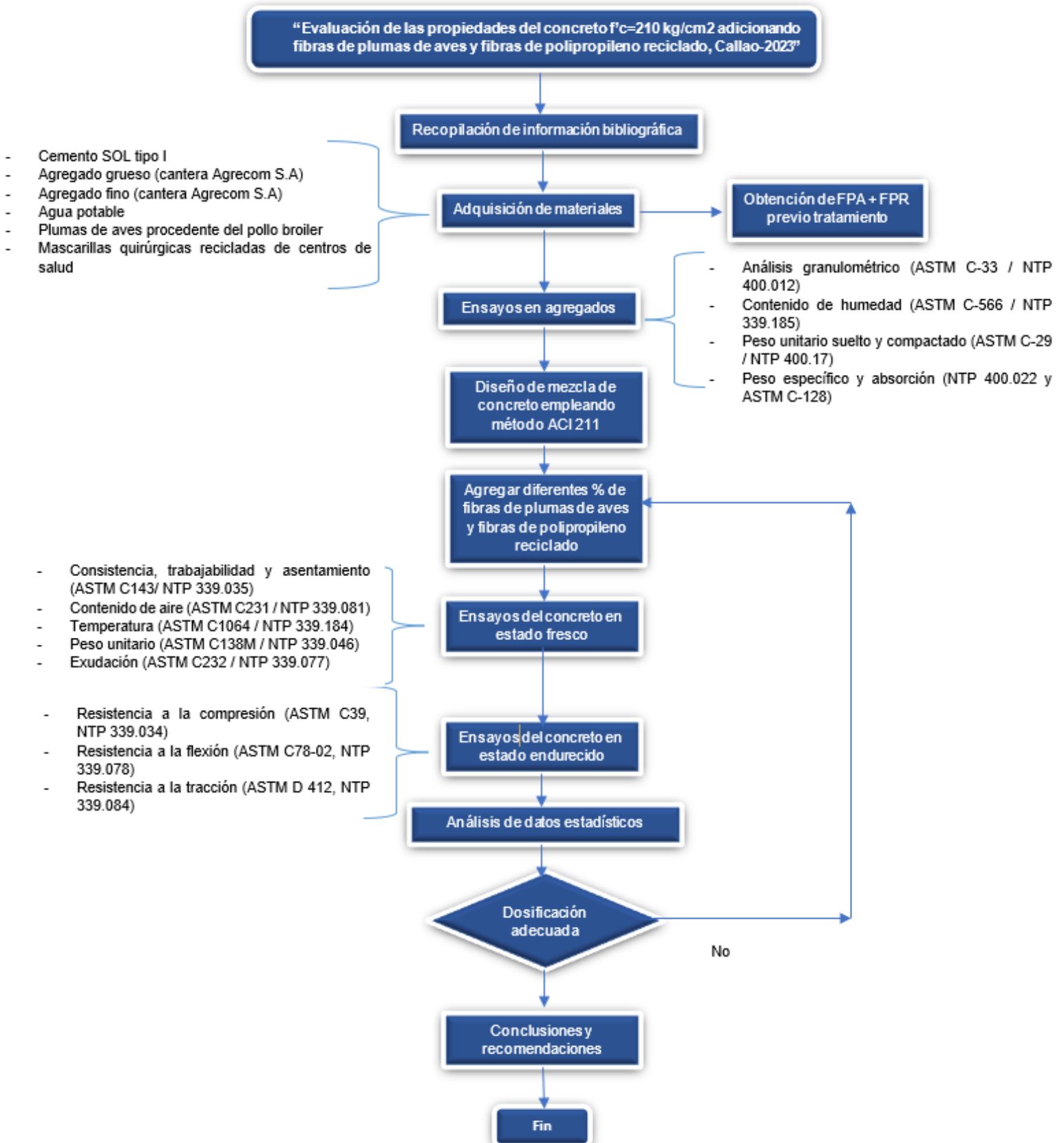
Se tomaron en cuenta normas NTP 400.021 y ASTM C127. Para el procedimiento de dicho ensayo, se necesitó una serie de equipos y materiales como: muestra de piedra chancada, canasta de metal, recipiente de metal y equipo de medición de peso. Se sumergió la muestra por un periodo de 24 horas, y se secó a temperatura ambiente, posteriormente se realizó el pesaje de la tara y colocación de la muestra en ella, consiguiente se colocó la muestra en la estufa por un periodo de 24 horas.

Procedimiento experimental

Se propuso trabajar con fibras de plumas de aves y fibras de polipropileno reciclado, el cual fueron obtenidas en centros de acopio y centros de salud respectivamente, teniendo como zona de estudio el distrito de Bellavista.

Cuando se haya completado la obtención de las fibras previamente tratadas, se tomó en cuenta lo establecido en el ACI 211, para elaborar el diseño de mezcla para un concreto $f'c=210$ kg/cm², mezclando los materiales con las proporciones adecuadas, incluyendo las fibras propuestas en dosificaciones de 0.18%, 0.65% y 0.87%. Posteriormente se fabricó probetas y vigas prismáticas para los análisis de laboratorio, con el fin de determinar las propiedades físico-mecánicas del concreto, para ello se utilizaron las fichas ya antes mencionadas de recolección de datos para su posterior estudio.

Figura 26. Flujograma de procedimiento



Fuente: Elaboración propia

3.6. Método de análisis de datos

De acuerdo con la recopilación de datos a través de los instrumentos planteados, se interpretó mediante Microsoft Excel los resultados obtenidos del laboratorio, empleando gráficos estadísticos y tablas de procesamiento. Posteriormente se utilizó estadística inferencial para el contraste de las hipótesis y su validez empleando el software SPSS statistics.

3.7. Aspectos éticos

La presente tesis fue redactada por el investigador, del cual cumple con la normativa ISO-690 en base a la especificación de referencias bibliográficas respetando la propiedad intelectual de los autores. Por otro lado, se registró el filtro de Turnitin del cual debe contar con un porcentaje menor o igual a 20% de similitud establecido por la UCV.

IV. RESULTADOS

1. ASPECTOS GENERALES DE LA ZONA ESTUDIO

Ubicación Política

El Distrito de Bellavista es uno de los siete distritos que conforman la Provincia Constitucional del Callao, se encuentra ubicada a 34 m.s.n.m y cuenta con una superficie de 4.56 km². Limita geográficamente por:

- Norte: Av. Oscar R. Benavides (Ex Colonial), limita con el Distrito del Callao.
- Este: Se extiende hasta el Hospital Naval o perímetro Oeste de la Universidad San Marcos limitando con el Cercado de Lima.
- Sur: Limita con los Distritos de San Miguel y La Perla.
- Oeste: Jr. Andrés Santiago Vigil limitando con el Cercado del Callao.

Figura 27. Ubicación de la zona de estudio (Bellavista – Callao)



Fuente: Google

Clima

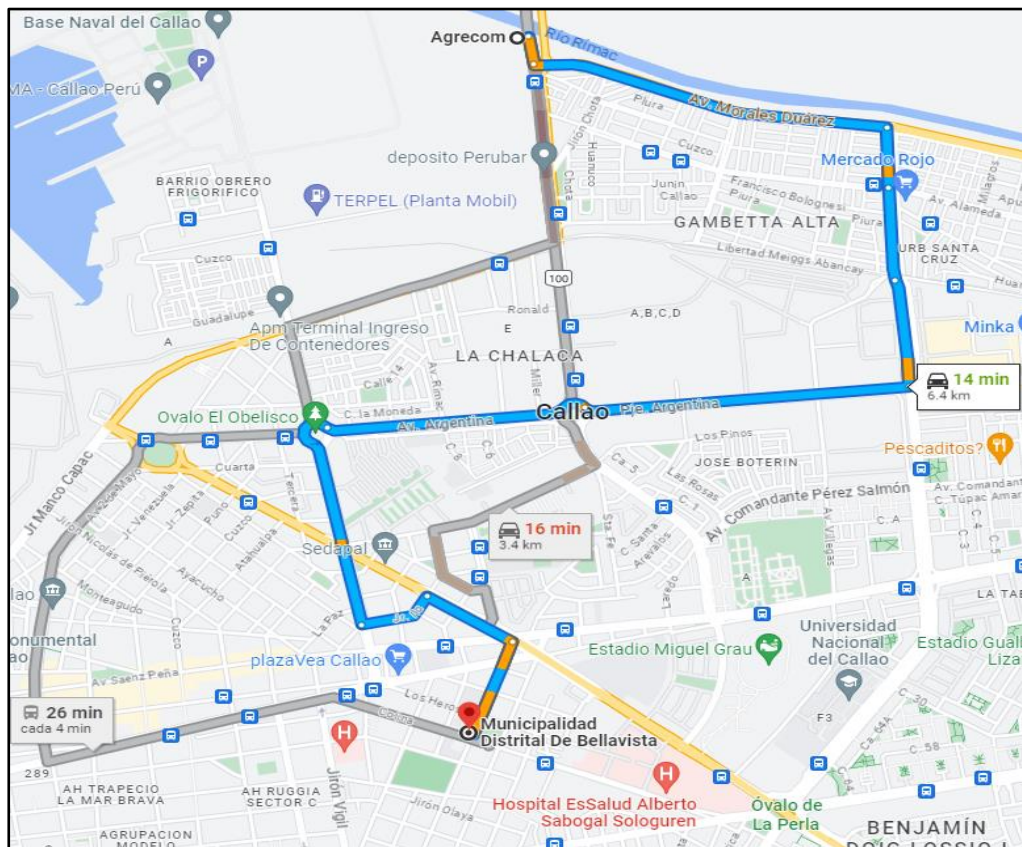
Su clima es parcialmente nublado casi todo el año, generalmente durante el verano (enero, febrero y marzo) la temperatura varía de 21 °C a 35 °C y durante el invierno desciende hasta los 14°C, presentando un clima con ligera llovizna.

2. OBTENCIÓN DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Agregados

Se analizaron los agregados de la cantera AGRECOM S.A, el cual sobresalen por la calidad de sus materiales, además de encontrarse ubicado a unos 6.4 km de la zona de estudio, con un tiempo aproximado de viaje de 14 minutos en vehículo particular.

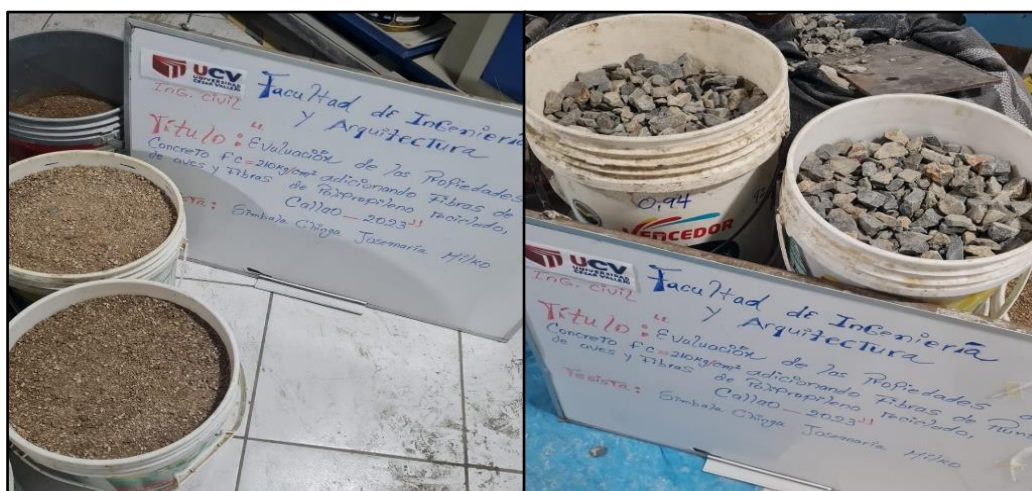
Figura 28. Recorrido hacia la cantera AGRECOM S.A.



Fuente: Google Maps

Se tomó en cuenta la calidad de los agregados, ya que representan cerca del 60% al 75% del volumen del concreto, por ello se realizaron los ensayos previos correspondientes en el laboratorio LEM-ENGIL S.R.L.

Figura 29. Traslado de los agregados al laboratorio LEM-ENGIL S.R.L



Fuente: Fotografía propia

Cemento

Se empleó el cemento SOL tipo I, el cual cumple con los requisitos de la NTP 334.009 y ASTM C-150. Este tipo de cemento es de uso general y es aplicado en todo tipo de construcciones.

Figura 30. Características técnicas del cemento SOL tipo I

PARÁMETRO	UNIDAD	CEMENTO SOL	REQUISITOS NTP-334.009/ ASTM C-150
Contenido de aire	%	7	Máximo 12
Expansión autoclave	%	0.09	Máximo 0.80
Superficie específica	m ² /kg	323	Mínimo 260
Densidad	g/cm ³	3.13	No específica
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN			
Resistencia a la compresión a 3 días	kg/cm ²	303	Mínimo 122
Resistencia a la compresión a 7 días	kg/cm ²	382	Mínimo 194
Resistencia a la compresión a 28 días	kg/cm ²	449	Mínimo 285 (*)
TIEMPO DE FRAGUADO			
Fraguado Vicat inicial	min	129	45 a 375
COMPOSICIÓN QUÍMICA			
MgO	%	2.9	Máximo 6.0
SO ₃	%	2.8	Máximo 3.5
Pérdida al fuego	%	2.2	Máximo 3.5
Residuo insoluble	%	0.9	Máximo 1.5
FASES MINERALÓGICAS			
C2S	%	12	No específica
C3S	%	55	No específica
C3A	%	10	No específica
C4AF	%	10	No específica

(*) Requisito opcional

Fuente: Cemento Sol (2023)

Agua

Se utilizó el agua potable proveniente de un grifo doméstico, el cual es suministrada por SEDAPAL (Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima).

3. PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE LAS FIBRAS

Fibras de plumas de aves

- a) **Recolección:** Para adquirir las plumas de aves, se recurrió al centro de acopio más cercano ubicado en el distrito de bellavista, en donde, se recolectó las plumas procedentes del pollo broiler (producto cárnico de mayor consumo a nivel nacional). Es preciso indicar que estos residuos son cada vez menos aprovechados, provocando que sean incinerados y desechados en botaderos clandestinos generando contaminación al medio ambiente.

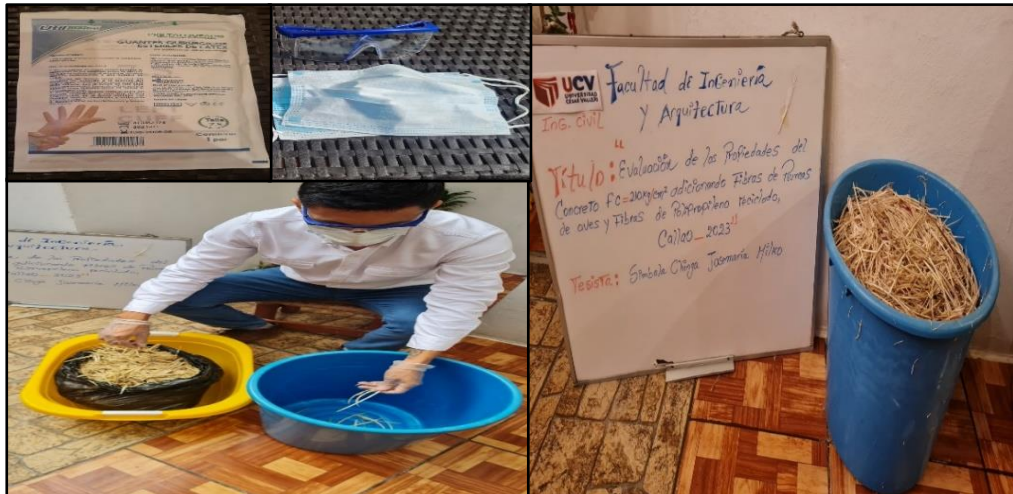
Figura 31. Recolección de plumas de aves procedentes del pollo broiler



Fuente: Fotografía propia

- b) **Selección:** Durante este proceso se seleccionaron 2 tipos de plumas que corresponden a timoneras y remeras (plumas de vuelo), a fin de obtener la fibra requerida. Es importante tener en cuenta la protección personal adecuada.

Figura 32. Selección de plumas de vuelo



Fuente: Fotografía propia

c) Limpieza (Pre-Tratamiento de plumas): Dado que las plumas se obtuvieron durante el sacrificio de cada ave, estas se encontraban sucias y con otros desechos propios del ave. Por lo tanto, durante el primer ciclo de limpieza, se sumergieron las plumas por 30 minutos con una dilución desengrasante, empleando 1 litro de agua y 20 ml de quita grasa, con el fin de eliminar las manchas o grasas que pudieran presentar estas. Es importante tener en cuenta la protección personal adecuada durante los ciclos de limpieza, y el tiempo sumergido, a fin de no debilitar la muestra.

Figura 33. Primer ciclo de limpieza de plumas



Fuente: Fotografía propia

Posteriormente, durante el segundo ciclo de limpieza se lavaron las plumas con abundante agua potable para eliminar los residuos del

producto desengrasante y por consiguiente se utilizó detergente, a fin de eliminar las impurezas restantes en las plumas.

Figura 34. Segundo ciclo de limpieza de plumas



Fuente: Fotografía propia

- d) **Secado:** Al cumplirse el segundo ciclo de limpieza, se trasladaron las plumas a una marquesina artesanal para el secado natural de las mismas al aire libre.

Figura 35. Secado natural de plumas



Fuente: Fotografía propia

- e) **Corte:** Continuando con el estado del arte de las plumas, en primer lugar, se retiró el estandarte de la pluma, utilizando solamente la parte del raquis y cálamo, a fin de incrementar la tenacidad del concreto. Posteriormente se realizó el corte correspondiente con una longitud de 5 cm.

Figura 36. Estado del arte de las plumas



Fuente: Fotografía propia

- f) **Tratamiento final y almacenamiento:** Para culminar el ciclo de limpieza, se sometieron las plumas a un tercer ciclo de lavado y secado para eliminar por completo la cantidad de azúcares en su interior.

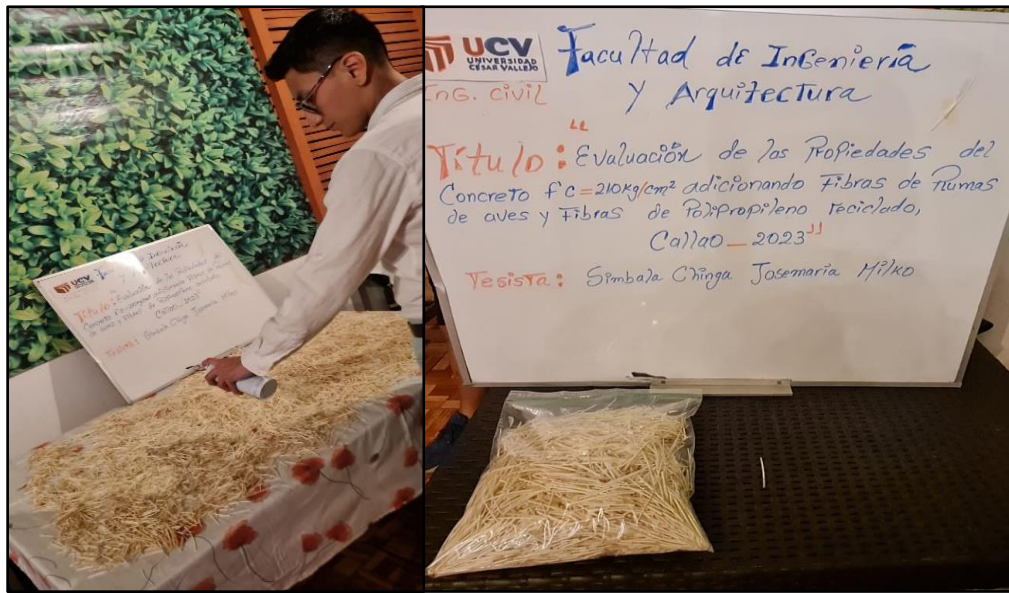
Figura 37. Tercer ciclo de limpieza



Fuente: Fotografía propia

Posteriormente, como tratamiento final se rociaron las fibras con sellador para madera para reducir su absorción de agua y brindarles una protección adicional contra el ambiente alcalino de la mezcla. Finalmente, se almacenaron en fundas herméticas para su posterior adición al concreto.

Figura 38. Tratamiento final y almacenamiento de fibras de plumas de aves



Fuente: Fotografía propia

Fibras de polipropileno reciclado

- a) **Obtención:** Se recurrió al Hospital Essalud Alberto Sabogal ubicado en el distrito de bellavista, a fin de obtener mascarillas quirúrgicas recicladas, ya que su uso es obligatorio como medida sanitaria en centros de salud. Durante el proceso de obtención se tomó en cuenta las medidas necesarias para evitar posibles contagios. Dichas mascarillas fueron reutilizadas para adquirir las fibras de polipropileno.

Figura 39. Obtención de mascarillas quirúrgicas



Fuente: Fotografía propia

- b) **Desinfección:** Considerando como primera etapa de desinfección, se lavaron las mascarillas con detergente normal y agua potable fría.

Figura 40. Primera etapa de desinfección



Fuente: Fotografía propia

En una segunda etapa de desinfección, se sumergieron las mascarillas durante 30 minutos en una dilución de 20 ml de lejía por 1 litro de agua tibia, a fin de eliminar completamente los restos del virus. Posteriormente se lavaron las mascarillas con abundante agua para eliminar los restos lejía.

Figura 41. Segunda etapa de desinfección



Fuente: Fotografía propia

c) **Secado:** Las mascarillas tratadas fueron secadas al aire libre.

Figura 42. Secado de mascarilla al aire libre



Fuente: Fotografía propia

- d) **Análisis microbiológico:** Se trasladaron 02 muestras de mascarillas al laboratorio de análisis clínico, el cual se realizó un análisis microbiológico, para detectar restos de virus posterior al tratamiento empleado, determinando que no existe crecimiento de bacterias a las 72 horas de siembra.

Figura 43. Análisis microbiológico de mascarillas quirúrgicas

 LABORATORIO FLORES Dr. Manuel Jesús Flores Guillén MEDICO PATÓLOGO CLÍNICO	
ANÁLISIS CLÍNICOS ESPECIALIZADOS LABORATORIO DE ANÁLISIS CLÍNICOS	
BIOQUÍMICA – HEMATOLOGÍA – INMUNOLOGÍA – PAPANICOLAOU – BOPSA – HORMONAS – CULTIVOS – MARCADORES TUMORALES	
SOLICITANTE 1 : SOLICITANTE 2 :	JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA
MICROBIOLOGÍA EXAMEN DE LABORATORIO	
EXAMEN:	CULTIVO
MUESTRA:	MASCARILLA QUIRURGICA RECICLADA
RESULTADO:	NO SE OBSERVA CRECIMIENTO BACTERIANO A LOS 72 HORAS DE SIEMBRA.
CULTIVO:	NEGATIVO
FECHA:	14/05/23
 DR. MANUEL JESUS FLORES GUILLÉN MEDICO PATÓLOGO CLÍNICO C.M.P. 34540 S.M.C. 39158	
JR. AGUSTIN CAUPER N°252 / CEL: 961646953 / 961586840 – TELF: 061-634373	

Fuente: Laboratorio Flores (2023)

- e) **Corte y almacenamiento:** En el estado del arte se seleccionaron las mascarillas que presentaron buen estado de conservación, en donde se retiraron los sujetadores elásticos y clips nasales. Posteriormente se realizó el corte correspondiente con una longitud de 5 cm y espesor de 0.5 cm. Finalmente, se almacenaron en fundas herméticas para su posterior adición al concreto.

Figura 44. Corte y almacenamiento de fibras de polipropileno reciclado



Fuente: Fotografía propia

1. RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Granulometría de los agregados según la NTP 400.012 / ASTM C-33

Figura 45. Tamices empleados para el análisis granulométrico



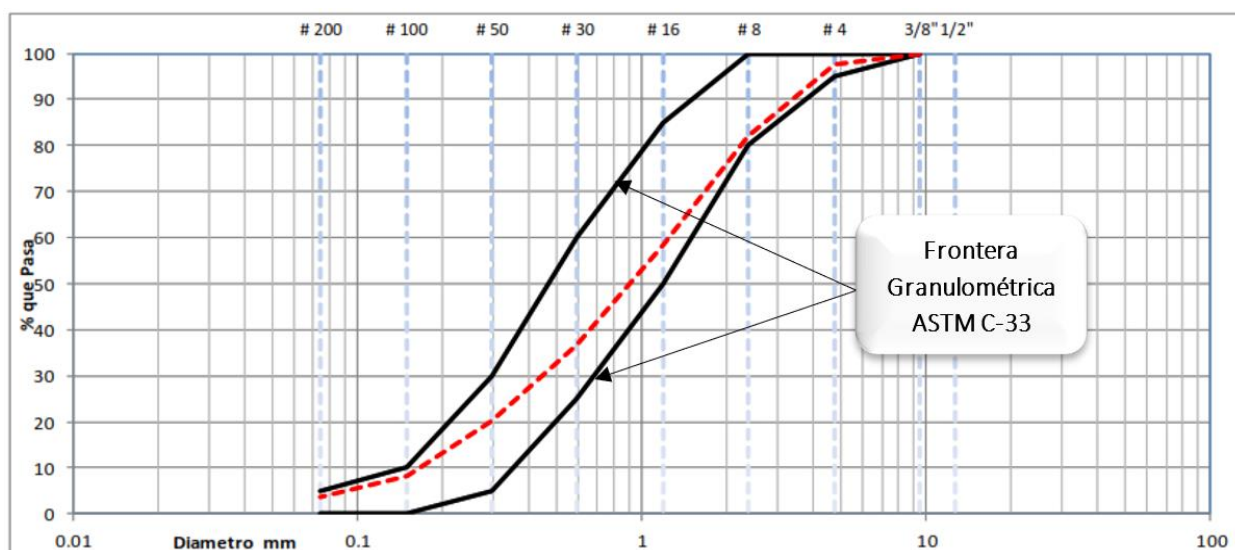
Fuente: Fotografía propia

Tabla 2. Resultados granulométricos del AF

TAMIZ N°	ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	RETENIDO EN EL TAMIZ			PASA POR EL TAMIZ	ESPECIFICACIONES ASTM-C33	
		PESO PARCIAL (g)	% PARCIAL	% ACUMULADO	% ACUMULADO	MÍNIMO	MÁXIMO
3/8"	9.52				100	100	100
N° 4	4.76	12.7	2.5	2.5	97.5	95.0	100
N° 8	2.38	78.8	15.5	18.0	82.0	80.0	100
N° 16	1.19	120.4	13.7	41.7	58.3	50.0	85
N° 30	0.60	109.8	21.6	63.3	36.7	25.0	60
N° 50	0.30	84.3	16.6	79.9	20.1	5.0	30
N° 100	0.15	60.8	12.0	91.8	8.2	-	10
N° 200	0.07	22.3	4.4	96.2	3.8	-	5
Residuo		0.1	0.0	96.2	-	-	-
Fino eliminado en lavado		19.1	3.8	100.0	-	-	-
						M.F=	2.97
						T.M=	3/8"
						T.M.N=	N°4

Fuente: Elaboración propia

Figura 46. Trazo granulométrico del AF



Fuente: Elaboración propia

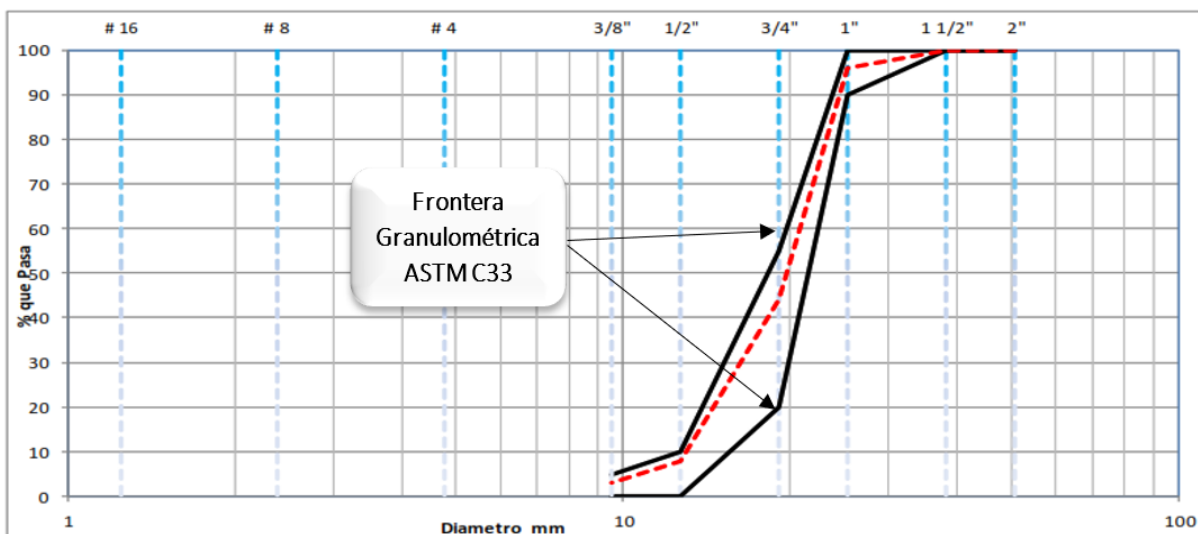
Interpretación: De la tabla N°2 se obtuvo que el AF se encuentra dentro de los rangos permitidos por la norma ASTM C-33 (Huso #9 se compone de tamaños de agregado fino de 3/8" – N°100), por lo que es considerado aceptable para la elaboración del concreto, además de presentar un MF de 2.97.

Tabla 3. Resultados granulométricos del AG

TAMIZ N°	ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	RETENIDO EN EL TAMIZ			PASA POR EL TAMIZ	ESPECIFICACIONES ASTM-C33		
		PESO PARCIAL (g)	% PARCIAL	% ACUMULADO	% ACUMULADO	MÍNIMO	MÁXIMO	
1 1/2"	38.10				100	100	100	
1"	25.40	267.0	4.1	4.1	95.9	90	100	
3/4"	19.05	3412.0	52.0	56.0	44	20	55	
1/2"	12.70	2370.0	36.1	92.2	7.8	0	10	
3/8"	9.52	311.0	4.7	96.9	3.1	0	5	
N° 4	4.76	38.6	0.6	97.5	2.5	-	-	
N° 8	2.38	29.7	0.5	97.9	2.1	-	-	
N° 16	1.19	21.3	0.3	98.3	1.7	-	-	
N° 200	0.60	70.4	1.1	99.3	0.7			
Residuo		1.0	0.0	99.9	-	-		
Fino eliminado en lavado		43.0	0.7	100.0	-	-		
							M.F=	7.47

Fuente: Elaboración propia

Figura 47. Trazo granulométrico del AG



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la tabla N°3 se verificó que el AG se encuentra dentro los rangos permitidos por la norma ASTM C-33 (Huso #5 se compone de tamaños de agregado grueso de 1 ½” – 3/8”), por lo que es considerado aceptable para la elaboración del concreto, además de presentar un MF de 7.47.

Contenido de humedad según la NTP 339.185 / ASTM C-566

Figura 48. Determinación del contenido de humedad



Fuente: Fotografía propia

Tabla 4. Determinación del C.Humedad del AF

N°	IDENTIFICACIÓN	UNIDAD	DATOS	CANTERA
1	Peso del recipiente	g	326.7	AGRECOM S.A.
2	Peso del recipiente + muestra húmeda	g	839.5	
3	Peso del recipiente + muestra seca	g	835.0	
4	Peso del agua contenida (2-3)	g	4.5	
5	Peso de la muestra seca	g	508.3	
CONTENIDO DE HUMEDAD (4/5)*100		%	0.9	

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la tabla N°4 se obtuvo el %W del AF, el cual es equivalente a 0.9%.

Tabla 5. Determinación del C.Humedad del AG

N°	IDENTIFICACIÓN	UNIDAD	DATOS	CANTERA
1	Peso del recipiente	g	634.0	AGRECOM S.A.
2	Peso del recipiente + muestra húmeda	g	7204.0	
3	Peso del recipiente + muestra seca	g	7198.0	
4	Peso del agua contenida (2-3)	g	6.0	
5	Peso de la muestra seca	g	6564.0	
CONTENIDO DE HUMEDAD (4/5)*100		%	0.1	

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la tabla N°5 se obtuvo el %W del AG, el cual es equivalente a 0.1%.

Peso unitario suelto y compactado según la NTP 400.17 / ASTM C-29

Figura 49. Determinación del peso unitario suelto y compactado del AF



Fuente: Fotografía propia

Tabla 6. *Peso unitario suelto del AF*

N°	IDENTIFICACIÓN	UNIDAD	1	2	PROMEDIO
1	Peso de la muestra + molde	gr	6184.0	6195.0	6189.50
2	Peso del molde	gr	1774.0	1774.0	1774.00
3	Peso de la muestra (1-2)	gr	4410.0	4421.0	4415.50
4	Capacidad volumétrica del molde	cm ³	2803.0	2803.0	2803.00
5	Peso unitario suelto de la muestra (1-2)/4	gr/cm ³	1.573	1.577	1.575
PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO		kg/m³	1580		

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la tabla N°6 se obtuvo el PU suelto del AF, el cual es equivalente a 1580kg/cm³.

Tabla 7. *Peso unitario compactado del AF*

N°	IDENTIFICACIÓN	UNIDAD	1	2	PROMEDIO
1	Peso de la muestra + molde	gr	6492.0	6508.0	6500.00
2	Peso del molde	gr	1774.0	1774.0	1774.00
3	Peso de la muestra (1-2)	gr	4718.0	4734.0	4726.00
4	Capacidad volumétrica del molde	cm ³	2803.0	2803.0	2803.00
5	Peso unitario compactado de la muestra (1-2)/4	gr/cm ³	1.683	1.689	1.686
PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO		kg/m³	1690		

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la tabla N°7 se obtuvo el PU compactado del AF, el cual es equivalente a 1690kg/cm³.

Figura 50. Determinación del peso unitario suelto y compactado del AG



Fuente: Fotografía propia

Tabla 8. *Peso unitario suelto del AG*

N°	IDENTIFICACIÓN	UNIDAD	1	2	PROMEDIO
1	Peso de la muestra + molde	gr	19384.0	19393.0	19388.50
2	Peso del molde	gr	5600.0	5600.0	5600.00
3	Peso de la muestra (1-2)	gr	13784.0	13793.0	13788.50
4	Capacidad volumétrica del molde	cm3	9353.0	9353.0	9353.00
5	Peso unitario suelto de la muestra (1-2)/4	gr/cm3	1.474	1.475	1.474
PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO		kg/m3	1470		

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la tabla N°8 se obtuvo el PU suelto del AG, el cual es equivalente a 1470kg/cm3.

Tabla 9. *Peso unitario compactado del AG*

N°	IDENTIFICACIÓN	UNIDAD	1	2	PROMEDIO
1	Peso de la muestra + molde	gr	20492.0	20544.0	20518.00
2	Peso del molde	gr	5600.0	5600.0	5600.00
3	Peso de la muestra (1-2)	gr	14892.0	14944.0	14918.00
4	Capacidad volumétrica del molde	cm3	9353.0	9353.0	9353.00
5	Peso unitario compactado de la muestra (1-2)/4	gr/cm3	1.592	1.598	1.595
PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO		kg/m3	1590		

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la tabla N°9 se obtuvo el PU compactado del AG, el cual es equivalente a 1590kg/cm3.

Peso específico y absorción del agregado fino según la NTP 400.022 / ASTM C-128

Figura 51. Ensayo de gravedad específica del AF



Fuente: Fotografía propia

Tabla 10. *Peso específico y absorción del AF*

	IDENTIFICACIÓN	UNIDAD	1	2	PROMEDIO
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seca (SSS)	gr	500	500	
B	Peso Frasco + Agua + Árido	gr	980.3	986.2	
C	Pesa muestra seco	gr	492.8	492.8	
D	Peso frasco + agua	gr	664.3	670.4	
	Peso específico Sat. Sup. Seca = $A/D+A-B$	gr/cm ³	2.717	2.714	2.72
	Peso específico de masa = $C/D+A-B$	gr/cm ³	2.678	2.675	2.68
	Peso específico aparente = $C/D+C-B$	gr/cm ³	2.787	2.784	2.79
	Absorción de agua = $((A-C)/C)*100$	%	1.46	1.46	1.46

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la tabla N°10 se obtuvo un peso específico de 2680kg/m³ y un porcentaje de absorción de 1.46%.

Peso específico y absorción del agregado grueso según la NTP 400.021 / ASTM C-127

Figura 52. Ensayo de gravedad específica del AG



Fuente: Fotografía propia

Tabla 11. *Peso específico y absorción del AG*

	IDENTIFICACIÓN	UNIDAD	1
A	Peso Agregado seco	gr	4613.1
B	Peso Agregado saturado con superficie seca	gr	4644
C	Peso Agregado sumergido	gr	2916
	Peso específico Sat. Sup. Seca = $B/B-C$	gr/cm ³	2.717
	Peso específico de masa = $A/B-C$	gr/cm ³	2.670
	Peso específico aparente = $A/A-C$	gr/cm ³	2.718
	Absorción de agua = $((B-A)/A)*100$	%	0.7

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la tabla N°11 se obtuvo un peso específico de 2670kg/m³ y un porcentaje de absorción de 0.7%.

2. DISEÑO DE MEZCLA

Tabla 12. *Datos obtenidos de los ensayos de los agregados*

ITEM	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
Módulo de finura	2.97	7.47
Tamaño máximo nominal	2.36 mm	1 in
Peso unitario Suelto	1580kg/cm ³	1470kg/cm ³
Peso unitario Compactado	1690kg/cm ³	1590kg/cm ³
Peso específico	2680kg/m ³	2.717
Contenido de humedad	0.9%	0.1%
Absorción	1.46%	0.70%
Peso específico del cemento	3130kg/m ³	

Fuente: Elaboración propia

Se tomo en consideración el procedimiento establecido por el Comité ACI 211, para determinar las proporciones de los componentes del concreto:

- a) Determinación de la resistencia promedio para el diseño

Figura 53. Consideraciones para el cálculo de resistencia promedio requerida

Resistencia especificada a la compresión $f'c$ (Kg/cm ²)	Resistencia promedio requerida a la compresión $f'cr$ (Kg/cm ²)
$f'c < 210$ Kg/cm ²	$f'cr = f'c + 70$
$210 \leq f'c \leq 350$ Kg/cm ²	$f'cr = f'c + 84$
$f'c > 350$ Kg/cm ²	$f'cr = f'c + 98$

Fuente: Comité ACI 211

Según estándares del laboratorio, se consideró un factor de seguridad de 65, por lo tanto, se tiene un $f'cr = 210 \text{ kg/cm}^2 + 65 = 275 \text{ kg/cm}^2$.

b) Selección del T.M.N. del AG

El T.M.N. del agregado grueso, es: 1".

c) Determinar el asentamiento

Figura 54. Selección de asentamiento de diseño

TIPO DE ESTRUCTURA	Slump Máximo	Slump Mínimo
Zapatas y muros de cimentaciones Reforzadas	3"	1"
Cimentaciones simples y calzaduras	3"	1"
Vigas y muros armados	4"	1"
Columnas	4"	1"
Losas y Pavimentos	3"	1"
Concreto Ciclópeo	2"	1"

Fuente: Comité ACI 211

Se seleccionó el Slump de 3" - 4".

d) Determinar agua de diseño

Figura 55. Selección de volumen unitario de agua de diseño

ASENTAMIENTO /SLUMP	TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO GRUESO							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	4"
CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO								
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160	---
CONCRETO CON AIRE INCORPORADO								
1" a 2"	181	175	168	160	150	142	122	107
3" a 4"	202	193	184	175	165	157	133	119
6" a 7"	216	205	197	184	174	166	154	---

Fuente: Comité ACI 211

Mediante la tabla se determinó el volumen unitario de agua, el cual es equivalente a 193lt/m³, sin embargo, se consideró 196 lt/m³ (consideración estándar de laboratorio), a fin de contar con un diseño mayor controlado.

e) Selección del aire atrapado

Figura 56. Selección del contenido de aire de diseño

TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DEL AGREGADO GRUESO	AIRE ATRAPADO
3/8 "	3.0 %
1/2 "	2.5 %
3/4 "	2.0 %
1 "	1.5 %
1 1/2 "	1.0 %
2 "	0.5 %
3 "	0.3 %
4 "	0.2 %

Fuente: Comité ACI 211

El contenido de aire atrapado para un agregado grueso de T.M.N. de 1" es de 1.5%.

f) Selección de relación a/c

Figura 57. Selección de relación a/c por resistencia y durabilidad

F'cr 28 días (kg/cm ²)	RELACIÓN AGUA / CEMENTO EN PESO	
	CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO	CONCRETO CON AIRE INCORPORADO
150	0.8	0.71
200	0.7	0.61
250	0.62	0.53
300	0.55	0.46
350	0.48	0.40
400	0.43	
450	0.38	

Fuente: Comité ACI 211

Para una resistencia promedio correspondiente a 275kg/cm², por interpolación se obtuvo la relación a/c siendo de 0.59.

0.62	250
X = 0.59	275
0.55	300

Cantidad de cemento:

$$C = \frac{\text{Agua}}{a/c} = 335 \text{ kg}$$

Factor cemento:

$$F = \frac{\text{Contenido de cemento}}{\text{Peso de una bolsa de cemento}} = \frac{335}{42.5} = 7.9 \text{ bolsas}$$

$$\text{Peso de cemento SOL tipo I} = 42.5 \text{ kg}$$

g) Peso del Agregado grueso

El T.M.N. del agregado grueso es de 1" = 25.4 mm

El M.F del agregado fino es de 2.97.

Figura 58. Peso del AG por unidad de volumen del concreto

TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DEL AGREGADO GRUESO	MÓDULO DE FINEZA DEL AGREGADO FINO			
	2.40	2.60	2.80	3.00
3/8 "	0.50	0.48	0.46	0.44
1/2 "	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4 "	0.66	0.64	0.62	0.60
1 "	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2 "	0.76	0.74	0.72	0.70
2 "	0.78	0.76	0.74	0.72
3 "	0.81	0.79	0.77	0.75
6 "	0.87	0.85	0.83	0.81

Fuente: Comité ACI 211

0.67	2.80
X = 0.65	2.97
0.65	3.00

$$\text{Peso del agregado grueso} = \text{PUC AG} \times \text{peso del AG}$$

$$\text{Peso del agregado grueso} = 1041 \text{ kg}$$

h) Cálculo de Volúmenes Absolutos

$$\text{Peso específico del cemento SOL tipo I} = 3130 \text{ kg/m}^3$$

$$a. \text{Vol abs. del cemento} = \frac{\text{peso cemento}}{\text{peso específico del cemento}} = 0.11 \text{ m}^3$$

$$b. \text{Vol abs. del AG} = \frac{\text{peso del AG}}{\text{peso específico del AG}} = 0.38 \text{ m}^3$$

$$c. \text{Vol abs. del agua} = \frac{\text{peso del agua}}{\text{peso específico del agua}} = 0.196 \text{ m}^3$$

$$d. \text{Vol abs. del aire} = \frac{\%}{100} = \frac{1.5}{100} = 0.015 \text{ m}^3$$

$$\text{Suma total} = 0.701 \text{ m}^3$$

Determinando el volumen del AF:

$$\text{Vol abs. del AF} = 1 - (\text{Vol. cemento} + \text{Vol. AG} + \text{Vol. agua} + \text{Vol. aire})$$

$$\text{Vol abs. del AF} = 1 - (0.11 + 0.38 + 0.196 + 0.015) = 0.299 \text{ m}^3$$

Por lo tanto:

$$\text{Peso del agregado fino} = \text{PUC del AF} \times \text{Vol abs. del AF} = 783 \text{ kg}$$

Diseño de peso en seco:

$$a. \text{Cemento} = 335 \text{ kg}$$

$$b. \text{Agua} = 335 \text{ kg}$$

$$c. \text{Agregado fino} = 783 \text{ kg}$$

$$d. \text{Agregado grueso} = 1041 \text{ kg}$$

Volumen para 1 m³:

$$a. \text{Cemento} = 0.11 \text{ m}^3$$

$$b. \text{Agua} = 0.196 \text{ m}^3$$

$$c. \text{Aire} = 0.015 \text{ m}^3$$

$$d. \text{Agregado fino} = 0.29 \text{ m}^3$$

$$e. \text{Agregado grueso} = 0.38 \text{ m}^3$$

i) Corrección por humedad

$$a. \text{Agregado fino} = \text{Peso seco Af} \times \left(1 + \frac{w\%}{100}\right) = 790 \text{ kg}$$

$$a. \text{Agregado grueso} = \text{Peso seco Ag} \times \left(1 + \frac{w\%}{100}\right) = 1042 \text{ kg}$$

j) Aporte de agua a la mezcla

$$\text{Aporte de agua} = \left(\frac{\%w - \%abs}{100} \times \text{Ps del Af} + \frac{\%w - \%abs}{100} \times \text{Ps del Ag}\right) = -10.63 \text{ lt}$$

k) Agua efectiva

$Agua\ efectiva = Vol.\ agua - Vol.\ agua\ aportada\ por\ la\ mezcla$

$Agua\ efectiva = 196 - (-10.63) = 207\ lt$

l) Proporciones de diseño

Tabla 13. Diseño de mezcla concreto patrón $f'c = 210\text{kg/cm}^2$

CANTIDAD DE MATERIALES POR M3			
MATERIALES	PESO SECO (kg/m3)	PESO CORREGIDO (kg/m3)	PROPORCIONES DEL DISEÑO DE MEZCLA EN PESO POR p3
Cemento	335	335	1
Agua (lt/m3)	196	207	26.2
Agregado fino	783	790	2.4
Agregado grueso	1041	1042	3.1

Fuente: Elaboración propia

Diseño de la mezcla según dosificaciones de prueba

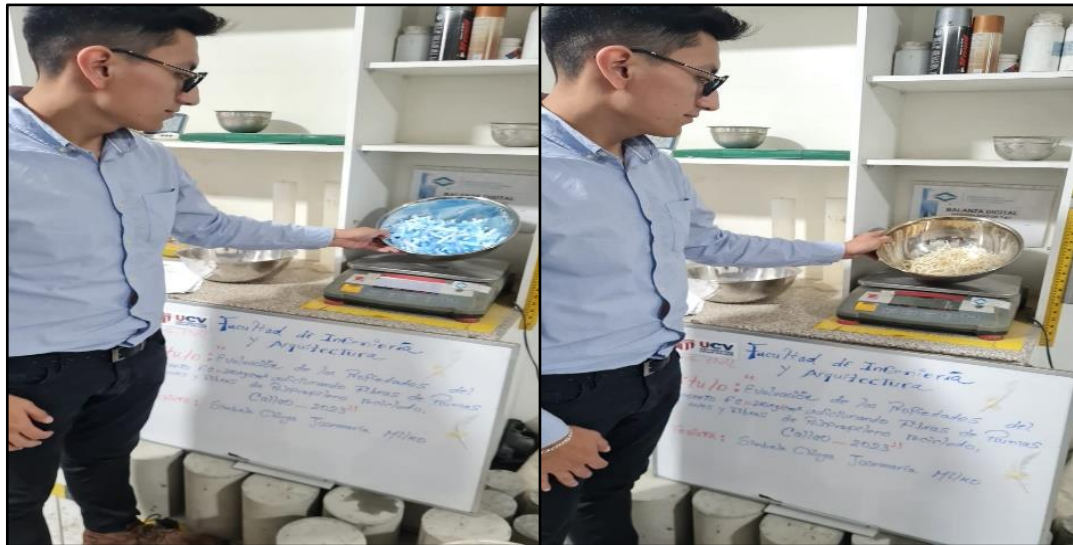
Se incorporó a la mezcla del concreto fibras derivadas de plumas de aves y mascarillas quirúrgicas con respecto al peso del cemento en proporciones de 0.18%,0.65% y 0.87%.

Tabla 14. Diseño de concreto patrón + FPA y FPR

CANTIDAD DE MATERIALES POR M3								
MATERIALES	PESO CORREGIDO (kg/m3)				PROPORCIONES DEL DISEÑO DE MEZCLA EN PESO POR p3			
	0%	0.18%	0.65%	0.87%	0%	0.18%	0.65%	0.87%
Dosificación (%)								
Cemento	335	335	335	335	1	1	1	1
Agua (lt/m3)	207	207	207	207	26.2	26.2	26.2	26.2
Agregado fino	790	790	790	790	2.4	2.4	2.4	2.4
Agregado grueso	1042	1042	1042	1042	3.1	3.1	3.1	3.1
Adición 1 fibras de plumas	0	0.302	1.089	1.457	0	0.038	0.138	0.185
Adición 2 fibras de polipropileno	0	0.302	1.089	1.457	0	0.038	0.138	0.185

Fuente: Elaboración propia

Figura 59. Pesaje de fibras



Fuente: Fotografía propia

Mezclado de los materiales

Habiéndose pesado y calculado los volúmenes de los componentes a emplear, se realizó la mezcla utilizando una mezcladora de concreto tipo trompo introduciendo en primer lugar el cemento, arena gruesa, piedra chancada y agua dentro de la mezcladora durante 03 minutos aproximadamente, con el fin de conseguir una mezcla homogénea. Posteriormente se realizó el mezclado adicionando fibras de plumas de aves y fibras de polipropileno reciclado.

Figura 60. Proceso de mezclado adicionando fibras



Fuente: Fotografía propia

Elaboración testigos de concreto

Los moldes utilizados para conformar las probetas estaban hechos de metal presentando una dimensión de 15x30 cm. Para los ensayos de resistencia a la compresión y tracción indirecta se requirió 03 probetas para cada edad de curado (7, 14 y 28 días), por lo que para cada mezcla se realizaron 09 probetas, siendo un total de 72 testigos de concreto.

Por otro lado, los moldes utilizados para conformar las vigas prismáticas estaban hechos de metal presentando una dimensión de 15x15x54 cm. Se requirió 03 vigas prismáticas para el ensayo de resistencia a la flexión para la edad de 28 días, por lo que para cada mezcla se elaboraron un total de 12 testigos de concreto.

La mezcla fue vertida en 03 capas de igual proporción, aplicando 25 golpes con un apisonador metálico por cada capa, distribuyendo los golpes de forma uniforme. Posteriormente luego de apisonar la última capa, a cada molde se aplicó 20 golpes a los lados con un mazo de goma cumpliendo con lo establecido en la NTP 339.033. Finalmente, la última capa se enrasó con una pieza metálica plana.

Figura 61. Llenado de probetas y vigas prismáticas



Fuente: Fotografía propia

O.E N°1: Comprobar como la adición de fibras derivadas de plumas de aves y mascarillas quirúrgicas incide en las propiedades físicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Callao-2023.

Determinación de la consistencia, trabajabilidad y asentamiento del concreto según la NTP 339.035 / ASTM C-143

Se realizó la tabla N°15 tomando en consideración los resultados obtenidos:

Figura 62. Medición de asentamiento del concreto



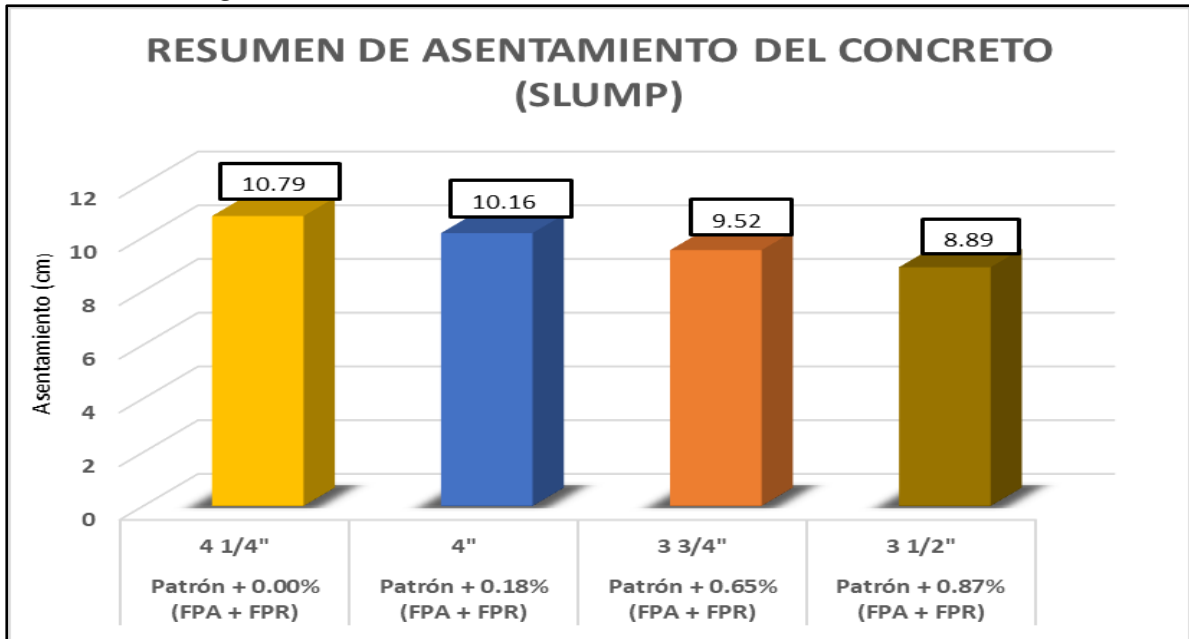
Fuente: Fotografía propia

Tabla 15. Resultados de asentamiento del concreto

DOSIFICACIÓN	Slump	Slump	CONSISTENCIA	TRABAJABILIDAD
	(Pulg)	(cm)		
Patrón + 0.00% (FPA + FPR)	4 1/4"	10.795	Plástica	Trabajable
Patrón + 0.18% (FPA + FPR)	4"	10.16	Plástica	Trabajable
Patrón + 0.65% (FPA + FPR)	3 3/4"	9.525	Plástica	Trabajable
Patrón + 0.87% (FPA + FPR)	3 1/2"	8.89	Plástica	Trabajable

Fuente: Elaboración propia

Figura 63. Variación de asentamiento de las mezclas de concreto



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Tras el ensayo realizado se determinó las diferencias de asentamientos de acuerdo a las dosificaciones propuestas de FPA y FPR siendo 0.00%, 0.18%, 0.65 % y 0.87%. El asentamiento obtenido fue de 10.79 cm, 10.16 cm, 9.52 cm y 8.89 cm respectivamente, logrando concretar que, el asentamiento se reduce con respecto al patrón, además, se puede deducir que el concreto reduce su trabajabilidad conforme se incrementa la dosificación.

Temperatura del concreto según la NTP 339.184 / ASTM C-1064

Se realizó la tabla N°32 tomando en consideración los resultados obtenidos:

Figura 64. Medición de temperatura del concreto



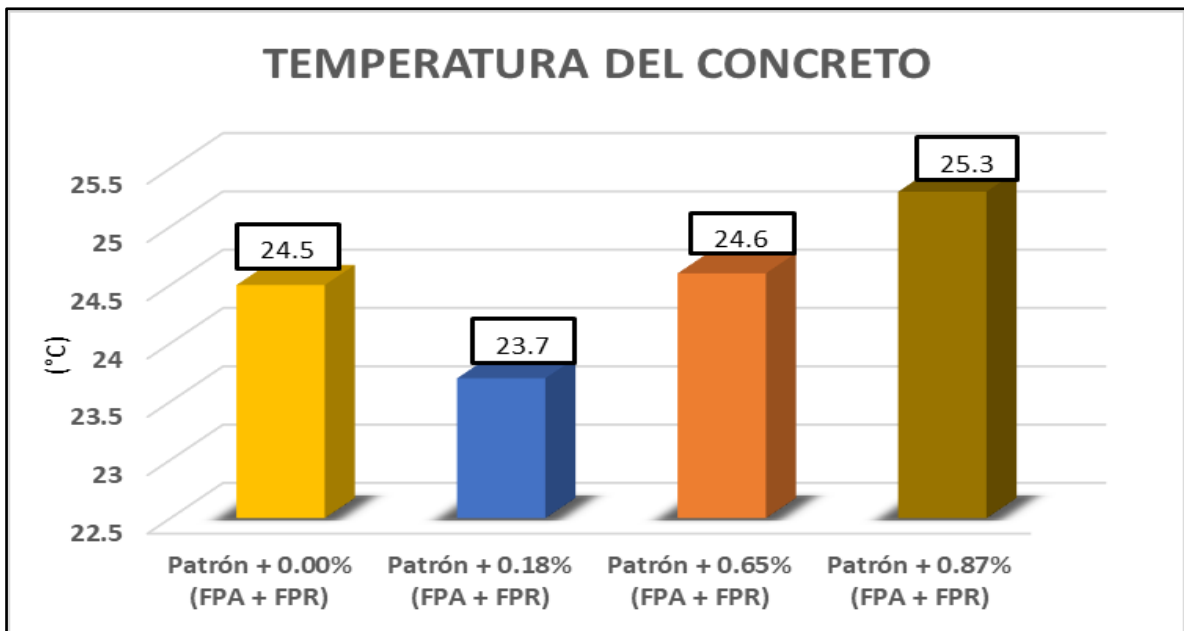
Fuente: Fotografía propia

Tabla 16. Resumen de temperatura del concreto

DOSIFICACIÓN	TEMPERATURA (°C)
Patrón + 0.00% (FPA + FPR)	24.5
Patrón + 0.18% (FPA + FPR)	23.7
Patrón + 0.65% (FPA + FPR)	24.6
Patrón + 0.87% (FPA + FPR)	25.3

Fuente: Fotografía propia

Figura 65. Variación de temperatura del concreto patrón y con adición de fibras



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Tras el ensayo realizado se determinó las diferencias de temperaturas de acuerdo a las dosificaciones propuestas de FPA y FPR siendo 0.00%, 0.18%, 0.65 % y 0.87%. La temperatura obtenida fue de 24.5 °C, 23.7 °C, 24.6 °C y 25.3 °C respectivamente, logrando concretar que, las temperaturas obtenidas oscilan dentro del rango máximo admitido por la norma técnica de edificación E.060 concreto armado (32 °C).

Medición del peso unitario del concreto según la NTP 339.046 y ASTM C-138

Se realizó la tabla N°17 tomando en consideración los resultados obtenidos:

Figura 66. Medición del PU



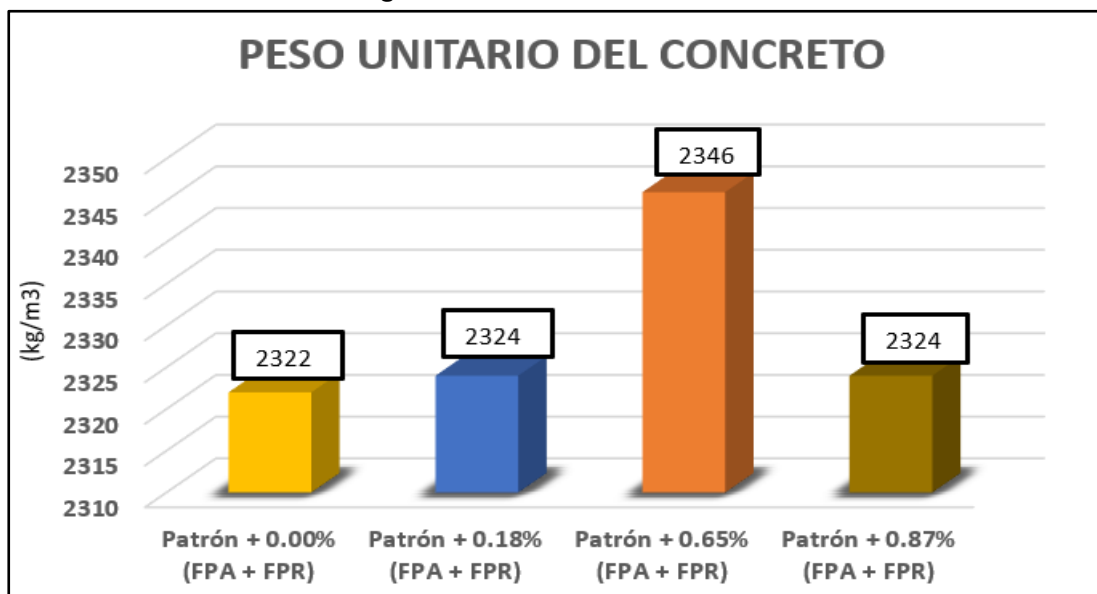
Fuente: Fotografía propia

Tabla 17. Resultados de peso unitario y rendimiento del concreto

DESCRIPCIÓN	UND	PATRÓN	0.18%	0.65%	0.87%
Peso del molde	kg	3.559	3.559	3.559	3.559
Volumen del molde	m ³	0.007069	0.007069	0.007069	0.007069
Peso del molde + Concreto compactado	kg	19.972	19.987	20.145	19.988
Peso del concreto	kg	16.413	16.428	16.586	16.429
Peso unitario del concreto (A)	kg/m ³	2322	2324	2346	2324
Peso unitario teórico (B)	kg/m ³	2355	2355	2357	2358
Rendimiento del concreto (A)/(B)		0.99	0.99	1.00	0.99
		CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

Figura 67. Variación del PU



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Tras el ensayo realizado se determinó las diferencias de pesos unitarios de acuerdo a las dosificaciones propuestas de FPA y FPR siendo 0.00% (2322kg/m³), 0.18% (2324kg/m³), 0.65% (2346kg/m³) y 0.87% (2324kg/m³), logrando concretar que, los resultados cumplen con los límites de peso unitario indicado en la norma E0.60-Concreto Armado, el cual debe encontrarse en un rango de 2240 a 2460kg/m³.

Medición del contenido de aire del concreto según la NTP 339.080 y ASTM C-231

Se realizó la tabla N°18 tomando en consideración los resultados obtenidos:

Figura 68. Contenido de aire en el concreto



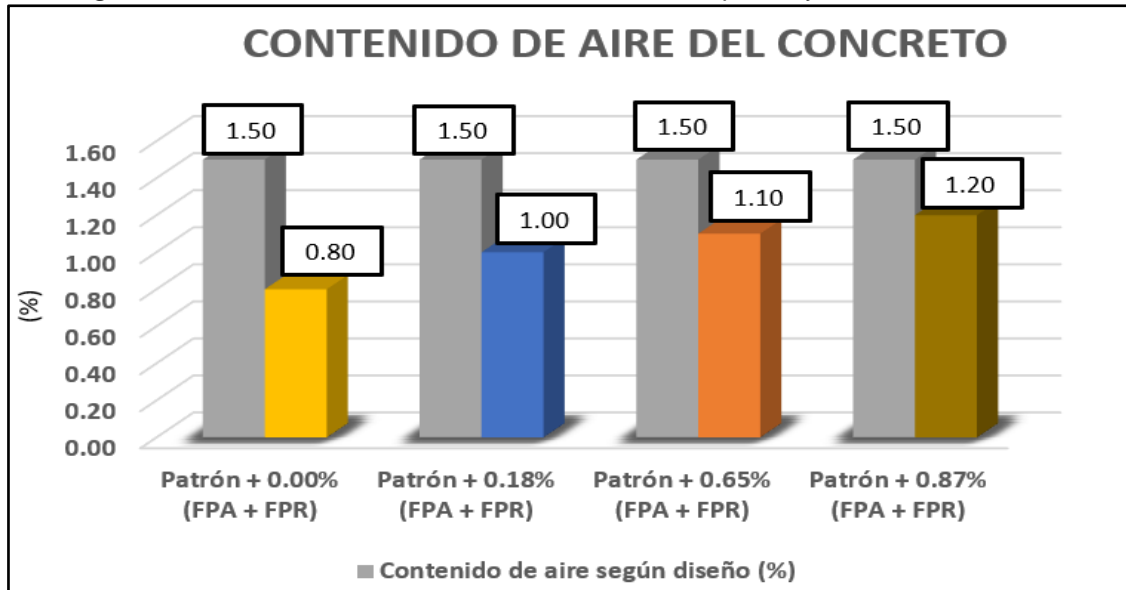
Fuente: Fotografía propia

Tabla 18. Resultados de contenido de aire atrapado

DOSIFICACIÓN	CONTENIDO DE AIRE DE DISEÑO (%)	CONTENIDO DE AIRE OLLA DE WASHINGTON (%)	VERIFICACIÓN
Patrón + 0.00% (FPA + FPR)	1.50	0.80	OK
Patrón + 0.18% (FPA + FPR)	1.50	1.00	OK
Patrón + 0.65% (FPA + FPR)	1.50	1.10	OK
Patrón + 0.87% (FPA + FPR)	1.50	1.20	OK

Fuente: Elaboración propia

Figura 69. Variación de contenido de aire del concreto patrón y con adición de fibras



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Tras el ensayo realizado se determinó las diferencias de contenido de aire de acuerdo a las dosificaciones propuestas de FPA y FPR siendo 0.00%, 0.18%, 0.65 % y 0.87%. El contenido de aire obtenido fue de 0.80%, 1.00%, 1.10% y 1.20% respectivamente, logrando concretar que, se encuentran dentro del rango según el diseño establecido.

Medición de la exudación según la NTP 339.077 y ASTM C-232

Se tomo una muestra y se realizó el control en 04 intervalos de tiempo de 10 min y 05 intervalos de tiempo de 30 min. Se realizó la tabla N°35 tomando en consideración los resultados obtenidos:

Figura 70. Medición de la exudación del concreto



Fuente: Fotografía propia

Tabla 19. Resultados de exudación de concreto

DOSIFICACIÓN	TIEMPO (min.)	VOLUMEN DE AGUA (ml)	AGUA DE EXUDACIÓN (ml/cm ²)	PROMEDIO (ml/cm ²)
Patrón + 0.00% (FPA + FPR)	10	10	0.02	0.0187
	10	9	0.02	
	10	7	0.01	
	10	6	0.01	
	30	5	0.01	
	30	4	0.01	
	30	3	0.01	
	30	2	0.00	
	30	1	0.00	
Patrón + 0.18% (FPA + FPR)	10	9	0.02	0.0174
	10	8	0.02	
	10	7	0.01	
	10	6	0.01	
	30	5	0.01	
	30	4	0.01	
	30	3	0.01	
	30	2	0.00	
	30	0	0.00	
Patrón + 0.65% (FPA + FPR)	10	9	0.02	0.0167
	10	7	0.01	
	10	6	0.01	
	10	6	0.01	
	30	5	0.01	
	30	4	0.01	
	30	3	0.01	
	30	1	0.00	
	30	1	0.00	
Patrón + 0.87% (FPA + FPR)	10	8	0.02	0.0164
	10	7	0.01	
	10	6	0.01	
	10	6	0.01	
	30	5	0.01	
	30	5	0.01	
	30	2	0.00	
	30	1	0.00	
	30	1	0.00	

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Tras el ensayo realizado se determinó las diferencias de exudación de acuerdo a las dosificaciones propuestas de FPA y FPR siendo 0.00%, 0.18%, 0.65 % y 0.87%. La exudación promedio fue de 0.0187 ml/cm², 0.0174 ml/cm², 0.0167 ml/cm² y 0.0164 ml/cm² respectivamente, logrando

concretar que, dichas muestras no presentan exudación al ser un concreto convencional.

Análisis estadístico

Se empleó el software SPSS statistics para obtener el grado de asociación en relación a la hipótesis planteada, el desarrollo se describe en el anexo N°04.

O.E N°2: Comprobar como la adición de fibras derivadas de plumas de aves y mascarillas quirúrgicas incide en las propiedades mecánicas del concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$, Callao 2023.

Resistencia a compresión del concreto según la NTP 339.034 / ASTM C39

Figura 71. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto



Fuente: Fotografía propia

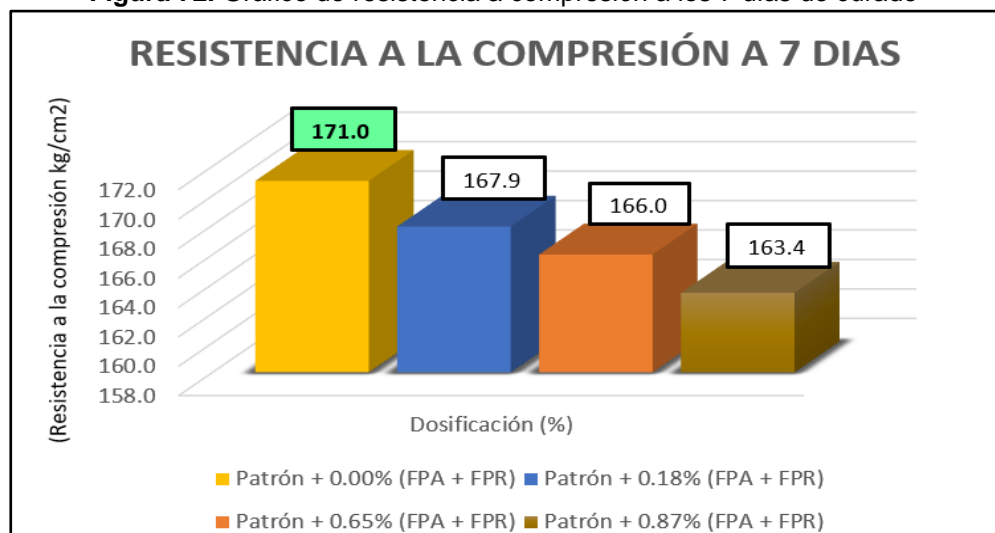
A. Rotura a compresión a los 7 días de curado

Tabla 20. Resistencia a compresión a los 7 días de curado

MUESTRA	EDAD	AREA DE PROBE TA (cm ²)	TIPO DE FRACTURA	CARGA MÁXIMA (kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (%)	PROMEDIO DE RESISTENCIA (kg/cm ²)	PROMEDIO DE RESISTENCIA (%)
Patrón + 0.00% (FPA + FPR)	7	182.6	2	31236	171.1	81.5	171.0	81.4
	7	181.21	2	30983	171.0	81.4		
	7	181.41	2	31034	171.1	81.5		
Patrón + 0.18% (FPA + FPR)	7	181.54	2	30330	167.1	79.6	167.9	79.9
	7	180.92	2	30397	168.0	80.0		
	7	180.87	2	30484	168.5	80.3		
Patrón + 0.65% (FPA + FPR)	7	180.98	2	30108	166.4	79.2	166.0	79.1
	7	181.07	2	30087	166.2	79.1		
	7	181.32	2	30022	165.6	78.8		
Patrón + 0.87% (FPA + FPR)	7	108.15	2	29554	164.1	78.1	163.4	77.8
	7	180.72	2	29512	163.3	77.8		
	7	181.03	2	29488	162.9	77.6		

Fuente: Elaboración propia

Figura 72. Gráfico de resistencia a compresión a los 7 días de curado



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Tras el ensayo realizado se determinó las diferencias de resistencia a compresión de acuerdo a las dosificaciones propuestas de FPA y FPR siendo el promedio para 0.00% (171.00kg/cm²), 0.18% (167.9kg/cm²), 0.65% (166.00kg/cm²) y 0.87% (163.40kg/cm²), logrando concretar que, el C° patrón presenta una resistencia optima en comparación a las dosificaciones de fibras adicionadas al concreto para la edad de 7 días.

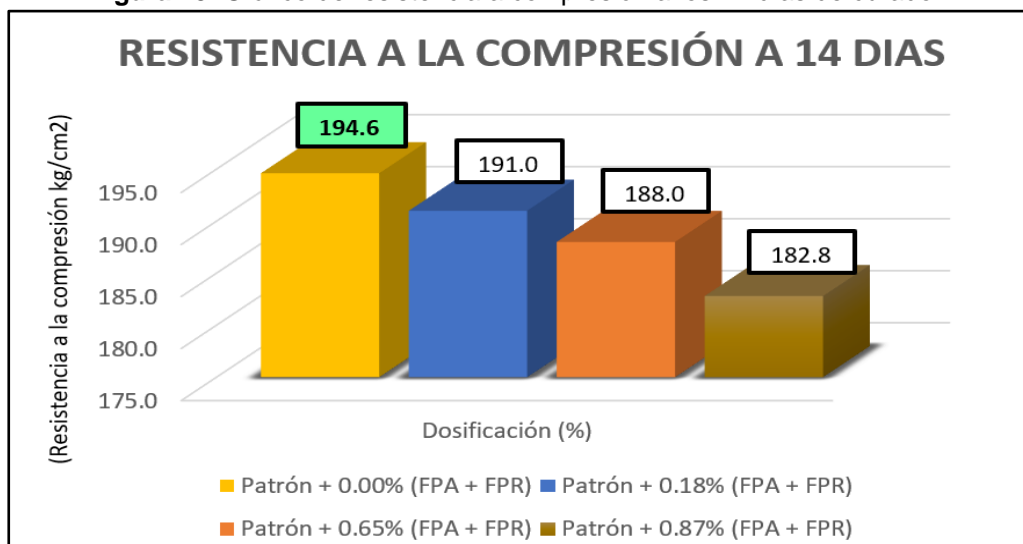
B. Rotura a compresión a los 14 días de curado

Tabla 21. Resistencia a la compresión a los 14 días de curado

MUESTRA	EDAD	ÁREA DE PROBE TA (cm ²)	TIPO DE FRACTURA	CARGA MÁXIMA (kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (%)	PROMEDIO DE RESISTENCIA (kg/cm ²)	PROMEDIO DE RESISTENCIA (%)
Patrón + 0.00% (FPA + FPR)	14	181.32	2	35148	193.8	92.3	194.6	92.6
	14	181.01	2	35321	195.1	92.9		
	14	180.24	2	35089	194.7	92.7		
Patrón + 0.18% (FPA + FPR)	14	181.43	2	34623	190.8	90.9	191.0	91.0
	14	181.06	2	34598	191.1	91.0		
	14	180.99	2	34612	191.2	91.1		
Patrón + 0.65% (FPA + FPR)	14	181.04	2	33993	187.8	89.4	188.0	89.5
	14	180.98	2	34038	188.1	89.6		
	14	180.65	2	34009	188.3	89.6		
Patrón + 0.87% (FPA + FPR)	14	180.45	2	33044	183.1	87.2	182.8	87.1
	14	180.91	1	32982	182.3	86.8		
	14	180.78	2	33102	183.1	87.2		

Fuente: Elaboración propia

Figura 73. Gráfico de resistencia a compresión a los 14 días de curado



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Tras el ensayo realizado se determinó las diferencias de resistencia a compresión de acuerdo a las dosificaciones propuestas de FPA y FPR siendo el promedio para 0.00% (194.6kg/cm²), 0.18% (191.0kg/cm²), 0.65% (188.00kg/cm²) % y 0.87% (182.8kg/cm²), logrando concretar que, el C° patrón presenta una resistencia optima en comparación a las dosificaciones de fibras adicionadas al concreto para la edad de 14 días.

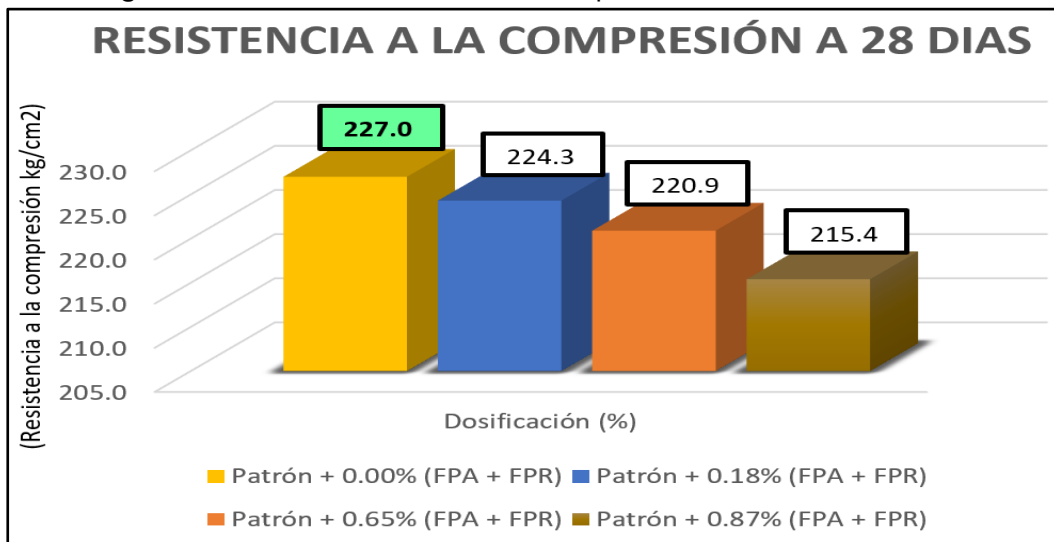
C. Rotura a compresión a los 28 días de curado

Tabla 22. Resistencia a la compresión a los 28 días de curado

MUESTRA	EDAD	AREA DE PROBE TA (cm ²)	TIPO DE FRACTURA	CARGA MÁXIMA (kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (%)	PROMEDIO DE RESISTENCIA (kg/cm ²)	PROMEDIO DE RESISTENCIA (%)
Patrón + 0.00% (FPA + FPR)	28	181.04	2	41177	227.4	108.3	227.0	108.1
	28	180.92	2	40987	226.5	107.9		
	28	180.83	2	41023	226.9	108.0		
Patrón + 0.11% (FPA + FPR)	28	180.98	2	40607	224.4	106.8	224.3	106.8
	28	181.23	2	40489	223.4	106.4		
	28	180.82	2	40681	225.0	107.1		
Patrón + 0.19% (FPA + FPR)	28	180.72	2	39745	219.9	104.7	220.1	105.2
	28	181.12	2	40183	221.9	105.6		
	28	181.22	2	40027	220.9	105.2		
Patrón + 0.27% (FPA + FPR)	28	180.53	2	38782	214.8	102.3	215.4	102.6
	28	181.12	2	39093	215.8	102.8		
	28	180.92	2	39015	215.6	102.7		

Fuente: Elaboración Propia

Figura 74. Gráfico de resistencia a la compresión a los 28 días de curado



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Tras el ensayo realizado se determinó las diferencias de resistencia a la compresión de acuerdo a las dosificaciones propuestas de FPA y FPR siendo el promedio para 0.00% (227.0kg/cm²), 0.18% (224.3kg/cm²), 0.65 (220.9kg/cm²) % y 0.87% (215.4kg/cm²), logrando concretar que, el C° patrón presenta una resistencia optima en comparación a las dosificaciones de fibras adicionadas al concreto para la edad de 28 días.

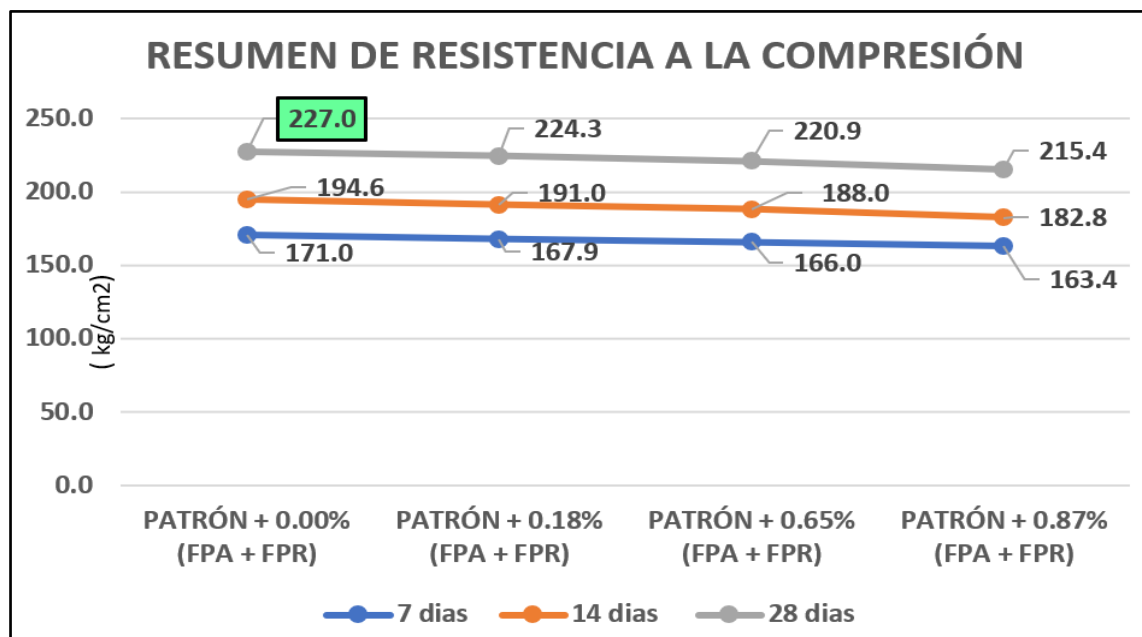
D. Tendencia de resistencia a compresión

Tabla 23. Resumen de resistencia a compresión

DIAS	RESUMEN DE RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)			
	PATRÓN + 0.00% (FPA + FPR)	PATRÓN + 0.18% (FPA + FPR)	PATRÓN + 0.65% (FPA + FPR)	PATRÓN + 0.87% (FPA + FPR)
7 días	171.0	167.9	166.0	163.4
14 días	194.6	191.0	188.0	182.8
28 días	227.0	224.3	220.9	215.4

Fuente: Elaboración Propia

Figura 75. Tendencia de resistencia a compresión



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: Tras el ensayo realizado se determinó las diferencias de resistencia a compresión de acuerdo a los tiempos de curado (7, 14 y 28 días) para el C° patrón y las dosificaciones propuestas de FPA y FPR siendo 0.00%, 0.18%, 0.65 % y 0.87%, observando que al considerar una mayor dosis de fibras, la resistencia se reduce respecto al C° patrón, logrando concretar que, el concreto patrón presenta una resistencia optima en todas las edades de rotura, superando a las dosificaciones establecidas.

Resistencia a tracción del concreto según la NTP 339.084 / ASTM C496

Figura 76. Determinación de la resistencia a tracción indirecta



Fuente: Fotografía Propia

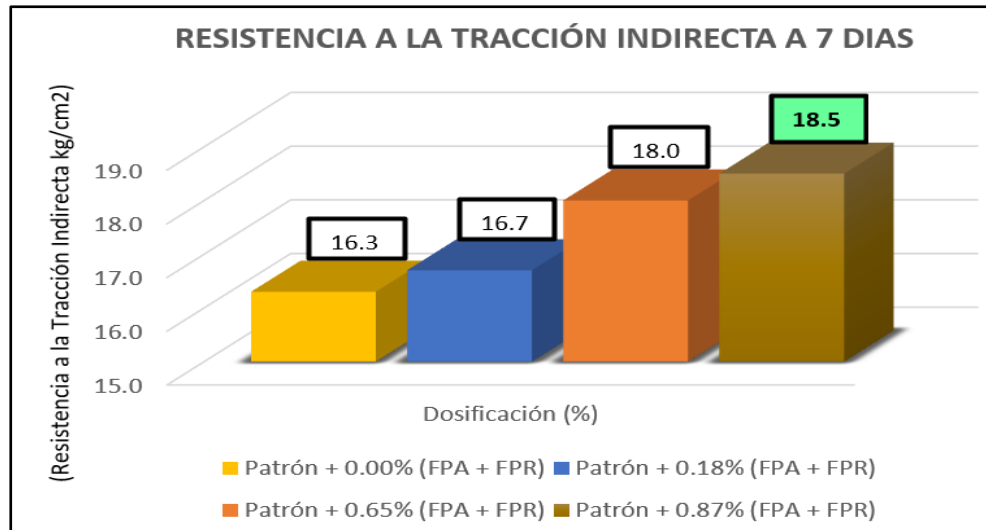
A. Rotura a tracción indirecta a los 07 días de curado

Tabla 24. Resistencia a la tracción indirecta a los 07 días de curado

MUESTRA	EDAD	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	LONGITUD PROMEDIO (cm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (kg/cm ²)	PROMEDIO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (kg/cm ²)
Patrón + 0.00% (FPA + FPR)	7	15.25	30.10	11654	16.2	16.3
	7	15.19	30.10	11718	16.3	
	7	15.19	30.07	11698	16.3	
Patrón + 0.18% (FPA + FPR)	7	15.19	30.12	11922	16.6	16.7
	7	15.11	30.06	11914	16.7	
	7	15.12	30.02	11952	16.8	
Patrón + 0.65% (FPA + FPR)	7	15.12	30.12	12837	17.9	18.0
	7	15.08	30.06	12763	17.9	
	7	15.11	30.02	12899	18.1	
Patrón + 0.87% (FPA + FPR)	7	15.09	30.04	13123	18.4	18.5
	7	15.01	30.07	13145	18.5	
	7	15.04	30.11	13203	18.6	

Fuente: Elaboración propia

Figura 77. Gráfico de resistencia a la tracción indirecta a los 07 días de curado



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Tras el ensayo realizado se determinó las diferencias de resistencia a la tracción de acuerdo a las dosificaciones propuestas de FPA y FPR siendo 0.00% (16.3kg/cm²), 0.18% (16.7kg/cm²), 0.65% (18.0kg/cm²) y 0.87% (18.5kg/cm²), logrando concretar que, el concreto adicionando 0.87% presenta una resistencia optima a los 7 días (+13.49% superando al patrón).

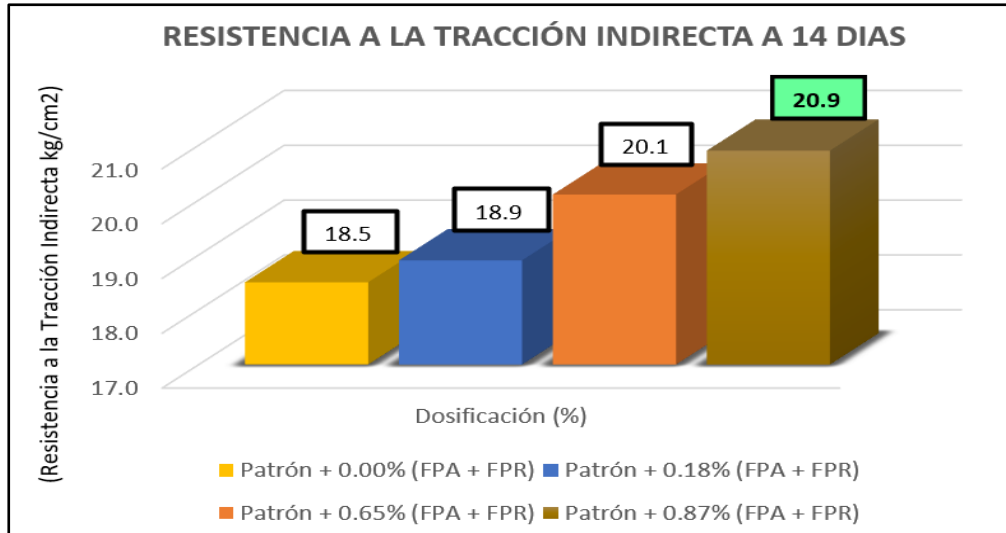
B. Rotura a tracción indirecta a los 14 días de curado

Tabla 25. Resistencia a la tracción indirecta a los 14 días de curado

MUESTRA	EDAD	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	LONGITUD PROMEDIO (cm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (kg/cm ²)	PROMEDIO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (kg/cm ²)
Patrón + 0.00% (FPA + FPR)	14	15.17	30.08	13122	18.3	18.5
	14	15.11	30.09	13287	18.6	
	14	15.13	30.05	13273	18.6	
Patrón + 0.18% (FPA + FPR)	14	15.07	30.03	13328	18.7	18.9
	14	15.11	30.05	13480	18.9	
	14	15.04	30.10	13442	18.9	
Patrón + 0.65% (FPA + FPR)	14	15.07	30.05	14199	20.0	20.1
	14	15.01	30.09	14243	20.1	
	14	15.12	30.11	14390	20.1	
Patrón + 0.87% (FPA + FPR)	14	15.12	30.08	14902	20.9	20.9
	14	15.06	30.1	14829	20.8	
	14	15.03	30.1	14851	20.9	

Fuente: Elaboración propia

Figura 78. Gráfico de resistencia a la tracción indirecta a los 14 días de curado



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Tras el ensayo realizado se determinó las diferencias de resistencia a la tracción de acuerdo a las dosificaciones propuestas de FPA y FPR siendo 0.00% (18.5kg/cm²), 0.18% (18.9kg/cm²), 0.65% (20.1kg/cm²) y 0.87% (20.9kg/cm²), logrando concretar que, el concreto adicionando 0.87% presenta una resistencia optima a los 14 (+12.97% superando al patrón).

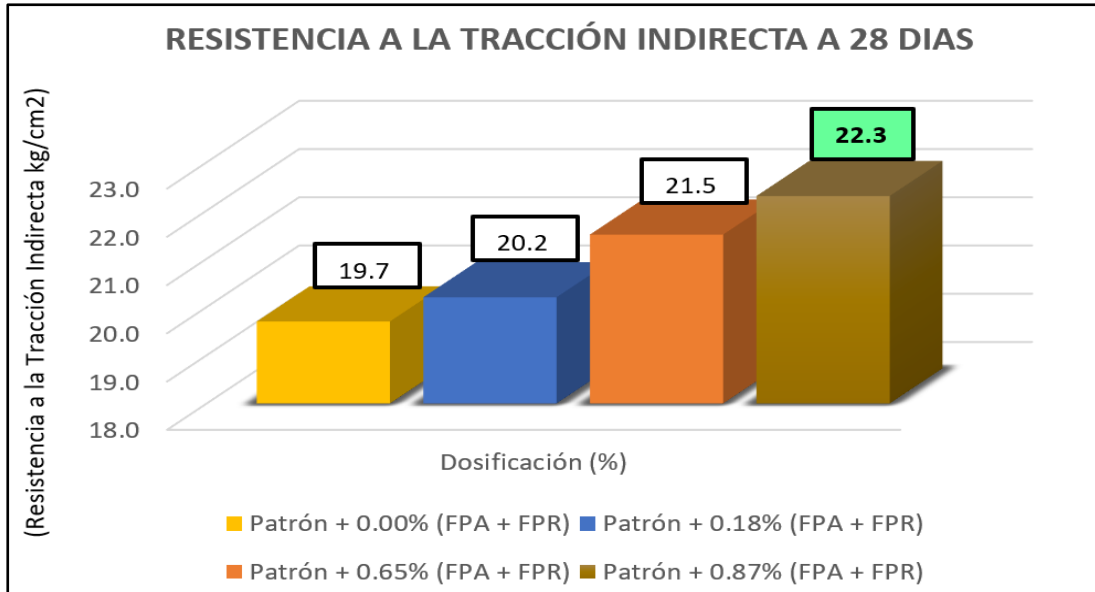
C. Resistencia a la tracción indirecta a los 28 días de curado

Tabla 26. Resistencia a la tracción indirecta a los 28 días de curado

MUESTRA	EDAD	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	LONGITUD PROMEDIO (cm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (kg/cm ²)	PROMEDIO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (kg/cm ²)
Patrón + 0.00% (FPA + FPR)	28	15.11	30.04	14023	19.7	19.7
	28	15.03	30.01	14002	19.8	
	28	15.05	30.03	14051	19.8	
Patrón + 0.18% (FPA + FPR)	28	15.03	30.01	14282	20.2	20.2
	28	15.04	30.02	14344	20.2	
	28	15.07	30.06	14489	20.4	
Patrón + 0.65% (FPA + FPR)	28	15.02	30.08	15083	21.3	21.5
	28	15.04	30.07	15331	21.6	
	28	15.01	30.03	15287	21.6	
Patrón + 0.87% (FPA + FPR)	28	15.11	30.09	15827	22.2	22.3
	28	15.08	30.03	15926	22.4	
	28	15.1	30.01	15920	22.4	

Fuente: Elaboración propia

Figura 79. Gráfico de resistencia a la tracción indirecta a los 28 días de curado



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Tras el ensayo realizado se determinó las diferencias de resistencia a la tracción de acuerdo a las dosificaciones propuestas de FPA y FPR siendo 0.00% (19.7kg/cm²), 0.18% (20.2kg/cm²), 0.65% (21.5kg/cm²) y 0.87% (22.3kg/cm²), logrando concretar que, el concreto adicionando 0.87% presenta una resistencia optima a los 28 días superando al concreto patrón en 13.19%, además se deduce que la resistencia aumenta conforme se incrementa la dosificación.

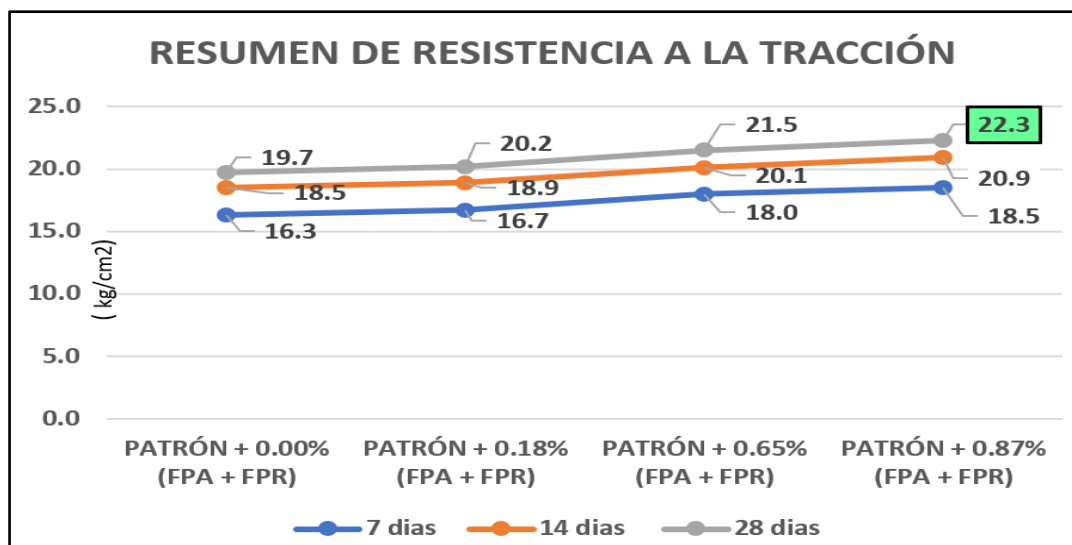
D. Tendencia de resistencia a la tracción indirecta

Tabla 27. Resumen de resistencia a tracción

RESUMEN DE RESISTENCIA PROMEDIO A LA TRACCIÓN INDIRECTA (kg/cm ²)				
DIAS	PATRÓN + 0.00% (FPA + FPR)	PATRÓN + 0.18% (FPA + FPR)	PATRÓN + 0.65% (FPA + FPR)	PATRÓN + 0.87% (FPA + FPR)
7 días	16.3	16.7	18.0	18.5
14 días	18.5	18.9	20.1	20.9
28 días	19.7	20.2	21.5	22.3

Fuente: Elaboración Propia

Figura 80. Tendencia de resistencia a la tracción indirecta



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: Tras el ensayo realizado se determinó las diferencias de resistencia a la tracción de acuerdo a los tiempos de curado (7, 14 y 28 días) para el C° patrón y las dosificaciones propuestas de FPA y FPR siendo 0.00%, 0.18%, 0.65 % y 0.87%, observando que conforme se incrementa la dosis de fibras, la resistencia presenta una tendencia mayor respecto al C° patrón, logrando concretar que, la dosificación de 0.87% presenta una resistencia optima en todas las edades de rotura, superando al C° patrón en 13.49%, 12.97% y 13.19% respectivamente.

Resistencia a flexión del concreto según la NTP 339.078 / ASTM C78

Figura 81. Determinación de la resistencia a flexión



Fuente: Fotografía Propia

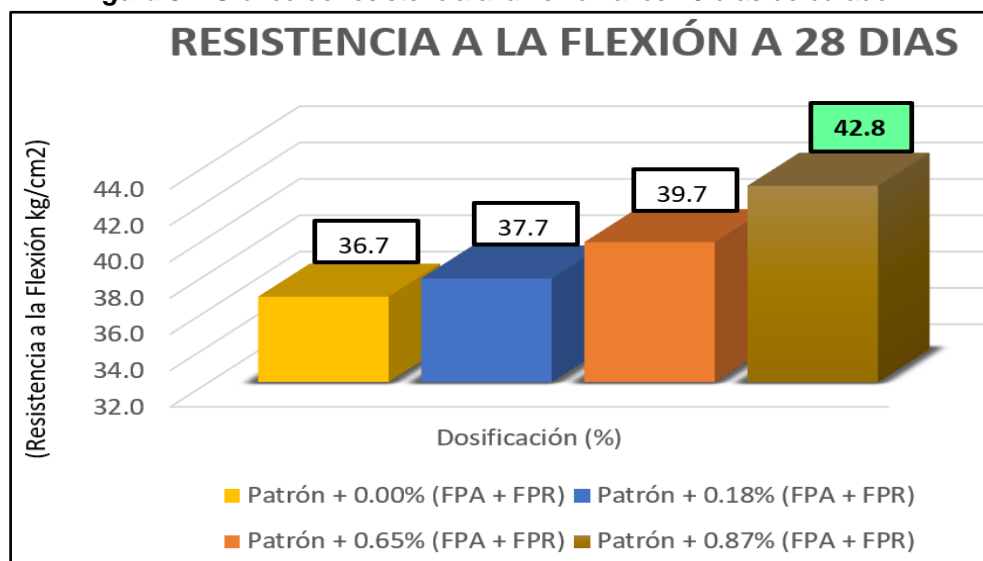
A. Rotura a flexión a los 28 días de curado

Tabla 28. Resistencia a la flexión a los 28 días de curado

MUESTRA	EDAD	TIPO DE FRACTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)	CARGA (kg)	MODULO DE ROTURA (kg/cm ²)	PROMEDIO MODULO DE ROTURA (kg/cm ²)
Patrón + 0.00% (FPA + FPR)	28	Tercio medio central	45.0	15.0	15.0	2767	36.9	36.7
	28	Tercio medio central	45.0	15.0	15.0	2782	37.1	
	28	Tercio medio central	45.0	15.0	15.0	2755	36.7	
Patrón + 0.18% (FPA + FPR)	28	Tercio medio central	45.0	15.0	15.0	2813	37.5	37.7
	28	Tercio medio central	45.0	15.0	15.0	2834	37.8	
	28	Tercio medio central	45.0	15.0	15.0	2845	37.9	
Patrón + 0.65% (FPA + FPR)	28	Tercio medio central	45.0	15.0	15.0	3014	40.2	39.7
	28	Tercio medio central	45.0	15.0	15.0	3001	40.0	
	28	Tercio medio central	45.0	15.0	15.0	3037	40.5	
Patrón + 0.87% (FPA + FPR)	28	Tercio medio central	45.0	15.0	15.0	3212	42.8	42.8
	28	Tercio medio central	45.0	15.0	15.0	3196	42.6	
	28	Tercio medio central	45.0	15.0	15.0	3178	42.4	

Fuente: elaboración propia

Figura 82. Gráfico de resistencia a la flexión a los 28 días de curado



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Tras el ensayo realizado se determinó las diferencias de resistencia a la flexión en base a las dosis propuestas de FPA y FPR siendo 0.00% (36.7kg/cm²), 0.18% (37.7kg/cm²), 0.65% (39.7kg/cm²) y 0.87% (42.8kg/cm²), logrando concretar que, el concreto adicionando 0.87% presenta una resistencia optima a los 28 días (+16.62% superando al patrón).

Análisis estadístico

Se empleó el software SPSS statistics para obtener el grado de asociación en relación a la hipótesis planteada, el desarrollo se describe en el anexo N°04.

O.E N°3: Establecer la dosificación optima de fibras derivadas de plumas de aves y mascarillas quirúrgicas que influirá al adicionarse al concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Callao-2023.

Influencia de la FPA y FRC en el comportamiento físico del concreto

Tabla 29. *Influencia de la FPA y FPR en el comportamiento físico del concreto*

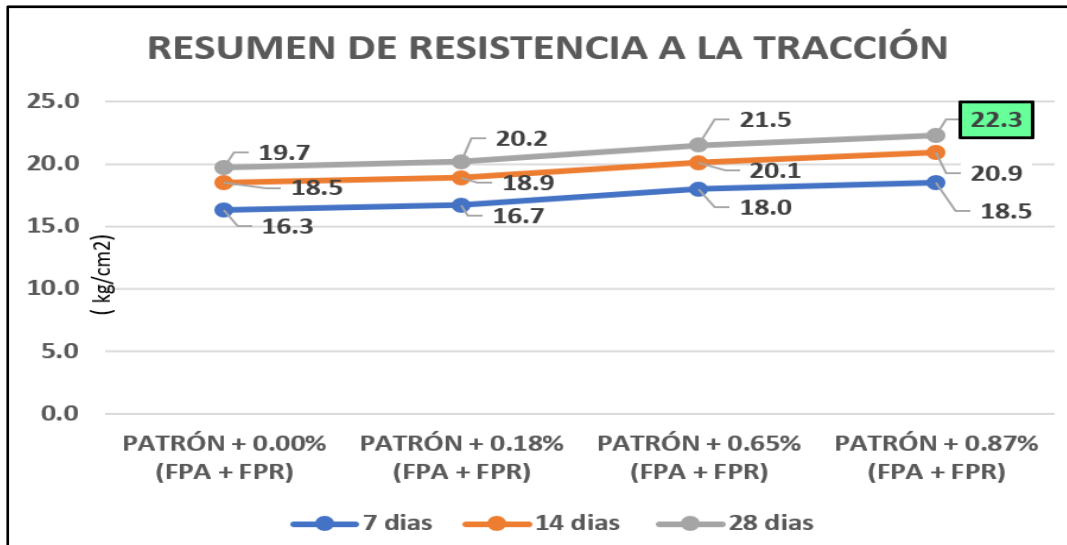
RESUMEN DEL ASENTAMIENTO, RENDIMIENTO Y CONTENIDO DE AIRE DE LAS FIBRAS PROPUESTAS EN EL CONCRETO			
DOSIFICACIÓN	ASENTAMIENTO (cm)	CONTENDIO DE AIRE OLLA DE WASHINTONG (%)	RENDIMIENTO
Patrón + 0.18% (FPA + FPR)	10.16	1.00	Cumple
Patrón + 0.65% (FPA + FPR)	9.525	1.10	Cumple
Patrón + 0.87% (FPA + FPR)	8.89	1.20	Cumple

Fuente: Fotografía propia

Interpretación: En la tabla N°29 se puede verificar que el concreto adicionando 0.18%, 0.65% y 0.87% de FPA y FPR, posee una buena trabajabilidad en base al asentamiento obtenido contando con una consistencia plástica. Sin embargo, se pudo observar que conforme se aumenta la dosificación, la trabajabilidad disminuye, siendo optima la dosificación de 0.18%. Por otro lado, se aprecia que se cumple los resultados de contenido de aire y el rendimiento en todas las dosificaciones establecidas, además, se determinó que la adición de FPA y FPR no perjudica al concreto convencional y satisface las características de diseño.

Influencia de la FPA y FRC en la resistencia a la tracción indirecta

Figura 83. Influencia de resistencia en tracción de la FPA y FPR

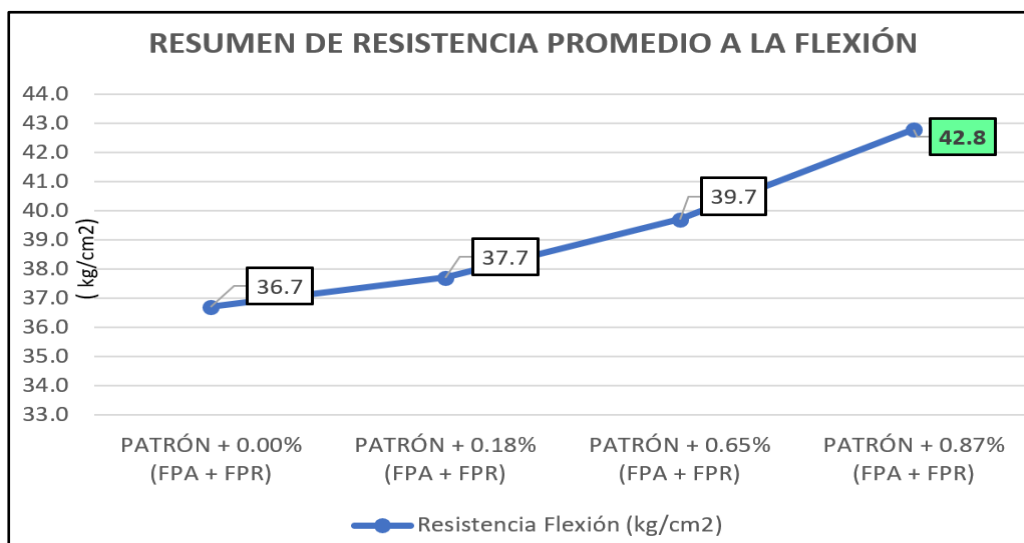


Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura N°83 se puede observar el resumen de resistencia a la tracción de acuerdo a los días de curado (7, 14 y 28 días), identificando un aumento significativo en la dosis de 0.87%, superando al concreto patrón en las diferentes edades en 13.49%, 12.97% y 13.19% respectivamente, ya que la diferencia entre el concreto reforzado y no reforzado se debe principalmente al rol que cumplen las fibras dentro compuesto del concreto, proporcionándole una mayo tenacidad y ductilidad, logrando concluir que, a medida que se incrementa la dosis de FPR y FPR, se incrementa la resistencia en tracción.

Influencia de la FPA y FRC en la resistencia a la flexión

Figura 84. Influencia de resistencia en flexión de la FPA y FPR



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura N°84 se puede observar el resumen de resistencia a la flexión de acuerdo a los 28 días de curado, identificando un aumento significativo en la dosis de 0.87% superando al concreto patrón en 16.62%, además se logra observar que la resistencia no decae conforme se incrementa la dosis de fibras, quedando la alternativa de investigar posteriormente si la resistencia a la flexión sigue aumentando considerando dosis superiores a 0.87% de FPA y FPR.

Análisis estadístico

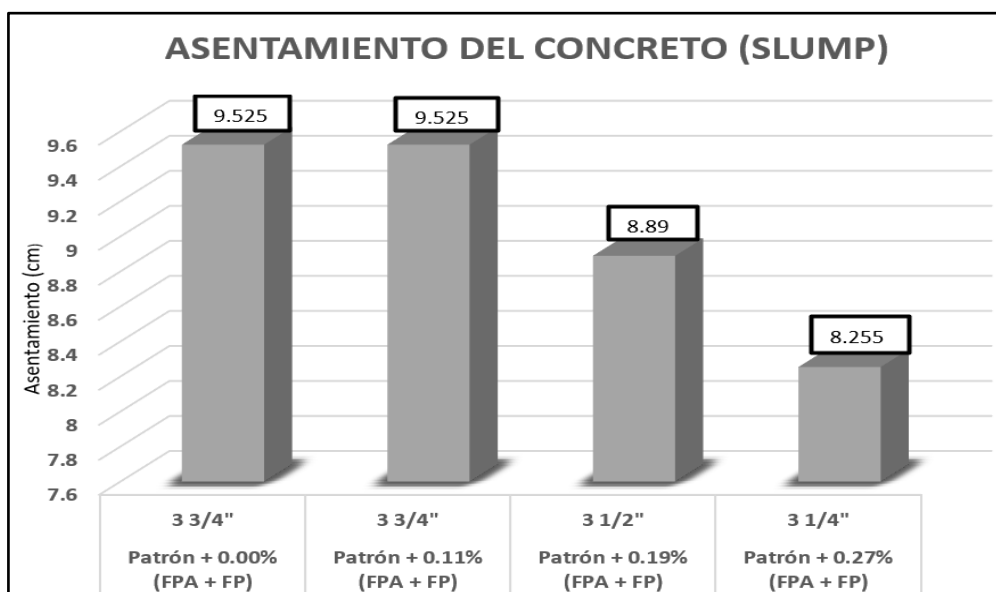
Se empleó el software SPSS statistics para obtener el grado de asociación en relación a la hipótesis planteada, el desarrollo se describe en el anexo N°04.

V. DISCUSIÓN

O.E N°1: Comprobar como la adición de fibras derivadas de plumas de aves y mascarillas quirúrgicas incide en las propiedades físicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Callao-2023.

Asentamiento

Para Jauregui Leonor (2019), en su investigación, el SLUMP obtenido C°patrón fue de 3 ¾" y al añadir 0.11%, 0.19% y 0.27% de fibra de polipropileno de la marca Z ADITIVOS y plumas de aves fueron de 3 ¾", 3 ½" y 3 ¼", logrando identificar que al adicionar 0.19% y 0.27% el asentamiento disminuye en un -7% y -13% respectivamente con respecto al patrón (observar gráfico).

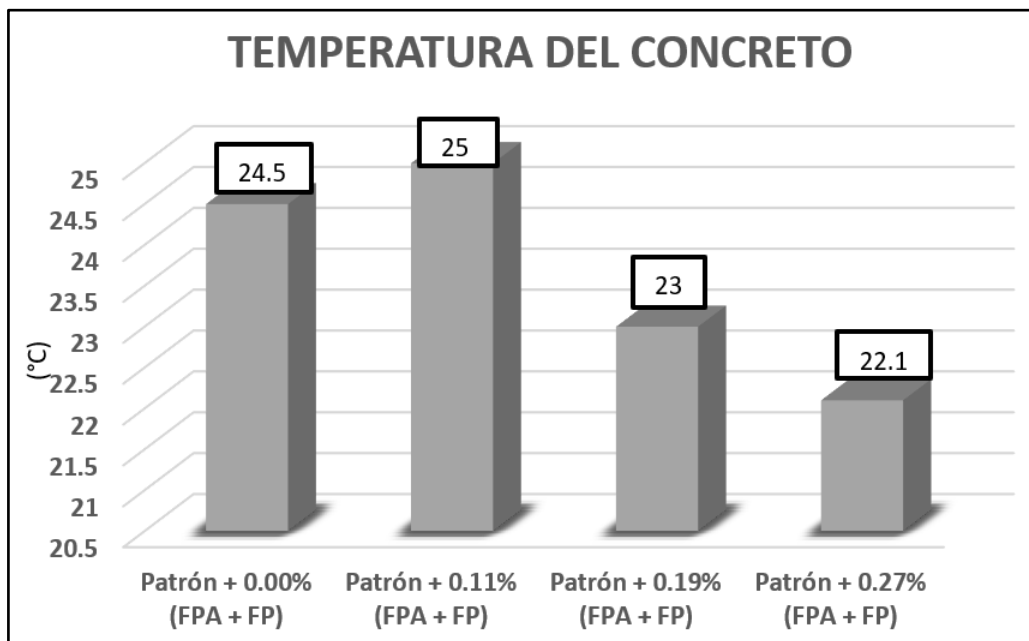


En esta tesis, el SLUMP obtenido del C° patrón fue de 4 ¼” y al adicionar 0.18%, 0.65% y 0.87% de fibras de plumas de aves y fibras de polipropileno reciclado fueron de 4”, 3 ¾” y 3 ½”, concluyendo que al adicionar 0.18%, 0.65% y 0.87% de fibras el asentamiento disminuye en un -6%, -12% y -18% con respecto al patrón, contando con una relación directa.

Tras los resultados de Jauregui Leonor (2019) cumplen con el asentamiento de diseño encontrándose en un rango de 3”-4” (ACI 211), del mismo modo para esta investigación, cumplen cuando se adiciona 0.18%, 0.65% y 0.87% de FPA y FPR.

Temperatura

Para Jauregui Leonor (2019), en su investigación, la temperatura del C° patrón fue de 24.5 °C y al adicionar 0.11%, 0.19% y 0.27% de fibra de polipropileno de la marca Z ADITIVOS y plumas de aves fueron de 25 °C, 23 °C y 22.1°C, logrando identificar que la temperatura aumenta en un 2.04% al adicionar 0.11% respecto al patrón y disminuye en un -6.12% y -9.8% al adicionar 0.19% y 0.27% respectivamente respecto al patrón (observar gráfico).



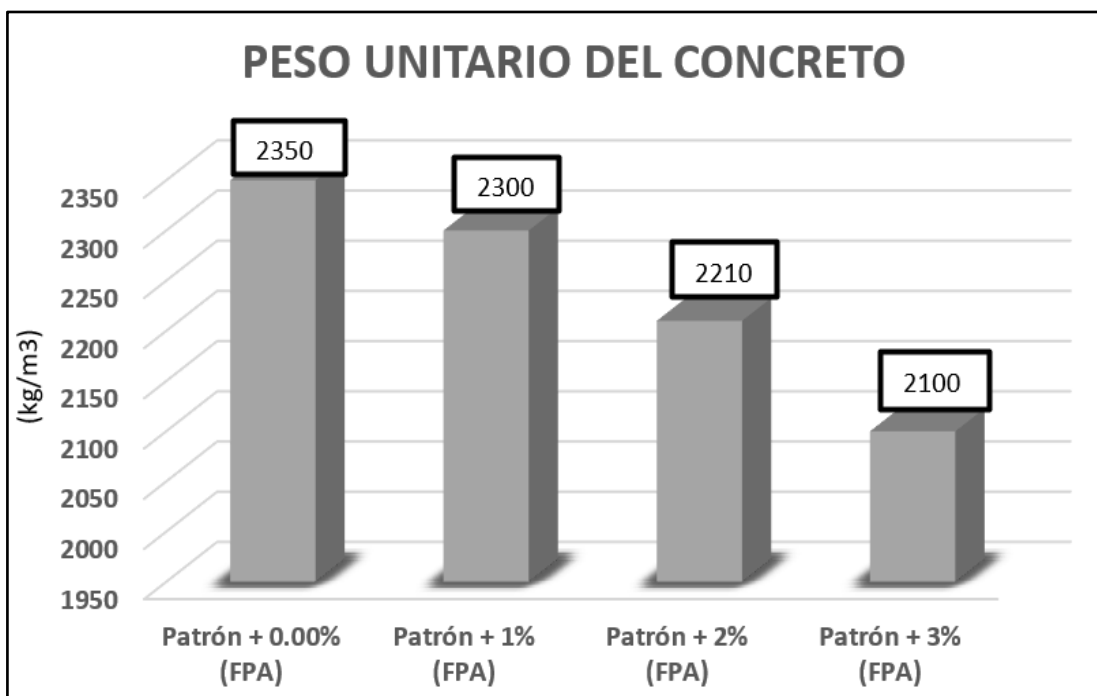
En esta tesis, la temperatura obtenida del C° patrón fue de 24.5 °C y al adicionar 0.18%, 0.65% y 0.87% de fibras de plumas de aves y fibras de polipropileno reciclado fueron de 23.7 °C, 24.6 °C y 25.3 °C, logrando identificar que la temperatura disminuye en un -3.2% al adicionar 0.18%

respecto al patrón y aumenta en un 0.4% y 3.2% al adicionar 0.65% y 0.87% respectivamente respecto al patrón.

Los resultados de Jauregui Leonor (2019) cumplen sus adiciones con la temperatura, de acuerdo al parámetro establecido en el RNE E060, el cual indica que la temperatura deberá ser mayor a 32 °C, del mismo modo para en esta investigación, cumplen cuando se adiciona 0.18%, 0.65% y 0.87% de FPA y FPR.

Peso unitario

Para Suarez Susan (2019), el PU obtenido del C° patrón fue de 2350kg/m³ y al considerar como adición 1%, 2% y 3% de fibras de plumas de aves fueron de 2300kg/m³, 2210kg/m³ y 2100kg/m³, logrando identificar que el peso unitario reduce en un -2.12%, -5.95% y -10.6% respectivamente respecto al patrón (observar gráfico).



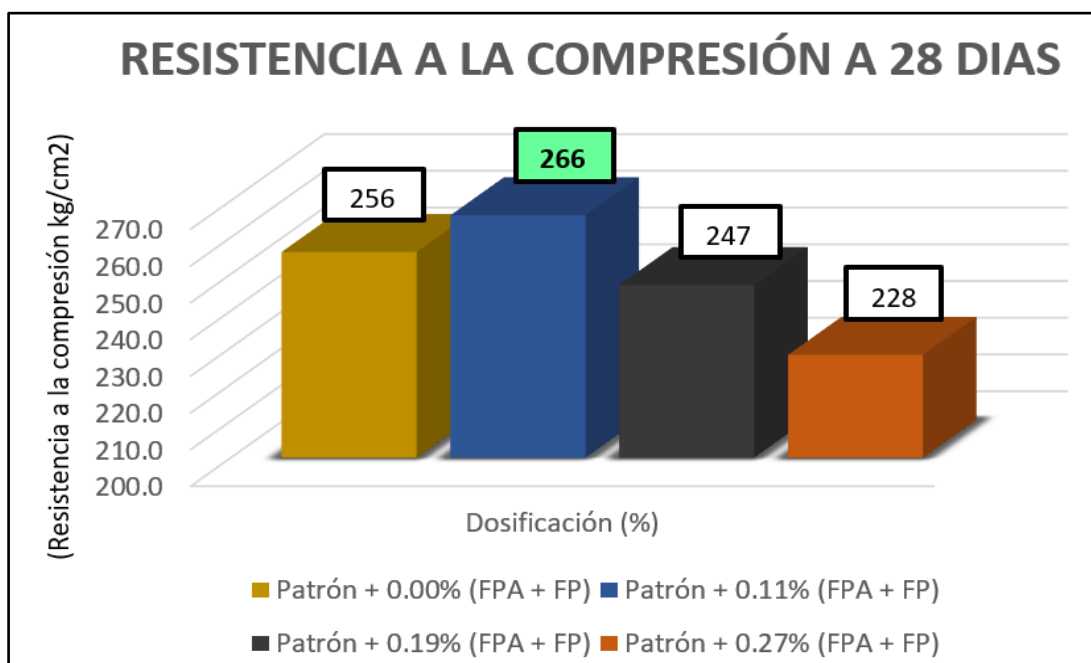
En esta tesis, el PU obtenido del C°patrón fue de 2322kg/m³ y al agregar 0.18%, 0.65% y 0.87% de fibras de plumas de aves y fibras de polipropileno reciclado fueron de 2324kg/m³, 2346kg/m³ y 2324kg/m³, logrando identificar que el peso unitario aumenta en un 0.08%, 1.03% y 0.08% respectivamente respecto al patrón.

Los resultados de Suarez Susan (2019) cumplen sus adiciones de 1% y 2% con el parámetro establecido en la norma, el cual indica que el PU para un tipo de concreto convencional debe encontrarse en una posición de 2200kg/m³ a 2400kg/m³, no cumpliendo la adición de 3%. Para esta investigación se cumple cuando se adiciona 0.18%, 0.65% y 0.87% de FPA y FPR.

O.E N°2: Comprobar como la adición de fibras derivadas de plumas de aves y mascarillas quirúrgicas incide en las propiedades mecánicas del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$, Callao-2023.

Resistencia a la compresión

Para Jauregui Leonor (2019), la resistencia promedio a la compresión (28 días) respecto al C°patrón fue de 256kg/cm² y al considerar 0.11%, 0.19% y 0.27% de fibra de polipropileno de la marca Z ADITIVOS y plumas de aves fueron de 266kg/cm², 247kg/cm² y 228kg/cm², logrando identificar que al adicionar 0.11%, la resistencia aumenta en un 4% respecto al patrón, mientras que las dosificaciones restantes disminuyen en -3% y -11% respecto al patrón (observar gráfico).



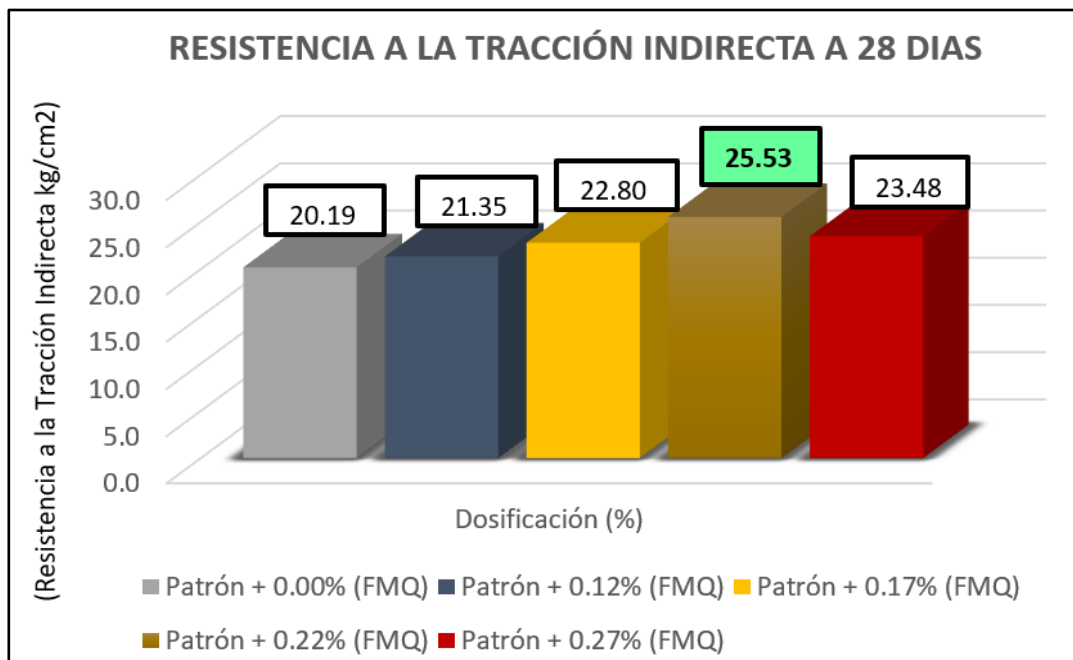
En esta tesis, la resistencia promedio a la compresión (28 días) respecto al C°patrón fue de 227kg/cm² y al adicionar 0.18% (224.3kg/cm²), 0.65%

(220.9kg/cm²) y 0.87% (215.4kg/cm²) de fibras de plumas de aves y fibras de polipropileno reciclado, logrando identificar que el C°patrón presenta una mayor resistencia respecto a las dosis adicionadas al concreto, disminuyendo en -1.2%, -2.7% y -5.3% respecto al patrón, existiendo coincidencia en los resultados (la resistencia decrece conforme se aumente la dosis de fibras).

Los resultados de Jauregui Leonor (2019) si cumplen sus adiciones con la resistencia para un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ según el ACI 211, del mismo modo para en esta investigación, cumplen cuando se adiciona 0.18%, 0.65% y 0.87%.

Resistencia a la tracción indirecta

Para Davila & Vigo (2021), en su investigación, la resistencia promedio a tracción (28 días) respecto al C° patrón fue de 20.19kg/cm² y al adicionar 0.12% (21.35kg/cm²), 0.17% (22.80kg/cm²), 0.22% (25.53kg/cm²) y 0.27% (23.48kg/cm²) de fibras de mascarillas quirúrgicas, concluyendo que la resistencia aumenta en 5.74%, 12.91%, 26.44% y 16.29% respectivamente respecto al patrón, además se establece que al incrementar la dosis tiende a incrementar la resistencia a la tracción respecto al patrón (observar gráfico).



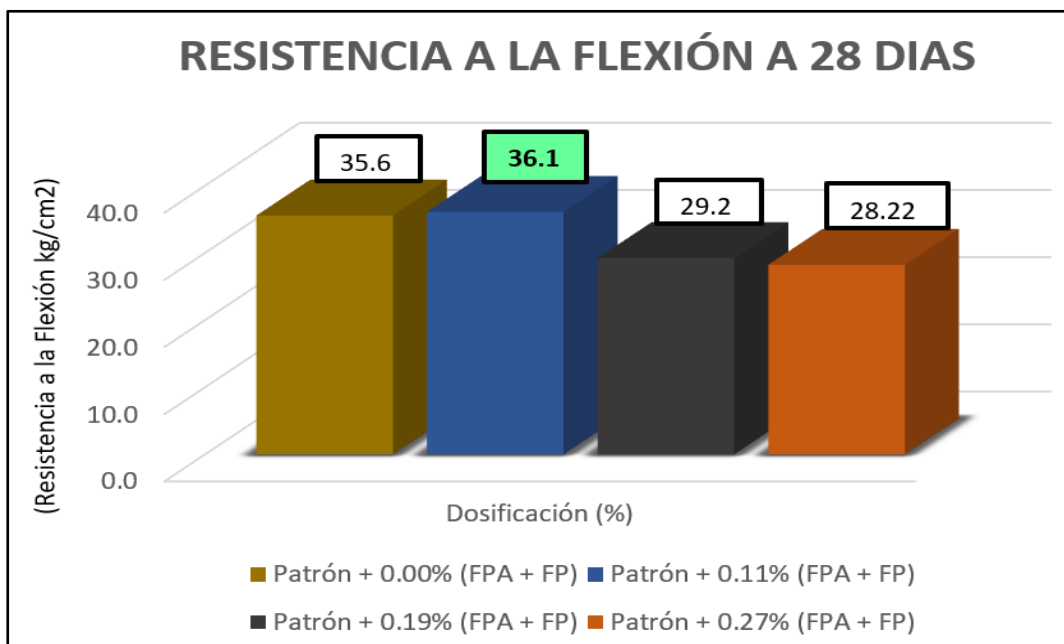
En esta tesis, la resistencia promedio a la tracción (28 días) respecto al C° patrón fue de 19. kg/cm² y al adicionar 0.18% (20.2kg/cm²), 0.65% (21.5 kg/cm²) y 0.87% (22.3kg/cm²) de fibras de plumas de aves y fibras de

polipropileno reciclado, concluyendo que la resistencia aumenta en 2.5%, 9.1% y 13.1% respectivamente respecto al patrón, existiendo similitud en los resultados.

Los resultados de Davila & Vigo (2021) al adicionar fibras de mascarillas quirúrgicas, se tiene un alza favorable en la resistencia a la tracción en todas sus dosis respecto al patrón, del mismo modo para en esta investigación, cumplen cuando se adiciona 0.18%, 0.65% y 0.87%.

Resistencia a la flexión

Para Jauregui Leonor (2019), la resistencia promedio a la flexión (28 días) respecto al C°patrón fue de 35.55kg/cm² y al adicionar 0.11%, 0.19% y 0.27% de fibra de polipropileno de la marca Z ADITIVOS y plumas de aves fueron de 36.09kg/cm², 29.22kg/cm² y 28.22kg/cm², logrando identificar que al adicionar 0.11%, la resistencia aumenta en un 4% respecto al patrón, mientras que las dosificaciones restantes disminuyen en -4% y -11% respecto al patrón (observar gráfico).



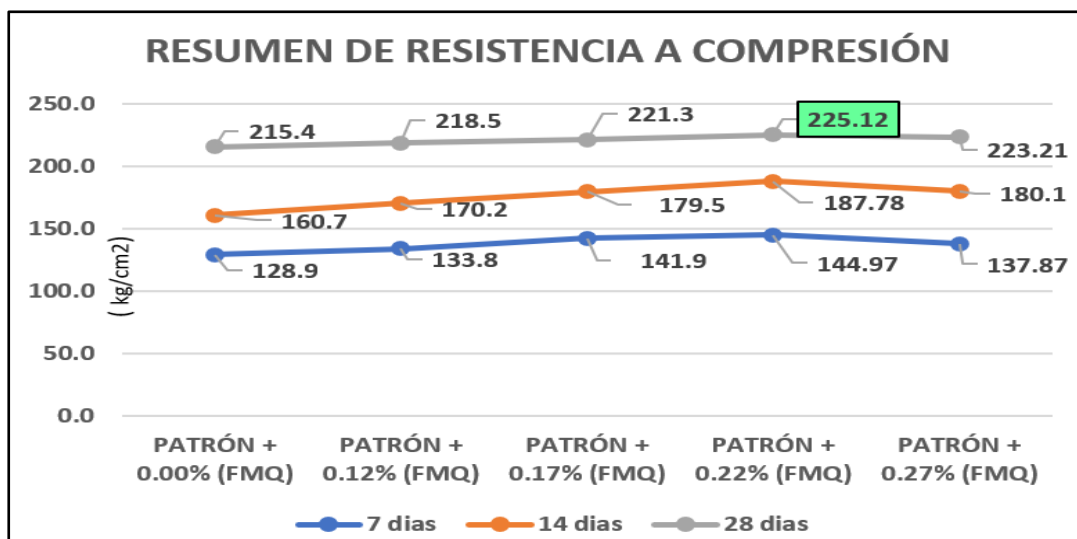
En esta tesis, la resistencia promedio a la flexión (28 días) respecto al C°patrón fue de 36.7kg/cm² y al adicionar 0.18%, 0.65% y 0.87% de fibras de plumas de aves y fibras de polipropileno reciclado fueron de 37.7kg/cm², 39.7kg/cm² y 42.8kg/cm², concluyendo que la resistencia aumenta en 2.72%,

8.17% y 16.62% respectivamente respecto al patrón, además se establece que al incrementar la dosis la resistencia tiende a incrementar.

Los resultados de Jauregui Leonor (2019) al adicionar fibra de polipropileno de la marca Z ADITIVOS y plumas de aves, se tiene un incremento favorable a la flexión considerando la dosis de 0.11% respecto al patrón, sin embargo, en esta investigación se incrementó considerablemente la resistencia a la flexión al adicionar 0.18%, 0.65% y 0.87% de FPA y FPR.

O.E N°3: Establecer la dosificación óptima de fibras derivadas de plumas de aves y mascarillas quirúrgicas que influirá al adicionarse al concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$, Callao-2023.

Para Davila & Vigo (2021), en su investigación, la resistencia promedio (28 días) a la compresión, tracción y flexión óptima se alcanzó con la dosis de 0.22% de fibras de mascarillas quirúrgicas, el cual fueron de 225.12kg/cm^2 , 25.53kg/cm^2 y 36.61kg/cm^2 correspondientemente, concluyendo que la resistencia aumenta en 4.54%, 26.44% y 18.04% respectivamente respecto al patrón.



En esta tesis, la resistencia promedio (28 días) a la tracción y flexión óptima se alcanzó con la dosificación 0.87% de fibras de plumas de aves y fibras de polipropileno el cual fueron de 22.3kg/cm^2 y 42.7kg/cm^2 correspondientemente, estableciendo que la resistencia aumenta en 13.1% y 16.62% respectivamente respecto al patrón.

VI. CONCLUSIONES

1. Respecto a la determinación de las propiedades del concreto en estado fresco se tiene:

En relación al SLUMP del concreto, el C° patrón dio 4 ¼" y al adicionar FPA y FPR en dosificaciones de 0.18%, 0.65% y 0.87%, el resultado fue 4", 3 ¾" y 3 ½". Concluyendo que, el asentamiento disminuye en un -6%, -12% y -18% con respecto al patrón; cumpliendo con el SLUMP de diseño establecido (3"-4"). Por lo tanto, al aumentar la dosificación de fibras, el asentamiento se reduce presentando una menor trabajabilidad.

En relación al PU y rendimiento del concreto, el C° patrón resulto con 2322kg/cm³ y al adicionar fibras de plumas de aves y fibras de polipropileno reciclado en adiciones de 0.18%, 0.65% y 0.87%, el resultado fue 2324kg/cm³, 2346kg/cm³ y 2324kg/cm³. Concluyendo que, el peso unitario aumenta en un 0.08%, 1.03% y 0.08% respectivamente respecto al patrón. El PU teórico es de 2358 kg/cm³, cumpliendo con el diseño establecido, encontrándose los resultados entre 2200 kg/cm³ a 2400 kg/cm³, rango aceptable del PU para un concreto convencional.

En relación al contenido de aire, el C° patrón resulto con 0.80% y al adicionar FPA y FPR en dosificaciones de 0.18%, 0.65% y 0.87%, el resultado fue 1%, 1.10% y 1.20%. Concluyendo que, el contenido de aire aumenta en un 25%, 37.5% y 50% respectivamente respecto al patrón, además se cumple con el contenido de aire de diseño (1.50%).

2. Respecto a la determinación de las propiedades del concreto en estado endurecido se tiene:

Se tuvo una resistencia en compresión del C° patrón (227.0kg/cm²) y al adicionar fibras de plumas de aves y fibras de polipropileno reciclado en dosificaciones de 0.18% (224.3 kg/cm²), 0.65% (220.9 kg/cm²) y 0.87% (215.4 kg/cm²), estos reducen su resistencia en -1.2%, -2.7% y -5.3% respectivamente respecto al patrón, sin embargo, se cumple con la resistencia mínima establecida en la NTE E0.60 (210 kg/cm²).

Se tuvo resistencia en tracción del C° patrón (19.7kg/cm²) y al adicionar fibras de plumas de aves y fibras de polipropileno reciclado en dosificaciones de 0.18% (20.2kg/cm²), 0.65% (21.5kg/cm²) y 0.87% (22.3kg/cm²), estos aumentan su resistencia en 2.5%, 9.1% y 13.1% respectivamente respecto al patrón. En síntesis, se concluye que, se obtiene una óptima resistencia al adicionar 0.87% de fibras.

Se tuvo una resistencia en flexión del C° patrón (36.7kg/cm²) y al adicionar fibras de plumas de aves y fibras de polipropileno reciclado en dosificaciones de 0.18% (37.7kg/cm²), 0.65% (39.7kg/cm²) y 0.87% (42.8kg/cm²), estos aumentan su resistencia en 2.72%, 8.17% y 16.62% respectivamente respecto al patrón. En síntesis, se concluye que, se obtiene una óptima resistencia al adicionar 0.87% de fibras.

3. Respecto a la influencia de las fibras en las propiedades del concreto se tiene:

Al adicionar fibras de plumas de aves y fibras de polipropileno reciclado influye positivamente dentro del compuesto del concreto, obteniendo su mejor resistencia en tracción al adicionar 0.87% (22.3 kg/cm²), mejorando un 13.1%. Por otro lado, en relación a la resistencia a flexión el adecuado comportamiento también se da al adicionar 0.87% (42.8 kg/cm²), mejorando en 16.62%. Finalizando que, para la resistencia en tracción y flexión, estas incrementan su tendencia considerablemente con la dosis 0.87%, además se deduce que al aumentar la dosificación de fibras continúa aumentando la resistencia para ambos esfuerzos.

VII. RECOMENDACIONES

1. Profundizar la investigación en base a la resistencia en tracción y flexión incrementando la dosificación de fibras, ya que el aumento de la resistencia no se redujo en ninguna de las dosificaciones establecidas.
2. Se recomienda utilizar el concreto en zonas donde sometan esfuerzos a flexión (pisos industriales, losas, vigas, entre otros), ya que presenta una resistencia óptima para resistir estos esfuerzos.
3. Se recomienda profundizar el estudio de estas fibras derivadas de plumas de aves y mascarillas quirúrgicas, en dosificaciones y condiciones diferentes, a fin de obtener mayor información sobre su adición al concreto.
4. Evaluar nuevas condiciones para mejorar el asentamiento de la mezcla de concreto, incorporando un aditivo super plastificante, ya que el asentamiento se reduce al incrementar la dosis de fibras.
5. Continuar con investigaciones futuras proponiendo nuevas alternativas de tratamiento, a fin de presentar resultados favorables a esfuerzos de compresión.
6. Importante tener en cuenta que durante el proceso de limpieza de las plumas de aves fueron sumergidas en una solución desengrasante por 30 minutos, no presentando reacción química. Sin embargo, después de 2 horas se observó un marcado debilitamiento de las fibras.
7. Es beneficioso considerar la adición de fibras derivadas de plumas de aves y mascarillas quirúrgicas como una opción rentable para la elaboración del concreto (sin comprometer la calidad del concreto), siendo esta una alternativa para mitigación ambiental.

REFERENCIAS

ERH-JEN, Hou et al. Using the concept of circular economy to reduce the environmental impact of COVID-19 face mask waste, Sustainable Materials and Technologies [online],

Volume 33, 2022, [Fecha de consulta: 15 de noviembre de 2022].

Disponible en

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214993722000896>

ISSN: 2214-9937

DIOSES, Valery. ALTERNATIVAS DE VALORIZACIÓN Y APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO A TRAVÉS DE CO-PROCESAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA INDUSTRIA CEMENTERA. Tesis para obtener grado de ingeniero Ambiental. Lima: Universidad Científica Del Sur. Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, 2018.

Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12805/665>

DÁVILA, Ricardina y VIGO, José. Utilización de fibras de polipropileno recicladas de mascarillas faciales para evaluar las propiedades mecánicas del concreto 210 kg/cm², Trujillo 2021. Tesis para obtener grado de ingeniero civil. Trujillo: Universidad César Vallejo, Escuela profesional de Ingeniería Civil, 2021.

Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12692/83673>

SALAS, Kevin. Influencia de la adición de fibra de zanahoria en las propiedades mecánicas del concreto, Juliaca-Puno 2021. Tesis para obtener grado de ingeniero civil. Lima: Universidad César Vallejo, Escuela profesional de Ingeniería Civil, 2021.

Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12692/64423>

CARRASCO, Carlos. Concreto reforzado con pluma de aves. Tesis para obtener grado de ingeniero civil. Chiclayo: Universidad De Chiclayo, Escuela profesional de Ingeniería Civil, 2018.

Disponible en <http://repositorio.udch.edu.pe/handle/UDCH/617>

ROMERO, Alexis. Diseño experimental de un mortero de cemento reforzado con fibras naturales de origen animal "Plumas de aves". Tesis para obtener grado de Arquitecto. Ecuador: Universidad Internacional Del Ecuador – Sede Loja, Facultad para la ciudad, el paisaje y la arquitectura, 2022.

Disponible en <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/4984>

JAUREGUI, Leonor. Evaluación de las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con adición de fibra de polipropileno y plumas de ave, Lima 2019. Tesis para obtener grado de ingeniero civil. Lima: Universidad César Vallejo, Escuela profesional de Ingeniería Civil, 2019.

Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12692/48821>

FUENTES, Yhon y PÉREZ, Wilinton. Uso de Fibra Natural de Plumas de Aves Para Aumentar la Resistencia a la Compresión de Losa Aligerada Jaén 2021. Tesis para obtener grado de ingeniero civil. Moyobamba: Universidad César Vallejo, Escuela profesional de Ingeniería Civil, 2021.

Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12692/69927>

CARHUAPOMA, Wilmer. Efecto de las fibras de polipropileno para concretos de resistencias a la compresión de 210 kg/cm^2 y 280 kg/cm^2 , elaborados con agregados de la cantera de Cochamarca – Pasco. Tesis para obtener grado de ingeniero civil. Pasco: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Escuela profesional de Ingeniería Civil, 2018.

Disponible en <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/332>

BULLON, Joel y ESPÍRITU, Carlos. Análisis De Propiedades Físico-Mecánicas Del Concreto $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ y $f'c=280\text{ kg/cm}^2$ Adicionando Fibra de Mascarilla Quirúrgica Reciclada, Huánuco 2021. Tesis para obtener grado de ingeniero civil. Lima: Universidad César Vallejo, Escuela profesional de Ingeniería Civil, 2021.

Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12692/73644>

GRANDA, Luis. Evaluación de las propiedades de materiales compuestos fabricados a partir de fibras semiquímicas de *Leucaena Collinsii* y polipropileno. Tesis para obtener grado de doctor. España: Universidad de Gerona, Departamento de Ingeniería Química, Agraria y Tecnología Agroalimentaria, 2016.

Disponible en <http://hdl.handle.net/10803/398953>

LÓPEZ, Génesis y ORE, Nelson. Propiedades Físicas y Mecánicas de Paneles Elaborados con Residuos de Polipropileno - 2018. Tesis para obtener grado de ingeniero civil. Chimbote: Universidad César Vallejo, Escuela profesional de Ingeniería Civil, 2018.

Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12692/38764>

MUÑOZ, Fernando. Comportamiento mecánico del hormigón reforzado con fibra de polipropileno multifilamento: influencia del porcentaje de fibra adicionado. Tesis para obtener grado en Ingeniería de Edificación. España: Universidad Politécnica de Valencia, Escuela Técnica Superior de Gestión en la Edificación, 2011.

Disponible en <http://hdl.handle.net/10251/13552>

MALLAUPOMA, Gavi. Comportamiento del concreto con adición de fibras de agave americana L para la mejora de sus propiedades en estado fresco, San Carlos - Huancayo 2017. Tesis para obtener grado de ingeniero civil. Huancayo: Universidad Continental, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, 2019.

Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12394/7108>

CALLER, Sunlii. Efecto de las plumas de pollo en las propiedades mecánicas del concreto f'c 210 kg/cm² con aditivo superplastificante para vaciado de techos de vivienda en Huancayo – Año 2020. Tesis para obtener grado de ingeniero civil. Huancayo: Universidad Nacional Del Centro Del Perú, Facultad de Ingeniería Civil, 2022.

Disponible en <http://hdl.handle.net/20.500.12894/8520>

ABANTO, Flavio. Tecnología del concreto [en línea]. 2^a ed. Lima - Perú: San Marcos, 2009. [fecha de consulta: 30 de mayo de 2022]

Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/306087568/Tecnologia-Del-Concreto-Flavio-Abanto>

ISBN: 978-612-302-060-6.

MIRANDA, Angélica. Comportamiento Mecánico del Concreto con Adición de Fibras Naturales (Bagazo de Caña) y Fibras Sintéticas (Polipropileno). Tesis para obtener grado de Magister. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada, Facultad De Ingeniería, 2021.

Disponible en <http://hdl.handle.net/10654/39794>

DURAND, Gloria. Adición de fibra de polipropileno reciclada de un saco de arroz para incrementar la resistencia a la flexión evaluado en primas de concreto de 210 kg/cm² según la NTP 339.078, Lima 2021. Tesis para obtener grado de ingeniero civil. Lima: Universidad Privada Del Norte, Escuela de Ingeniería Civil, 2021.

Disponible en <https://hdl.handle.net/11537/27788>

Instituto nacional de calidad (Perú). NTP 334.009: Cementos Pórtland. Requisitos. 7a Edición. Lima: INACAL, 2020, 24 pp.

Instituto nacional de calidad (Perú). NTP 339.034: Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo. 5a Edición. Lima: INACAL, 2021, 25 pp.

Instituto nacional de calidad (Perú). NTP 339.084: Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica. 3a Edición Lima: INACAL, 2017, 12 pp.

Instituto nacional de calidad (Perú). NTP 339.078: Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios de la distancia entre apoyos. Método de ensayo. 4ª Edición. Lima: INACAL, 2022, 15 pp.

NORMA E.060.Concreto Armado. 2019.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (Perú). NTP 339.034: Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas. Lima: INDECOPI, 2008.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (Perú). NTP 339.035: Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland. Lima: INDECOPI, 2009.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (Perú). NTP 339.046: Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del hormigón (concreto). Lima: INDECOPI, 2008.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (Perú). NTP 339.079: Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el centro del tramo. Lima: INDECOPI, 2012.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (Perú). NTP 339.083: Método de ensayo normalizado para contenido de aire de mezcla de hormigón (concreto), fresco por el método de presión. Lima: INDECOPI, 2003.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (Perú). NTP 339.183: Práctica normalizada para la elaboración y curado de especímenes de concreto en el laboratorio. Lima: INDECOPI, 2013.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (Perú). NTP 339.185: Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado. Lima: INDECOPI, 2013.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (Perú). NTP 400.010: Agregados extracción y preparación de las muestras. Lima: INDECOPI, 2016.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (Perú). NTP 400.012: Análisis granulométrico del agregado fino y grueso. Lima: INDECOPI, 2001.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (Perú). NTP 400.017: Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad. Lima: INDECOPI, 2011.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (Perú). NTP 400.021: Método de ensayo normalizado para la densidad, densidad relativa y absorción del agregado grueso. Lima: INDECOPI, 2018.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (Perú). NTP 400.022: Método de ensayo normalizado para la densidad, peso específico, y absorción del agregado fino. Lima: INDECOPI, 2013.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (Perú). NTP 400.037: Requisitos para agregado. Lima: INDECOPI, 2018.

ROJAS, Ignacio. Elementos para el diseño de técnicas de investigación: Una propuesta de definiciones y procedimientos en la investigación científica [en línea]. Vol. 12. Toluca - México: Universidad Autónoma del Estado de México, 2011. [fecha de consulta: 30 de mayo de 2022]

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31121089006>

ISBN: 1665-0824.

ANEXOS

- Anexo 1. Matriz de Consistencia**
- Anexo 2. Matriz de Operacionalización de Variables**
- Anexo 2. Cuadro de dosificación y resultados de antecedentes**
- Anexo 4. Análisis estadístico de resultados**
- Anexo 5. Certificado de validación del instrumento recolección de datos**
- Anexo 6. Fichas de recolección de datos**
- Anexo 7. Flujograma de procedimiento**
- Anexo 8. Captura de pantalla turnitin**
- Anexo 9. Ensayos de laboratorio**
- Anexo 10. Certificados de calibración**
- Anexo 11. Normativa**
- Anexo 12. Mapas y planos**
- Anexo 13. Panel fotográfico**

ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: “Evaluación de las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm² adicionando fibras de plumas de aves y fibras de polipropileno reciclado, Callao-2023”

AUTOR: Simbala Chinga, Josemaria Milko

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES		DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	
Problema General:	Objetivo General:	Hipótesis General:	INDEPENDIENTE	Fibras de plumas de aves y fibras de polipropileno reciclado	Dosificación	0.18% (FPA + FPR)	Ficha de recolección de datos de la balanza digital de medición	
¿En qué medida las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm ² son influenciadas por la adición de FPA y FPR, Callao-2023?	Comprobar como la adición de fibras derivadas de plumas de aves y mascarillas quirúrgicas incide en las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , Callao-2023.	¿La adición de fibras derivadas de plumas de aves y mascarillas quirúrgicas generará un impacto positivo en las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , Callao-2023?						0.65% (FPA + FPR)
Problemas Específicos:	Objetivos Específicos:	Hipótesis Específicos:						0.87% (FPA + FPR)
¿En qué medida las propiedades físicas del concreto $f'c=210$ kg/cm ² son influenciadas por la adición de FPA y FPR, Callao-2023?	Comprobar como la adición de fibras derivadas de plumas de aves y mascarillas quirúrgicas incide en las propiedades físicas del concreto, Callao-2023.	¿La adición de fibras derivadas de plumas de aves y mascarillas quirúrgicas generará un impacto positivo en las propiedades físicas del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , Callao-2023?	DEPENDIENTE	Concreto	Propiedades Físicas	Consistencia, Trabajabilidad y Asentamiento (cm)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Cono de Abrams según Norma NTP 339.035 / ASTM C143	
¿En qué medida las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm ² son influenciadas por la adición de FPA y FPR, Callao-2023?	Comprobar como la adición de fibras derivadas de plumas de aves y mascarillas quirúrgicas incide en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , Callao-2023.	¿La adición de fibras derivadas de plumas de aves y mascarillas quirúrgicas generará un impacto positivo en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , Callao-2023?				Contenido de aire (%)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Contenido de aire según Norma NTP 339.046 / ASTM C234	
						Exudación (%)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Exudación según Norma NTP 339.077 / ASTM C232	
						Temperatura (°C)	Ficha de recolección de datos del ensayo de temperatura según Norma NTP 339.184 / ASTM C1064	
¿La dosificación propuesta de FPA y FPR contribuye en las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , Callao-2023?	Establecer la dosificación optima de fibras derivadas de plumas de aves y mascarillas quirúrgicas que influirá al adicionarse al concreto $f'c=210$ kg/cm ² , Callao-2023.	¿La dosificación propuesta de fibras derivadas de plumas de aves y mascarillas quirúrgicas generará un impacto positivo en las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , Callao-2023?			Peso Unitario (kg/m ³)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Peso unitario según Norma NTP 339.046 / ASTM C138		
					Propiedades Mecánicas	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²) 7, 14 y 28 días	Ficha de recolección de datos del ensayo de resistencia a la compresión NTP 339.034 / ASTM C39	
					Resistencia a la tracción (kg/cm ²) 7, 14 y 28 días	Ficha de recolección de datos del ensayo de resistencia a la tracción NTP 339.084 / ASTM C496		
			Resistencia a la flexión (kg/cm ²) 28 días	Ficha de recolección de datos del ensayo de resistencia a la flexión NTP 339.078 / ASTM C78				

ANEXO 3. CUADRO DE DOSIFICACIÓN Y RESULTADOS DE ANTECEDENTES

TITULO: "Evaluación de las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm² adicionando fibras de plumas de aves y fibras de polipropileno reciclado, Callao-2023"

AUTOR: Simbala Chinga, Josemaria Milko.

AUTOR	PROCEDENCIA DE ANTECEDENTE	TITULO	AÑO	Resistencia	Producto Adicionado	Dosificación (%) (kg (kg/m ³) (gr/m ³))	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	Resistencia a la tracción (kg/cm ²)	Resistencia a la flexión (Mr=kg/cm ²)	Asentamiento (Pulg.) / Fluidez (%)	Consistencia	Trabajabilidad	Long. Fibr (mm)
				f'c de C° Patron (kg/cm ²)			28 días	28 días	28 días				
YHON DUVER FUENTES HUATANGARI & WILINTON ALEXANDER PÉREZ VILELA	NACIONAL	USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LOSA ALIGERADA JAÉN 2021.	2021	210	Adición de plumas de aves	Patrón	211.00	-	-	3.7"	Plastico	Trabajable	30.00
						0.35%	213.00	-	-	3.5"	Plastico	Trabajable	
						0.60%	217.00	-	-	3.3"	Plastico	Trabajable	
						1.5%	199.00	-	-	2.9"	Plastico seco	Trabajable	
WILMER RAPHAEL CARHUAPOMA CARLOS	NACIONAL	EFECTO DE LAS FIBRAS DE POLIPROPILENO PARA CONCRETOS DE RESISTENCIAS A LA COMPRESIÓN DE 210 KG/CM ² Y 280 KG/CM ² . ELABORADOS CON AGREGADOS DE LA CANTERA DE COCHAMARCA - PASCO	2018	210 / 280	Adición de macro y micro fibras de polipropileno.	Patrón	234.52 / 382.88	-	-	-	-	-	20 (Micro) / 4 (Macro)
						2 kg (Macro)	253.73 / 406.25	-	-	6"	Muy plastico	Muy Trabajable	
						5 kg (Macro)	259.10 / 433.89	-	-	6"	Muy plastico	Muy Trabajable	
						9 kg (Macro)	262.73 / 371.89	-	-	6"	Muy plastico	Muy Trabajable	
ANCEL SILOS PAREDES FLORES & JUAN EDWIN SEVILLANO MENDOZA	NACIONAL	ANÁLISIS COMPARATIVO DEL COMPORTAMIENTO DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRAS NATURALES Y DE POLIPROPILENO EN LA URB. NICOLÁS GARATEA - NUEVO CHIMBOTE-ANCASH-2021	2021	210	Comparativo entre la adición de fibra de polipropileno y la adición de Fibra de lana de oveja.	2.00%	87.34 (FO) / 101.96 (FP)	-	108.90 (FO) / 108.90 (FP)	4" / 4"	Plastico	Trabajable	40.00
						4.00%	65.9 (FO) / 57.82 (FP)	-	99.41 (FO) / 103.71 (FP)	3 1/2" / 3 1/2"	Plastico	Trabajable	
						6.00%	48.83 (FO) / 51.03 (FP)	-	100.28 (FO) / 107.56 (FP)	3 1/2" / 3"	Plastico	Trabajable	
						Patrón	212.29	-	63.04	3.7"	Plastico	Trabajable	
GLORIA ESTEFANY DURAND MATTA	NACIONAL	ADICIÓN DE FIBRA DE POLIPROPILENO RECICLADA DE UN SACO DE ARROZ PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN EVALUADO EN PRIMAS DE CONCRETO DE 210 KG/CM ² SEGÚN LA NTP 339.078, LIMA 2021	2021	210	Fibra de polipropileno reciclada de saco de arroz.	0.30%	237.95	-	67.63	3.5"	Plastico	Trabajable	30.00
						0.40%	218.01	-	63.14	3.2"	Plastico	Trabajable	
						Patrón	363.71	-	-	3.4"	Plastico	Trabajable	
IRWING ALFREDO BRAVO MONTEZA & KATERINE ROSSANA CARRASCO LOPEZ	NACIONAL	ELABORACIÓN DE CONCRETO 210 KG/CM ² ADICION DE POLIETILENO HDPE	2019	210	Fibra de polietileno HDPE	0.03%	381.56	-	-	3.5"	Plastico	Trabajable	30.00
						0.06%	404.41	-	-	3.7"	Plastico	Trabajable	
						0.09%	405.98	-	-	3.8"	Plastico	Trabajable	
						Patrón	-	-	43.57	3.5"	Plastico	Trabajable	
JOEL ANGEL LAZARO LIRO & YOEL NINER ORTIZ TRUJILLO	NACIONAL	ADICIÓN DE FIBRA DE CABELLO HUMANO EN LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN PARA UN CONCRETO F' C=280KG/CM ² , HUARAZ-2021	2021	280	Adición de fibra de cabello humano	0.40%	-	-	42.20	3"	Plastico	Trabajable	20 - 50
						0.70%	-	-	40.53	2.5"	Plastico seco	Trabajable	
						0.02%	295.18 / 221.08	30.94 / 26.82	45.07 / 33.93	3" / 3.05"	Plastico	Trabajable	
JOEL ALEXANDER BULLON INGARROCA & CARLOS RODOLFO ESPIRITU PONCIANO	NACIONAL	ANÁLISIS DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C=210 KG/CM ² Y F' C=280 KG/CM ² ADICIONANDO FIBRA DE MASCARILLA QUIRURGICA RECICLADA, HUÁNUCO 2021	2021	280 / 210	Adición de fibras de polipropileno recicladas de mascarillas quirurgicas.	0.04%	314.66 / 235.46	31.97 / 27.80	46.47 / 34.93	2.95" / 2.90"	Plastico seco	Trabajable	50.00
						0.06%	300.65 / 226.21	32.59 / 28.02	47.40 / 35.67	2.60" / 2.65"	Plastico seco	Trabajable	
						0.09%	294.20 / 219.76	33.83 / 29.60	48.47 / 36.33	2.50" / 2.60"	Plastico seco	Trabajable	
						0.11%	291.06 / 217.89	36.26 / 30.90	49.33 / 37.13	2.10" / 2.15"	Plastico seco	Trabajable	

ANEXO 4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE RESULTADOS

Objetivo específico N°1:

A. PRUEBA DE NORMALIDAD

1. Formulación de hipótesis

Ho: Los resultados de la variable propiedades físicas del concreto **SI** tienen normalidad.

H1: Los resultados de la variable propiedades físicas del concreto **NO** tienen normalidad.

2. Nivel de significancia

$\alpha=5\%$ (0.05)

3. Elección de la prueba estadística

$n>50$ – Kolmogorov-Smimov

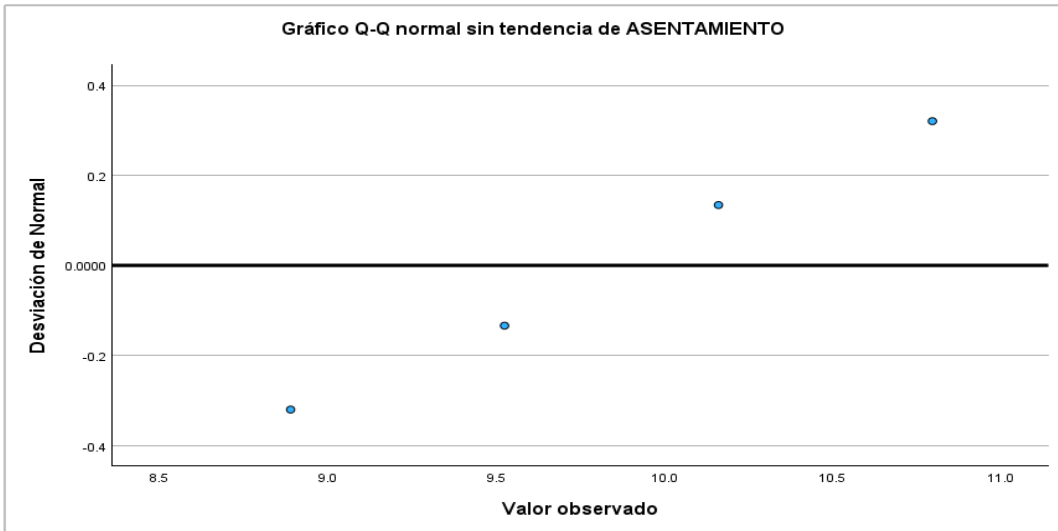
$n\leq 50$ – Shapiro-Wilk

Elección: Tras observar los datos y dado que la muestra es menor a 50 se tuvo en consideración la prueba de Shapiro-Wilk.

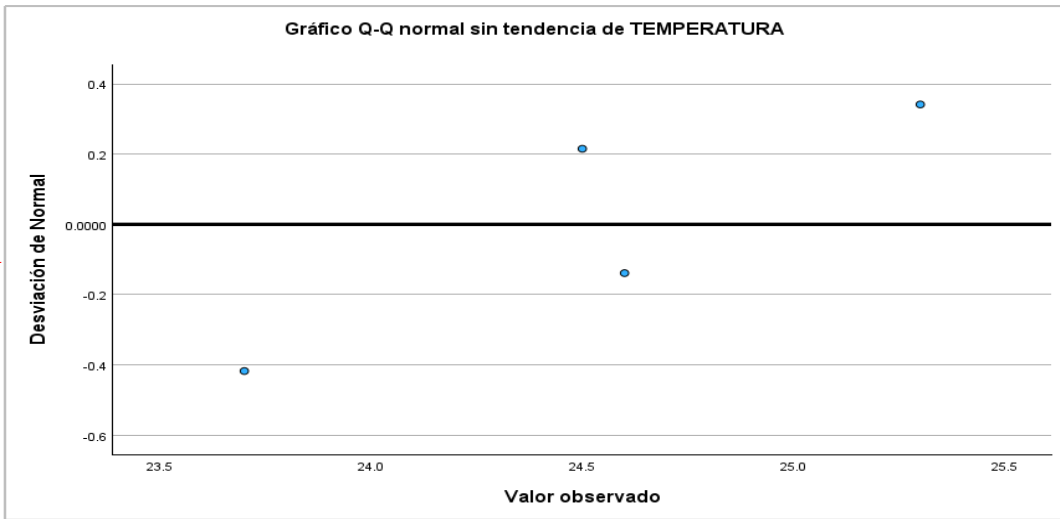
Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ASENTAMIENTO	.151	4	.	.993	4	.972
TEMPERATURA	.235	4	.	.968	4	.828
PESO_UNITARIO	.420	4	.	.701	4	.012
CONTENIDO_DE_AIRE	.192	4	.	.971	4	.850
EXUDACIÓN	.	4	.	.	4	.
FPA_FPR	.151	4	.	.993	4	.972

a. Corrección de significación de Lilliefors

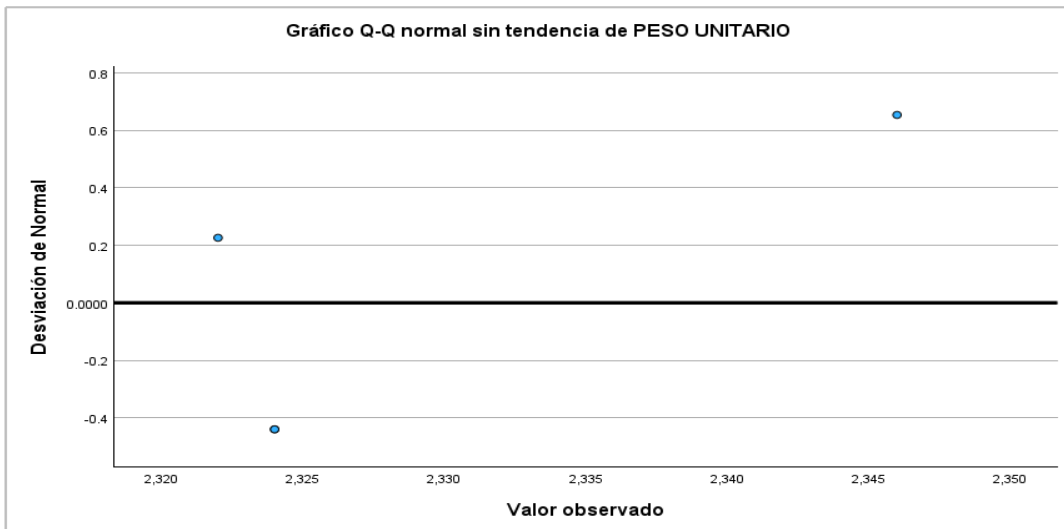
Fuente: Elaboración con SPSS



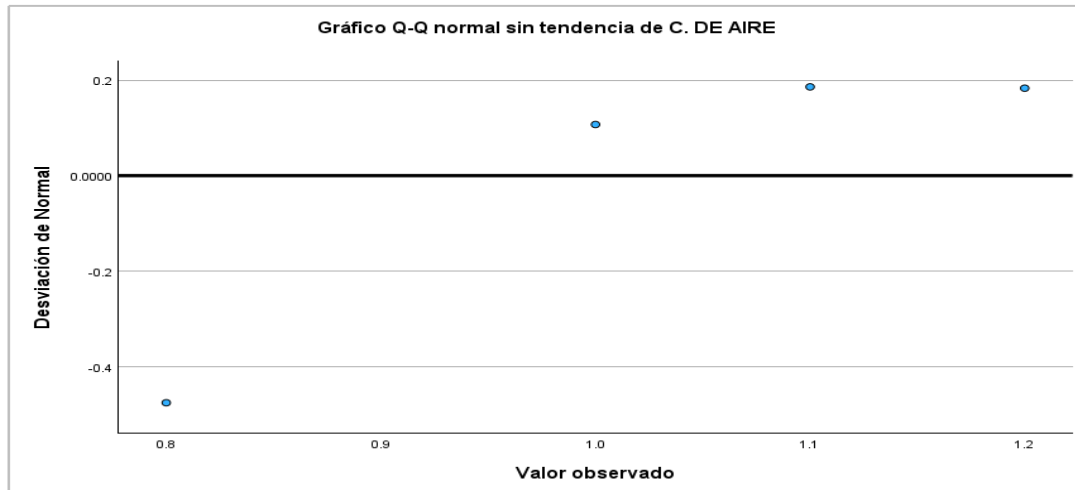
Fuente: Elaboración con SPSS



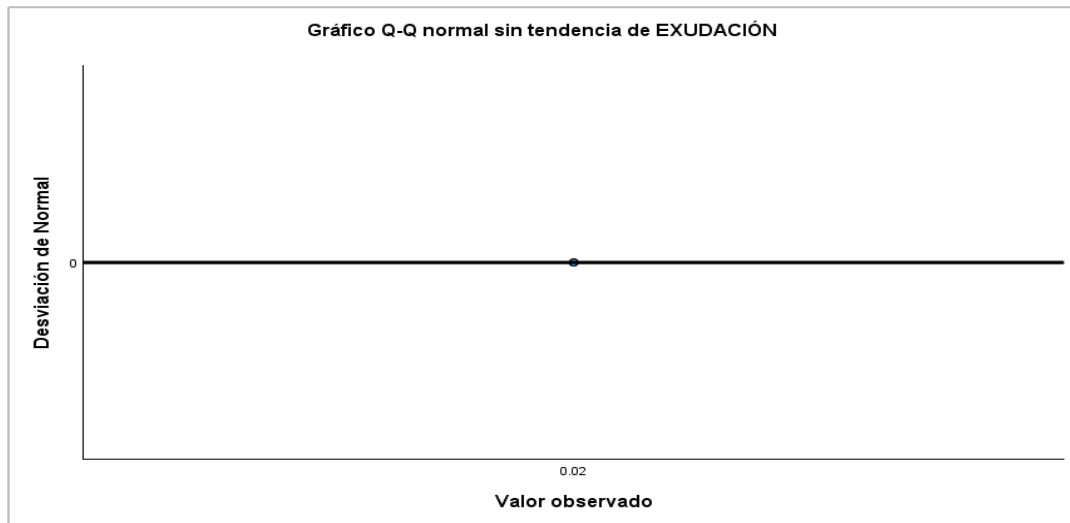
Fuente: Elaboración con SPSS



Fuente: Elaboración con SPSS



Fuente: Elaboración con SPSS



Fuente: Elaboración con SPSS

4. Regla de decisión

Si: $p\text{-valor} \leq 0.05$; se rechaza la hipótesis nula (H_0).

- Asentamiento: $p\text{-valor}=0.272 > 0.05$, entonces se acepta la hipótesis nula.
- Temperatura: $p\text{-valor}=0.828 > 0.05$, entonces se acepta la hipótesis nula.
- Peso unitario: $p\text{-valor}=0.012 < 0.05$, entonces se rechaza la hipótesis nula.
- Contenido de aire: $p\text{-valor}=0.850 > 0.05$, entonces se acepta la hipótesis nula.
- Exudación: $p\text{-valor}=0.522 > 0.05$, entonces se acepta la hipótesis nula.

5. Conclusión

Los resultados de la variable propiedades físicas del concreto tienen normalidad ($P\text{-valor} > 0.05$), excepto la propiedad de peso unitario ($P\text{-valor} < 0.05$), a partir de ello se empleó la prueba de RHO de SPEARMAN (no paramétrica) para medir la correlación de variables.

GRADO DE ASOCIACIÓN

B. COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN

1. Formulación de hipótesis

Ho: Los resultados de la variable propiedades físicas del concreto **NO** están relacionadas con la adición de fibras de plumas de aves y fibras de polipropileno reciclado.

H1: Los resultados de la variable propiedades físicas del concreto **SI** están relacionadas con la adición de fibras de plumas de aves y fibras de polipropileno reciclado.

2. Nivel de significancia

$\alpha = 5\%$ (0.05)

3. Elección de la prueba estadística

$n \leq 50$ – Shapiro-Wilk

Análisis de correlación de SPEARMAN

			Correlaciones					
			ASENTAMIENT O	TEMPERATUR A	PESO_UNITAR IO	CONTENIDO_ DE_AIRE	EXUDACIÓN	FPA_FPR
Rho de Spearman	ASENTAMIENTO	Coefficiente de correlación	1.000	-.800	-.632	-.1000**	.	-.1000**
		Sig. (bilateral)	.	.200	.368	.	.	.
		N	4	4	4	4	4	4
	TEMPERATURA	Coefficiente de correlación	-.800	1.000	.316	.800	.	.800
		Sig. (bilateral)	.200	.	.684	.200	.	.200
		N	4	4	4	4	4	4
	PESO_UNITARIO	Coefficiente de correlación	-.632	.316	1.000	.632	.	.632
		Sig. (bilateral)	.368	.684	.	.368	.	.368
		N	4	4	4	4	4	4
	CONTENIDO_DE_AIRE	Coefficiente de correlación	-.1000**	.800	.632	1.000	.	1.000**
		Sig. (bilateral)	.	.200	.368	.	.	.
		N	4	4	4	4	4	4
	EXUDACIÓN	Coefficiente de correlación	.	.	.	.	1.000	.
		Sig. (bilateral)	.	.	.	.	.	.
		N	4	4	4	4	4	4
	FPA_FPR	Coefficiente de correlación	-.1000**	.800	.632	1.000**	.	1.000
		Sig. (bilateral)	.	.200	.368	.	.	.
		N	4	4	4	4	4	4

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración con SPSS

4. Regla de decisión

Si: $p\text{-valor} \leq 0.05$; se rechaza la hipótesis nula (H_0).

- Asentamiento: $p\text{-valor} = \text{No existe}$.
- Temperatura: $p\text{-valor} = 0.200 > 0.05$, entonces se acepta la hipótesis nula.
- Peso unitario: $p\text{-valor} = 0.368 > 0.05$, entonces se acepta la hipótesis nula.
- Contenido de aire: $p\text{-valor} = \text{No existe}$.
- Exudación: $p\text{-valor} = \text{No existe}$.

5. Conclusión

- Asentamiento: Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable asentamiento es constante.
- Temperatura: Existe evidencia estadística significativa para decir que los resultados de la variable temperatura no está relacionado con la adición de FPA y FPR de manera directa y negativa ($r = -0.800$).
- Peso unitario: Existe evidencia estadística significativa para decir que los resultados de la variable peso unitario no está relacionado con la adición de FPA y FPR de manera directa y negativa ($r = -0.632$).
- Contenido de aire: Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable contenido de aire es constante.
- Exudación: Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable exudación es constante.

Objetivo específico N°2:

A. PRUEBA DE NORMALIDAD

1. Formulación de hipótesis

H_0 : Los resultados de la variable propiedades mecánicas del concreto **SI** tienen normalidad.

H_1 : Los resultados de la variable propiedades mecánicas del concreto **NO** tienen normalidad.

2. Nivel de significancia

$\alpha = 5\%$ (0.05)

3. Elección de la prueba estadística

n>50 – Kolmogorov-Smirnov

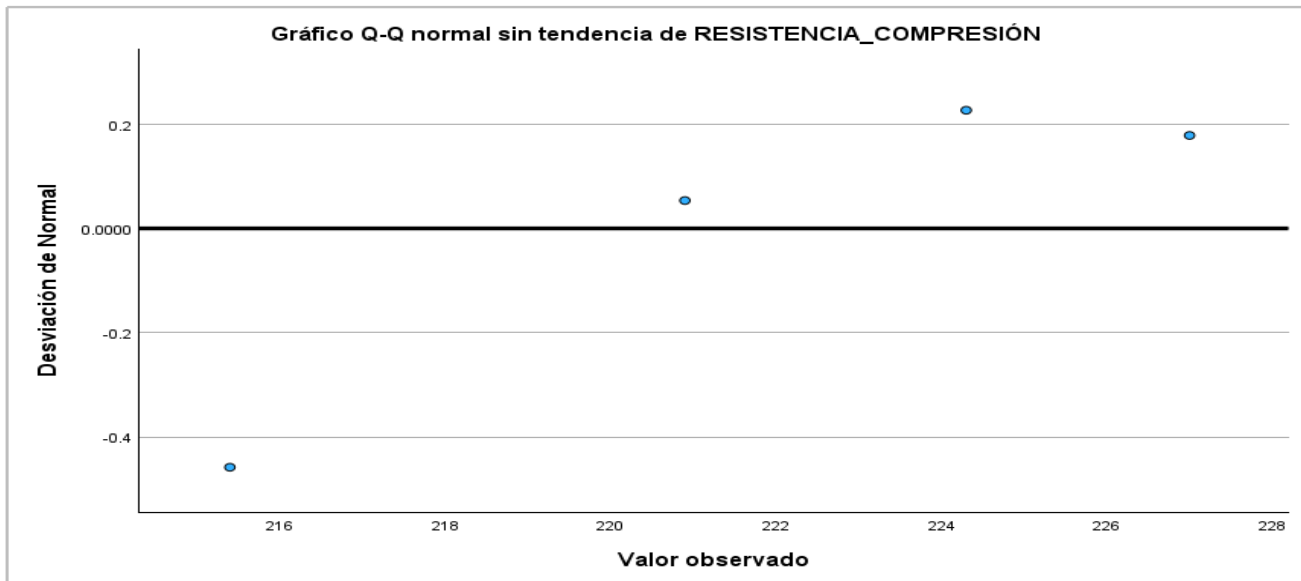
n≤50 – Shapiro-Wilk

Elección: Tras observar los datos y dado que la muestra es menor a 50 se tuvo en consideración la prueba de Shapiro-Wilk.

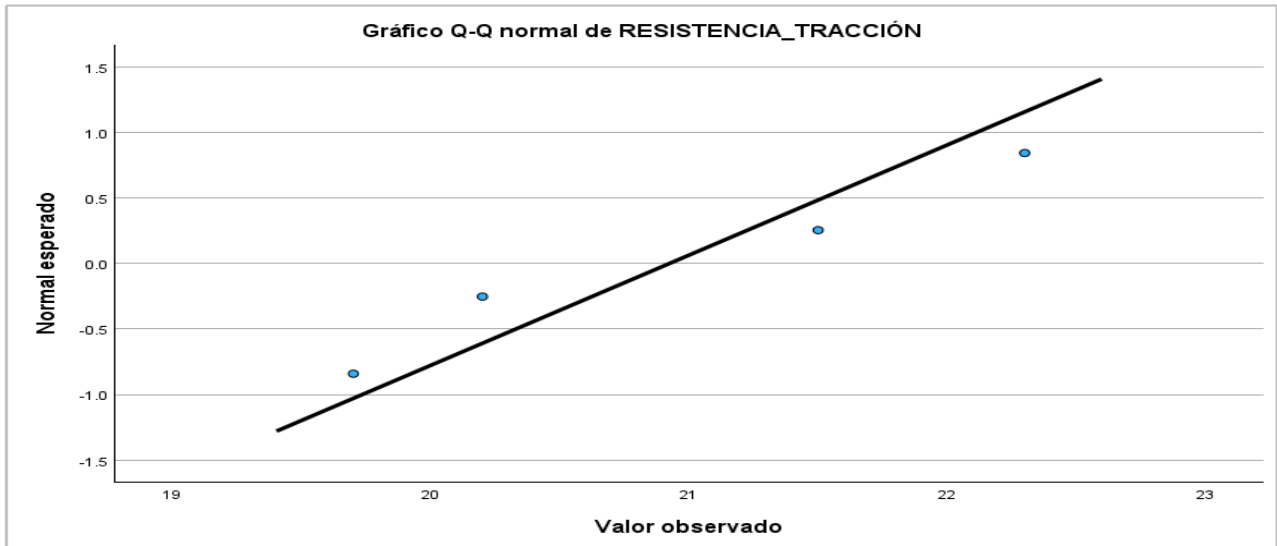
Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA_COMPRESIÓN	.184	4	.	.972	4	.852
RESISTENCIA_TRACCIÓN	.229	4	.	.945	4	.683
RESISTENCIA_FLEXIÓN	.215	4	.	.943	4	.674
FPA_FPR	.151	4	.	.993	4	.972

a. Corrección de significación de Lilliefors

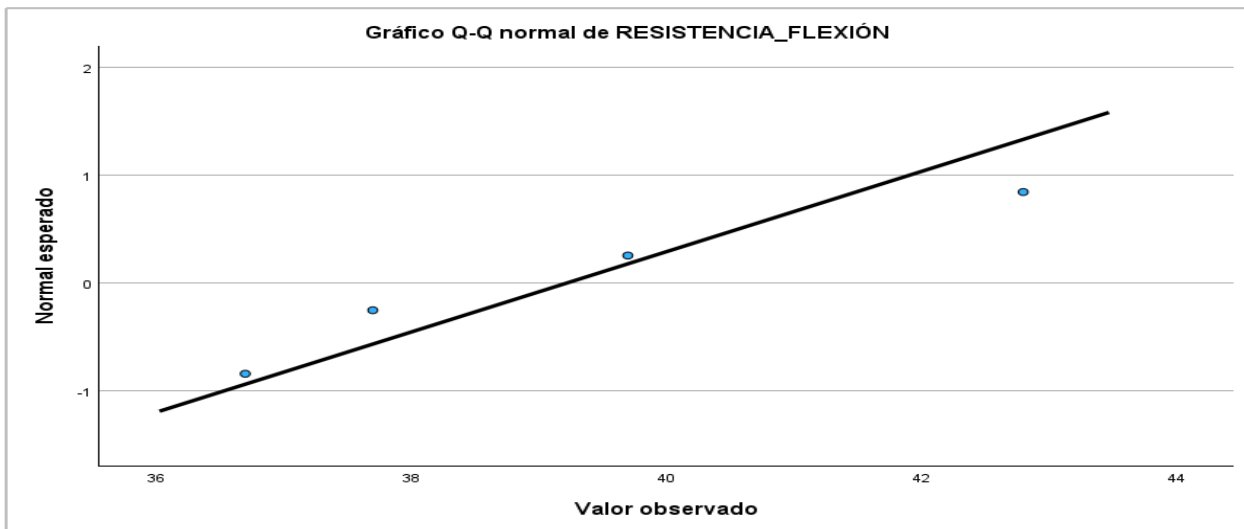
Fuente: Elaboración con SPSS



Fuente: Elaboración con SPSS



Fuente: Elaboración con SPSS



Fuente: Elaboración con SPSS

4. Regla de decisión

Si: $p\text{-valor} \leq 0.05$; se rechaza la hipótesis nula (H_0).

- Resistencia a compresión: $p\text{-valor}=0.852 > 0.05$, entonces se acepta la hipótesis nula.
- Resistencia a tracción: $p\text{-valor}=0.683 > 0.05$, entonces se acepta la hipótesis nula.
- Resistencia a flexión: $p\text{-valor}=0.674 > 0.05$, entonces se acepta la hipótesis nula.

5. Conclusión

Los resultados de la variable propiedades mecánicas del concreto tienen normalidad ($P\text{-valor} > 0.05$), a partir de ello se empleó la prueba de coeficiente de PEARSON (paramétrica) para medir la correlación de variables.

GRADO DE ASOCIACIÓN

B. COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON

1. Formulación de hipótesis

Ho: Los resultados de la variable propiedades mecánicas del concreto **NO** están relacionadas con la adición de fibras de plumas de aves y fibras de polipropileno reciclado.

H1: Los resultados de la variable propiedades mecánicas del concreto **SI** están relacionadas con la adición de fibras de plumas de aves y fibras de polipropileno reciclado.

Nivel de significancia

$\alpha=5\%$ (0.05)

2. Elección de la prueba estadística

$n \leq 50$ – Shapiro-Wilk

Análisis de correlación de PEARSON.

		Correlaciones			
		RESISTENCIA _COMPRESIÓ N	RESISTENCIA _TRACCIÓN	RESISTENCIA _FLEXIÓN	FPA_FPR
RESISTENCIA_COMPRESI ÓN	Correlación de Pearson	1	-.980*	-.997**	-.986*
	Sig. (bilateral)		.020	.003	.014
	N	4	4	4	4
RESISTENCIA_TRACCIÓN	Correlación de Pearson	-.980*	1	.978*	.987*
	Sig. (bilateral)	.020		.022	.013
	N	4	4	4	4
RESISTENCIA_FLEXIÓN	Correlación de Pearson	-.997**	.978*	1	.974*
	Sig. (bilateral)	.003	.022		.026
	N	4	4	4	4
FPA_FPR	Correlación de Pearson	-.986*	.987*	.974*	1
	Sig. (bilateral)	.014	.013	.026	
	N	4	4	4	4

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración con SPSS

3. Regla de decisión

Si: $p\text{-valor} \leq 0.05$; se rechaza la hipótesis nula (H_0).

- Resistencia a compresión: $p\text{-valor}=0.014 < 0.05$, entonces se rechaza la hipótesis nula.
- Resistencia a tracción: $p\text{-valor}=0.013 < 0.05$, entonces se rechaza la hipótesis nula.
- Resistencia a flexión: $p\text{-valor}=0.026 < 0.05$, entonces se rechaza la hipótesis nula.

4. Conclusión

- Resistencia a compresión: Existe evidencia estadística significativa para decir que los resultados de la variable resistencia a compresión está relacionado de manera directa y negativa con la adición de FPA y FPR ($r=-0.987$).
- Resistencia a tracción: Existe evidencia estadística significativa para decir que los resultados de la variable resistencia a tracción está relacionado de manera directa y positiva con la adición de FPA y FPR ($r=0.986$).
- Resistencia a flexión: Existe evidencia estadística significativa para decir que los resultados de la variable resistencia a flexión está relacionado de manera directa y positiva con la adición de FPA y FPR ($r=0.974$).

Objetivo específico N°3:

Conclusiones

- Existe evidencia estadística con nivel de significancia del 5% para afirmar que la propiedad física temperatura y peso unitario no está relacionado con la adición de FPA y FPR de manera directa y negativa, y no existe relación en cuanto a las propiedades de asentamiento, contenido de aire y exudación.
- Existe evidencia estadística con nivel de significancia del 5% para afirmar que las propiedades mecánicas del concreto están relacionadas de manera directa y negativa con respecto a la resistencia a la compresión y positiva con respecto a la resistencia a la tracción y flexión con la adición de FPR y FPR.

ANEXO 5. CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Jakelini Noemi Castillo Inga

N° de registro CIP : 242729

Especialidad : Ingeniero Civil

Autor del instrumento: Simbala chinga, Josemaría Milko

Instrumento de evaluación: Análisis granulométrico de los agregados, Contenido de humedad evaporable de los agregados, Peso unitario suelto y compactado de los agregados, Peso específico y absorción de los agregados, Asentamiento del concreto, Temperatura del concreto, Peso unitario del concreto, Contenido de aire del concreto, Resistencia a compresión del concreto, Resistencia a tracción del concreto y Resistencia a flexión del concreto.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES					
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable.				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.			X		
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						


(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Aplicable

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 44

05 de Abril de 2023



 JAKELINE NOEMI
 CASTILLO YNGA
 Ingeniera Civil
 CIP N° 242729

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: JANAMPA CACÑAHUARAY RUTH MELISSA

N° de registro CIP : 242869

Especialidad : Ingeniería Civil

Autor del instrumento: Simbala chinga, Josemaría Milko

Instrumento de evaluación: Análisis granulométrico de los agregados, Contenido de humedad evaporable de los agregados, Peso unitario suelto y compactado de los agregados, Peso específico y absorción de los agregados, Asentamiento del concreto, Temperatura del concreto, Peso unitario del concreto, Contenido de aire del concreto, Resistencia a compresión del concreto, Resistencia a tracción del concreto y Resistencia a flexión del concreto.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable.				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.			X		
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

APLICABLE

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 44

05 de Abril de 2023


RUTH MELISSA
JANAMPA CACÑAHUARAY
Ingeniera Civil
CIP N° 242869

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Junchaya Aquije Stephanie Alexandra

N° de registro CIP : 264805

Especialidad : Ingeniera Civil

Autor del instrumento: Simbala chinga, Josemaria Milko

Instrumento de evaluación: Análisis granulométrico de los agregados, Contenido de humedad evaporable de los agregados, Peso unitario suelto y compactado de los agregados, Peso específico y absorción de los agregados, Asentamiento del concreto, Temperatura del concreto, Peso unitario del concreto, Contenido de aire del concreto, Resistencia a compresión del concreto, Resistencia a tracción del concreto y Resistencia a flexión del concreto.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	INDICADORES				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable.			X		
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Aplicable

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 43

05 de Abril de 2023


 STEFANIE ALEXANDRA
 JUNCHAYA AQUJE
 Ingeniera Civil
 CIP N° 264805

ANEXO 6. FICHAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INVESTIGACIÓN:	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f'c=210$ kg/cm ² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023			
INVESTIGADOR:	SIMBALA CHINGA JOSEMARIA			
ASESOR:	MAG. ENRIQUE EDUARDO HUAROTO CASQUILLAS			
ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DE LOS AGREGADOS (NTP 339.185 / ASTM-566)			
DATOS DE DISEÑO	CANTERA: Abicom	FECHA: 20-04-23		
I. AGREGADO FINO				
N°	IDENTIFICACIÓN	UNIDAD	DATOS	CANTERA
1	Peso del recipiente	g	326.7	Abicom S.A
2	Peso del recipiente + muestra húmeda	g	839.5	
3	Peso del recipiente + muestra seca	g	835.0	
4	Peso del agua contenida (2-3)	g	4.5	
5	Peso de la muestra seca	g	508.3	
CONTENIDO DE HUMEDAD (4/5)*100		%	0.9	
II. AGREGADO GRUESO				
N°	DESCRIPCIÓN	UND	DATOS	CANTERA
1	Peso del recipiente	g	634.0	Abicom S.A
2	Peso del recipiente + muestra húmeda	g	7204.0	
3	Peso del recipiente + muestra seca	g	7198.0	
4	Peso del agua contenida (2-3)	g	6.0	
5	Peso de la muestra seca	g	6564.0	
CONTENIDO DE HUMEDAD (4/5)*100		%	0.1	
Nombre:		Nombre:		Nombre:



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INVESTIGACIÓN:	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=230 \text{ kg/cm}^2$ AÑADIENDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECIKLADO, CALLAO-2023
INVESTIGADOR:	SIMBALA CHINGA JOSEMARIA
ASESOR:	MAG. ENRIQUE EDUARDO HUAROTO CASQUILLAS

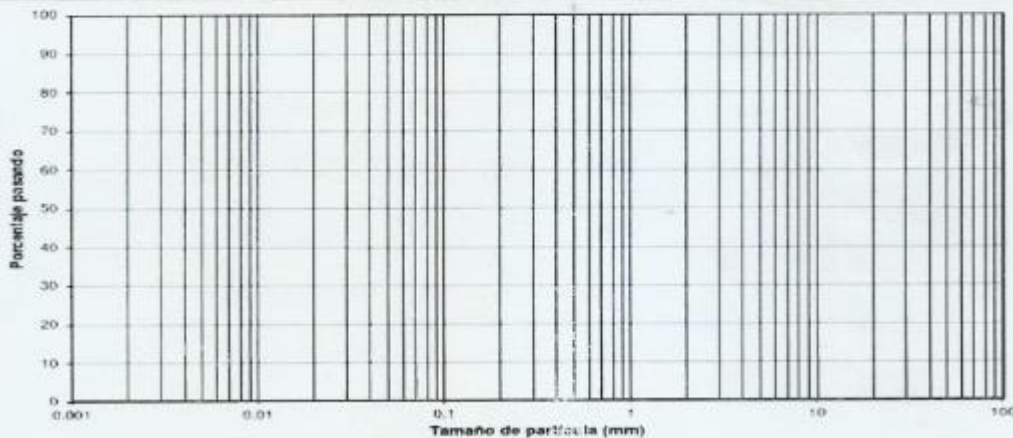
ENSAYO: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO (NTP 400.012 / ASTM C-33)

DATOS DE DISEÑO CANTERA: Acacoma FECHA: 22-04-23

TAMIZ N°	ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	RETENIDO EN EL TAMIZ			PASA POR EL TAMIZ	ESPECIFICACIONES ASTM-C33	
		PESO PARCIAL (g)	% PARCIAL	% ACUMULADO	% ACUMULADO	MÍNIMO	MÁXIMO
3/8"	9.52				100	100	100
N° 4	4.76	12.7	2.5	2.5	97.5	95.0	100
N° 8	2.38	78.8	15.5	18.0	82.0	80.0	100
N° 16	1.19	120.4	23.7	41.7	58.3	50.0	85
N° 30	0.60	109.8	21.6	63.3	36.7	25.0	60
N° 50	0.30	84.3	16.6	79.9	20.1	5.0	30
N° 100	0.15	60.8	12.0	91.8	8.2		10
N° 200	0.07	22.3	4.4	96.2	3.8		5
Residuo		0.1	0	96.2	-		
Fino eliminado en lavado		19.1	3.8	100	-		

M.F. = 2.97
 T.M. = 3/8"
 T.M.N. = N°4

CURVA DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



Nombre:	Nombre:	Nombre:
---------	---------	---------

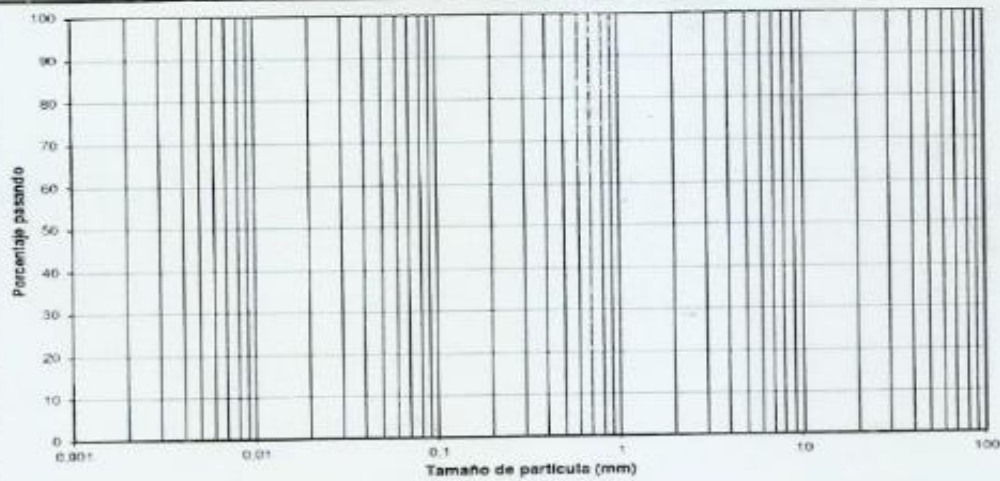


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INVESTIGACIÓN:	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $F_c=210 \text{ kg/cm}^2$ ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023
INVESTIGADOR:	SIMBALA CHINGA JOSEMARIA
ASESOR:	MAG. ENRIQUE EDUARDO HUAROTO CASQUILLAS
ENSAYO:	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO (NTP 400.012 / ASTM C-33)
DATOS DE DISEÑO	CANTERA: <u>A61005</u> FECHA: <u>22-04-23</u>

TAMIZ N°	ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	RETENIDO EN EL TAMIZ			PASA POR EL TAMIZ	ESPECIFICACIONES ASTM-C33	
		PESO PARCIAL (g)	% PARCIAL	% ACUMULADO	% ACUMULADO	MÍNIMO	MÁXIMO
1 1/2"	38.10				100	100	100
1"	25.40	267	4.1	4.1	95.9	90	100
3/4"	19.05	3412	52	56	44	20	55
1/2"	12.70	2370	36.1	92.2	7.8	0	10
3/8"	9.52	311	4.7	96.9	3.1	0	5
N° 4	4.76	38.6	0.6	97.5	2.5		
N° 8	2.38	29.7	0.5	97.9	2.1		
N° 16	1.19	21.3	0.3	98.3	1.7		
N° 200	0.60	70.4	1.1	99.3	0.7		
Residuo		1.0	0.0	99.9	-		
Fino eliminado en lavado		43.0	0.7	100	-		
						M.Fe	7.47

CURVA DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



Nombre:	Nombre:	Nombre:
---------	---------	---------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INVESTIGACIÓN:	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023
INVESTIGADOR:	SIMBALA CHINGA JOSEMARIA
ASESOR:	MAG. ENRIQUE EDUARDO HUAROTO CASQUILLAS

ENSAYO:	PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE LOS AGREGADOS (NTP 400.017 / ASTM C-29)
---------	--

DATOS DE DISEÑO	CANTERA: <u>Alcázar</u>	FECHA: <u>24-04-23</u>
-----------------	-------------------------	------------------------

I. PESO UNITARIO SUELTO DEL AF

N°	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	PROMEDIO
1	Peso de la Muestra + Molde	gr	6184.0	6195.0	6189.50
2	Peso del Molde	gr	1774.0	1774.0	1774.0
3	Peso de la Muestra (1-2)	gr	4410.0	4421.0	4415.50
4	Capacidad volumétrica del molde	cm ³	2803.0	2803.0	2803.0
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra (1-2)/4	gr/cm ³	1.573	1.577	1.575
PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO		kg/m ³	1580		

II. PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AF

N°	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	PROMEDIO
1	Peso de la Muestra + Molde	gr	6492.0	6508.0	6500.00
2	Peso del Molde	gr	1774.0	1774.0	1774.0
3	Peso de la Muestra (1-2)	gr	4718.0	4734.0	4726.0
4	Capacidad volumétrica del molde	cm ³	2803.0	2803.0	2803.0
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra (1-2)/4	gr/cm ³	1.683	1.689	1.683
PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO		kg/m ³	1690		

III. PESO UNITARIO SUELTO DEL AG

N°	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	PROMEDIO
1	Peso de la Muestra + Molde	gr	19384.0	19393.0	19388.50
2	Peso del Molde	gr	5600.0	5600.0	5600.0
3	Peso de la Muestra (1-2)	gr	13784.0	13793.0	13788.50
4	Capacidad volumétrica del molde	cm ³	9353.0	9353.0	9353.0
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra (1-2)/4	gr/cm ³	1.474	1.475	1.474
PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO		kg/m ³	1470		

IV. PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AG

N°	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	PROMEDIO
1	Peso de la Muestra + Molde	gr	201192.0	20544.0	20518.0
2	Peso del Molde	gr	5600.0	5600.0	5600.0
3	Peso de la Muestra (1-2)	gr	14892.0	14944.0	14918.0
4	Capacidad volumétrica del molde	cm ³	9353.0	9353.0	9353.0
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra (1-2)/4	gr/cm ³	1.592	1.598	1.595
PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO		kg/m ³	1590		

Nombre:	Nombre:	Nombre:
---------	---------	---------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INVESTIGACIÓN:	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023				
INVESTIGADOR:	SIMBALA CHINGA JOSEMARIA				
ASESOR:	MAG. ENRIQUE EDUARDO HUAROTO CASQUILLAS				
ENSAYO:	PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO (NTP 400.022 / ASTM C-128)				
DATOS DE DISEÑO	CANTERA: <u>Arcocm</u>		FECHA: <u>25-04-23</u>		
	IDENTIFICACIÓN	UNIDAD	1	2	PROMEDIO
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seca (SSS)	gr	500	500	
B	Peso Frasco + Agua + Árido	gr	980.3	986.2	
C	Pesa muestra seco	gr	492.8	492.8	
D	Peso Frasco + Agua	gr	664.3	670.4	
	Peso específico Sat. Sup. Seca = A/D+A-B	g/cm ³	2.717	2.714	2.72
	Peso específico de masa = C/D+A-B	g/cm ³	2.678	2.675	2.68
	Peso específico aparente = C/D+A-B	g/cm ³	2.787	2.784	2.79
	Absorción de agua ((B-C/C)*100)	%	1.46	1.46	1.46
Nombre: _____					



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INVESTIGACIÓN:	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023		
INVESTIGADOR:	SIMBALA CHINGA JOSEMARIA		
ASESOR:	MAG. ENRIQUE EDUARDO HUAROTO CASQUILLAS		
ENSAYO:	PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO (NTP 400.021 / ASTM C-127)		
DATOS DE DISEÑO	CANTERA: <u>Arcocm</u>		FECHA: <u>25-04-23</u>
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	1
A	Peso agregado seco	gr	4613.1
B	Peso agregado saturado con superficie seca	gr	4644
C	Peso agregado sumergido	gr	2916
	Peso específico Sat. Sup. Seca = B/B-C	gr	2.688
	Peso específico de masa A/B-C	g/cm ³	2.670
	Peso específico aparente = A/A-C	g/cm ³	2.718
	Absorción de agua = ((B-A)/A)*100	%	0.7
Nombre: _____			



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INVESTIGACIÓN:	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023			
INVESTIGADOR:	SIMBALA CHINGA JOSEMARIA			
ASESOR:	MAG. ENRIQUE EDUARDO HUAROTO CASQUILLAS			
ENSAYO:	MEDICIÓN DE LA CONSISTENCIA, TRABAJABILIDAD Y ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (NTP 339.035 / ASTM C-143)			
DATOS DE DISEÑO	CEMENTO: 501	CANTERA AGR, GRUESO: Agrecom	CANTERA AGR, FINO: Agrecom	FECHA: 28-04-23
DOSIFICACIÓN	Slump (Pulg)	Slump (cm)	CONSISTENCIA	TRABAJABILIDAD
Patrón + 0.00% (FPA +FPR)	4 1/4"	10.795	Plástica	Trabajable
Patrón + 0.18% (FPA +FPR)	4"	10.16	Plástica	Trabajable
Patrón + 0.65% (FPA +FPR)	3 3/4"	9.525	Plástica	Trabajable
Patrón + 0.87% (FPA +FPR)	3 1/2"	8.89	Plástica	Trabajable
Nombre:	Nombre:	Nombre:	Nombre:	Nombre:



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INVESTIGACIÓN:	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023			
INVESTIGADOR:	SIMBALA CHINGA JOSEMARIA			
ASESOR:	MAG. ENRIQUE EDUARDO HUAROTO CASQUILLAS			
ENSAYO:	TEMPERATURA DE CONCRETO (NTP 339.184 / ASTM C-1064)			
DATOS DE DISEÑO	CEMENTO: 501	CANTERA AGR, GRUESO: Agrecom	CANTERA AGR, FINO: Agrecom	FECHA: 28-04-23
DOSIFICACIÓN	TEMPERATURA (°C)			
Patrón + 0.00% (FPA +FPR)	24.5			
Patrón + 0.18% (FPA +FPR)	23.7			
Patrón + 0.65% (FPA +FPR)	24.6			
Patrón + 0.87% (FPA +FPR)	25.3			
Nombre:	Nombre:	Nombre:	Nombre:	Nombre:



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INVESTIGACIÓN	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023				
INVESTIGADOR	SIMBALA CHINGA JOSEMARIA				
ASESOR:	MAG. ENRIQUE EDUARDO HUAROTO CASQUILLAS				
ENSAYO:	MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO (NTP 339.046 / ASTM C-138)				
DATOS DE DISEÑO	CEMENTO: <u>S01</u>	CANTERA AGR, GRUESO: <u>Ancocón</u>	CANTERA AGR, FINO: <u>Ancocón</u>	FECHA: <u>28-04-23</u>	
DESCRIPCIÓN	UND	PATRÓN	0.18%	0.65%	0.87%
Peso del molde	Kg	3.559	3.559	3.559	3.559
Volumen del molde	m ³	0.007069	0.007069	0.007069	0.007069
Peso del molde + Concreto compactado	kg	19.972	19.987	20.145	19.988
Peso del concreto	kg	16.413	16.428	16.586	16.429
Peso unitario del concreto (A)	kg/m ³	2322	2324	2346	2324
Peso unitario teórico (B)	kg/m ³	2355	2355	2357	2358
Rendimiento del concreto (A)/(B)		0.99	0.99	1.00	0.99
		Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Nombre:	Nombre:	Nombre:			



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INVESTIGACIÓN	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023		
INVESTIGADOR	SIMBALA CHINGA JOSEMARIA		
ASESOR:	MAG. ENRIQUE EDUARDO HUAROTO CASQUILLAS		
ENSAYO:	MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO (NTP 339.080 / ASTM C-231)		
DATOS DE DISEÑO	CEMENTO: <u>S01</u>	CANTERA AGR, GRUESO: <u>Ancocón</u>	CANTERA AGR, FINO: <u>Ancocón</u>
			FECHA: <u>28-04-23</u>
DOSIFICACIÓN	CONTENIDO DE AIRE DE DISEÑO (%)	CONTENIDO DE AIRE OLLA DE WASHINGTON (%)	VERIFICACIÓN
Patrón + 0.00% (FPA +FPR)	1.50	0.80	OK
Patrón + 0.18% (FPA +FPR)	1.50	1.00	OK
Patrón + 0.65% (FPA +FPR)	1.50	1.10	OK
Patrón + 0.87% (FPA +FPR)	1.50	1.20	OK
Nombre:	Nombre:	Nombre:	



INVESTIGACIÓN:	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_{cm}=210 \text{ kg/cm}^2$ ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023
INVESTIGADOR:	SIMBALA CHINGA JOSEMARIA
ASESOR:	MAG. ENRIQUE EDUARDO HUAROTO CASQUILLAS
ENSAYO:	MEDICIÓN DE LA EXUDACIÓN (NTP 339.677 / ASTM C-2132)

DATOS DE DISEÑO CEMENTO: 50 CANTERA AGR, GRUESO: Agujón CANTERA AGR, FINO: Agujón FECHA: 28-04-23

DOSIFICACIÓN	TIEMPO (min)	VOLUMEN DE AGUA (ml)	AGUA DE EXUDACIÓN (ml/cm ²)	PROMEDIO (ml/cm ²)
Patrón + 0.00% (FPA + FPR)	10	10	0.02	0.0187
	10	9	0.02	
	10	7	0.01	
	10	6	0.01	
	30	5	0.01	
	30	4	0.01	
	30	3	0.01	
	30	2	0.00	
	30	1	0.00	
Patrón + 0.18% (FPA + FPR)	10	9	0.02	0.0174
	10	8	0.02	
	10	7	0.01	
	10	6	0.01	
	30	5	0.01	
	30	4	0.01	
	30	3	0.01	
	30	2	0.00	
	30	0	0.00	
Patrón + 0.65% (FPA + FPR)	10	9	0.02	0.067
	10	7	0.01	
	10	6	0.01	
	10	6	0.01	
	30	5	0.01	
	30	4	0.01	
	30	3	0.01	
	30	1	0.00	
	30	1	0.00	
Patrón + 0.87% (FPA + FPR)	10	8	0.02	0.064
	10	7	0.01	
	10	6	0.01	
	10	6	0.01	
	30	5	0.01	
	30	5	0.01	
	30	2	0.00	
	30	1	0.00	
	30	1	0.00	

Nombre:	Nombre:	Nombre:
---------	---------	---------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INVESTIGACIÓN:	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² AGUJONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECLADO, CALLAO-2023							
INVESTIGADOR:	SIMBALA CHINGA JOSEMARIA							
ASESOR:	MAG. ENRIQUE EDUARDO HUIAROTO CASQUILLAS							
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (NTP 399.034 / ASTM C-39)							
DATOS DE DISEÑO	CEMENTO:	SOL TIPO I	CANTERA AGR. GRUESO:	AGROM	CANTERA AGR. FINO:	AGROM	AGUA:	potable Dm.
Dosificación (%)	Curado	Fecha de registro	Dimensión		Tipo de fractura	Carga Máxima (kg)	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	Promedio de resistencia (kg/cm ²)
			Área de probeta (cm ²)					
Concreto patrón								
0.00	7 días	05-05-23	182.6	2	31236	171.01	171.0	
		05-05-23	181.21	2	30983	171.0		
		05-05-23	181.41	2	31034	171.1		
	14 días	12-05-23	181.32	2	35148	193.8	194.6	
		12-05-23	181.01	2	35321	195.1		
		12-05-23	180.24	2	35089	194.7		
	28 días	26-05-23	181.04	2	41177	227.4	227.0	
		26-05-23	180.92	2	40987	226.5		
		26-05-23	180.83	2	41023	226.9		
Fibras de plumas de aves + Fibras de polipropileno reciclado								
0.18	7 días	13-05-23	181.41	2	30330	167.0	167.9	
		13-05-23	180.92	2	30397	168.0		
		13-05-23	180.87	2	30484	168.5		
	14 días	20-05-23	181.43	2	34623	190.8	191.0	
		20-05-23	181.06	2	34598	191.1		
		20-05-23	180.99	2	34612	191.2		
	28 días	03-06-23	180.98	2	40607	224.4	224.3	
		03-06-23	181.23	2	40489	223.4		
		03-06-23	180.82	2	40681	225.0		

0.65	7 días	13-05-23	180.98	2	30108	166.4	166.0
		13-05-23	181.07	2	30087	166.2	
		13-05-23	181.32	2	30022	165.6	
	14 días	20-05-23	181.04	2	33993	187.8	188.0
		20-05-23	180.98	2	34038	188.1	
		20-05-23	180.65	2	34009	188.3	
	28 días	03-06-23	180.72	2	40681	219.9	220.9
		03-06-23	181.12	2	39745	221.9	
		03-06-23	181.22	2	40027	220.9	
0.87	7 días	15-05-23	180.15	2	29554	164.1	163.4
		15-05-23	180.72	2	29512	163.3	
		15-05-23	181.03	2	29488	162.9	
	14 días	22-05-23	180.45	2	33044	183.1	182.8
		22-05-23	180.91	2	32982	182.3	
		22-05-23	180.78	2	33102	183.1	
	28 días	05-06-23	180.53	2	38782	214.8	215.4
		05-06-23	181.12	2	39093	215.8	
		05-06-23	180.92	2	39015	215.6	
Nombre:		Nombre:		Nombre:			



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INVESTIGACIÓN:	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023						
INVESTIGADOR:	SIMBALA CHINGA JOSEMARIA						
ASESOR:	MAG. ENRIQUE EDUARDO HUAROTO CASQUILLAS						
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DEL CONCRETO (NTP 339.084 / ASTM C-496)						
DATOS DE DISEÑO		CEMENTO:	SOL TIPO I	CANTERA AGT. GRUESO:	Agriecom	CANTERA AGR. FINO:	Agriecom
Dosificación (%)	Curado	Fecha de registro	Dimensiones		Carga (kg)	Resistencia a la tracción (kg/cm ²)	Promedio de resistencia a la tracción (kg/cm ²)
			Dímetro Promedio (cm)	Longitud Promedio (cm)			
Concreto patrón							
0.00	7 días	05-05-23	15.25	30.10	11654	16.2	16.3
		05-05-23	15.19	30.10	11718	16.3	
		05-05-23	15.19	30.07	11698	16.3	
	14 días	12-05-23	15.17	30.08	13122	18.3	18.5
		12-05-23	15.11	30.09	13287	18.6	
		12-05-23	15.13	30.05	13273	18.6	
	28 días	26-05-23	15.11	30.04	14023	19.7	19.7
		26-05-23	15.03	30.01	14002	19.8	
		26-05-23	15.05	30.03	14051	19.8	
Fibras de plumas de aves + Fibras de polipropileno reciclado							
0.18	7 días	13-05-23	15.19	30.12	11922	16.6	16.7
		13-05-23	15.11	30.06	11914	16.7	
		18-05-23	15.12	30.02	11952	16.8	
	14 días	20-05-23	15.07	30.03	13328	18.7	18.9
		20-05-23	15.11	30.05	13480	18.9	
		20-05-23	15.04	30.10	13492	18.9	
	28 días	03-06-23	15.03	30.01	14282	20.2	20.2
		03-06-23	15.04	30.02	14344	20.2	
		03-06-23	15.07	30.06	14489	20.4	

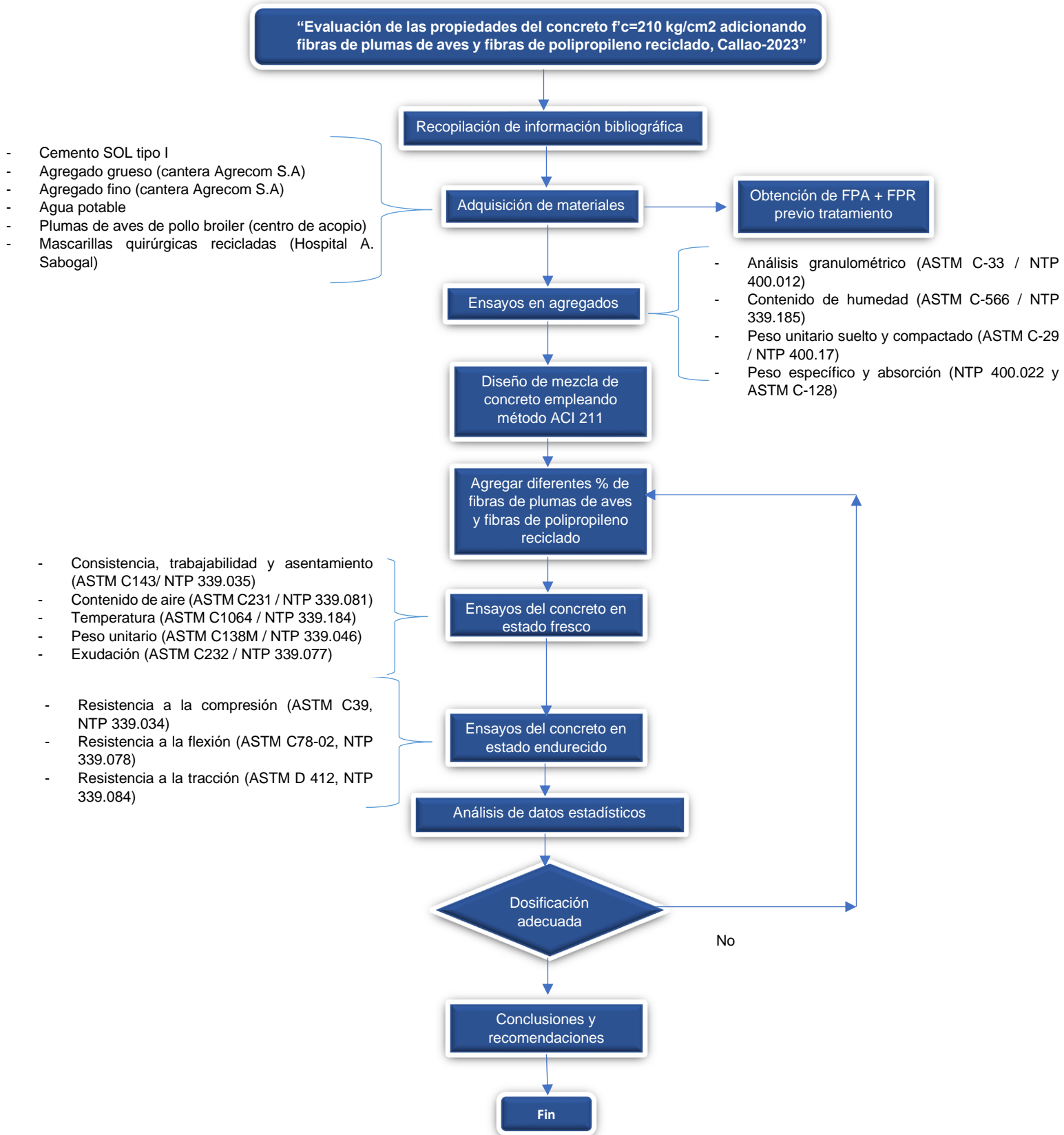
0.65	7 días	13-05-23	15.12	30.12	12837	17.9	18.0
		13-05-23	15.08	30.06	12763	17.9	
		13-05-23	15.11	30.02	12899	18.1	
	14 días	20-05-23	15.07	30.05	13442	20.0	20.1
		20-05-23	15.07	30.09	14243	20.1	
		20-05-23	15.12	30.11	14390	20.1	
	28 días	03-06-23	15.02	30.08	15083	21.3	21.5
		03-06-23	15.04	30.07	15331	21.6	
		03-06-23	15.01	30.03	15287	21.6	
0.87	7 días	15-05-23	15.09	30.04	12899	18.4	18.5
		15-05-23	15.01	30.07	13145	18.5	
		15-05-23	15.04	30.11	13203	18.6	
	14 días	22-05-23	15.12	30.08	14902	20.9	20.9
		22-05-23	15.06	30.1	14829	20.8	
		22-05-23	15.03	30.1	14851	20.9	
	28 días	05-06-23	15.11	30.9	15827	22.2	22.3
		05-06-23	15.08	30.03	15926	22.4	
		05-06-23	15.1	30.01	15920	22.4	
Nombre:		Nombre:		Nombre:			



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INVESTIGACIÓN:	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023							
INVESTIGADOR:	SIMBALA CHINGA JOSEMARIA							
ASESOR:	MAG. ENRIQUE EDUARDO HUAROTO CASQUILLAS							
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (NTP 339.078 / ASTM C-78)							
DATOS DE DISEÑO	CEMENTO:	SC1+1P0.1	CANTERA AGR:	AGIACOM	CANTERA AGR, FINO:	AGIACOM	AGUA:	Potable
Dosisificación (%)	Curado	Fecha de registro	Dimensiones			Carga (kg)	Módulo de Ruptura (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)
			Alto (cm)	Ancho (cm)	Largo (cm)			
Concreto patrón								
0.00	28 días	26-05-23	15	15	45	2767	36.9	36.7
		26-05-23	15	15	45	2782	37.1	
		26-05-23	15	15	45	2755	36.7	
Fibras de plumas de aves + Fibras de polipropileno reciclado								
0.18	28 días	03-06-23	15	15	45	2813	37.5	37.7
		03-06-23	15	15	45	2834	37.8	
		03-06-23	15	15	45	2845	37.9	
0.65	28 días	03-06-23	15	15	45	3014	40.2	39.7
		03-06-23	15	15	45	3001	40.0	
		03-06-23	15	15	45	3037	40.5	
0.87	28 días	05-06-23	15	15	45	3212	42.8	42.8
		05-06-23	15	15	45	3196	42.6	
		05-06-23	15	15	45	3178	42.4	
Nombre:			Nombre:			Nombre:		

ANEXO 7. FLUJOGRAMA DE PROCEDIMIENTO



Proceso de obtención de fibras de plumas de aves



Avícola



Distribución de pollos broiler a centros de acopio



Desecho de Plumas



Obtención de plumas de pollo broiler



Secado natural



Segundo ciclo de limpieza (Pre-Tratamiento)



Primer ciclo de limpieza (Pre-Tratamiento)



Selección de plumas



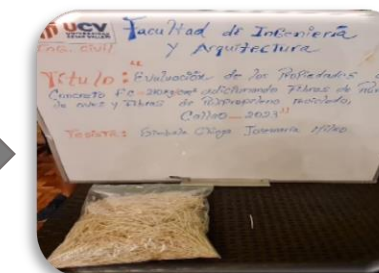
Corte con longitudes de 5 cm y 0.2 cm de diámetro



Tercer ciclo de limpieza



Tratamiento final



Almacenamiento de fibra reciclada

Proceso de obtención de fibras de polipropileno reciclado



Uso



Desecho sanitario



Obtención de mascarillas quirúrgicas en centros de salud



Primera etapa de desinfección



Retiro de sujetadores y clips nasales



Análisis microbiológico



Segunda etapa de desinfección

Secado al aire libre



Corte con longitudes de 5 cm y 0.5 cm de espesor



Almacenamiento de fibra reciclada

ANEXO 8. CAPTURA DE PANTALLA TURNITIN

ev.turnitin.com/app/carta/es/?lang=es&student_user=1&o=2132955248&u=1131612125&s=1

feedback studio

JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA | Evaluación de las propiedades del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibras de plumas de aves y fibras de polipropileno reciclado, Callao-2023.Tiff



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Evaluación de las propiedades del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibras de plumas de aves y fibras de polipropileno reciclado, Callao-2023”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:
Simbala Chinga, Josemaria Milko (orcid.org/0000-0002-5066-8987)

ASESOR:
Mg. Enrique Eduardo Huaroto Casquillas (orcid.org/0000-0002-8757-6621)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Diseño sísmico y estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:
Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

Resumen de coincidencias

19 %

Rank	Source	Percentage
1	repositorio.uclv.edu.pe	12 %
2	hdl.handle.net	4 %
3	repositorio.unica.edu.pe	<1 %
4	repositorio.unc.edu.pe	<1 %
5	repositorio.utaa.edu.pe	<1 %
6	repositorio.uph.edu.pe	<1 %
7	core.ac.uk	<1 %
8	repositorio.upla.edu.pe	<1 %
9	repositorio.usa.edu.pe	<1 %
10	www.courseshero.com	<1 %
11	es.wikipedia.org	<1 %
12	repositorio.unagh.edu.pe	<1 %
13	www.alidashare.net	<1 %
14	de.alidashare.net	<1 %
15	cybertesis.uni.edu.pe	<1 %
16	repositorio.usandina.edu	<1 %
17	repositorio.unival.edu	<1 %
18	www.clubnauyca.com	<1 %
19	issuu.com	<1 %
20	repositorio.unf.edu.pe	<1 %
21	repositorio.uoh.edu.pe	<1 %
22	tesis.usat.edu.pe	<1 %
23	www.laingenieria.com	<1 %
24	contamacionambiental	<1 %
25	www.scribd.com	<1 %
26	www.todokparticipo	<1 %
27	dspace.uces.edu.ec	<1 %
28	worldwideescience.org	<1 %
29	es.scribd.com	<1 %

ANEXO 9. ENSAYOS DE LABORATORIO

ENSAYOS DE LOS AGREGADOS – ARENA GRUESA



LABORATORIO ENSAYOS
DE MATERIALES DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	AGREGADOS. METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL EVAPORABLE DE AGREGADOS POR SECADO NTP 339.185 / ASTM C 566		FORM-LEM-ENGIL-CHA-035 REV. 03
N° DE SOLICITUD	: LCE-052-04-2023		
SOLICITANTE	: JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA		N° DE CERTIFICADO: LEM-ENGIL-IAGC-23-010
PROYECTO	: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO f'c=210 kg/cm2 ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"		
UBICACIÓN DE PROYECTO	: CALLAO - LIMA		N° CODIGO DE MUESTRA: LAC-2023-010
MATERIAL	: ARENA GRUESA		FECHA DE MUESTREO: 20/04/2023
PROCEDENCIA	: CANTERA AGRECOM SA		FECHA DE ENSAYO: 20/04/2023
		MUESTREADO POR : LEM-ENGIL SRL	
Condición de muestra		Muestra Total	
Prueba	N°	1	
Tara (Recipiente)	N°	E-T06	
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente	g.	839.5	
Peso de Suelo Seco más Recipiente	g.	835.0	
Peso del Recipiente	g.	326.7	
Peso del Agua	g.	4.5	
Peso del Suelo Seco	g.	508.3	
Humedad	%	0.9	
Promedio de Humedad	%	0.9	
RESULTADOS OBTENIDOS			
Material		Humedad (%)	
Muestra Total		1	
EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO			
Procedimiento de Secado	Horno	<input checked="" type="checkbox"/>	Horno : HN02 N° de Certificado : 291-CT-T-2022
	Cocina	<input type="checkbox"/>	N° Balanza 01 : BL09 N° de Certificado : 153-CM-M-2022
Observaciones:	NINGUNA.		
LEM-ENGIL SRL FIRMAS Y SELLOS			
ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ			



LABORATORIO ENSAYOS
DE MATERIALES DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	AGREGADOS. METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR MATERIALES MAS FINOS QUE PASAN POR EL TAMIZ NORMALIZADO 75 µm (N°200) POR LAVADO EN AGREGADOS NTP 400.018 / ASTM C 177	FORM-LEM-ENGL-M200-049 REV. 04
----------------	--	-----------------------------------

N° DE SOLICITUD : LCE-052-04-2023
SOLICITANTE : JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA N° DE CERTIFICADO: LEM-ENGL-IAGC-23-010
PROYECTO : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO f_c=210 kg/cm² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"
UBICACIÓN DE PROYECTO : CALLAO - LIMA N° CODIGO DE MUESTRA: LAC-2023-010
MATERIAL : ARENA GRUESA FECHA DE MUESTREO: 20/04/2023
PROCEDENCIA : CANTERA AGRECOM SA FECHA DE ENSAYO: 21/04/2023

MUESTREADO POR : LEM-ENGIL SRL

Procedimiento de lavado: "A" lavado con agua
"B" lavado utilizando un agente

Condición de muestra		Muestra Total
Prueba	N°	1
Tara (Recipiente)	N°	-
Peso de Suelo sucio más Recipiente	g.	508.3
Peso de Suelo lavado más Recipiente	g.	489.1
Peso del Recipiente	g.	0.0
Peso del Suelo lavado	g.	489.1
Material mas fino que pasa el tamiz N°200	%	3.8

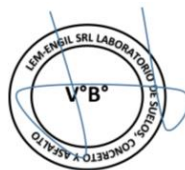
RESULTADOS OBTENIDOS	
Material	Malla N°200 (%)
Muestra Total	4

EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO

Procedimiento de Secado: Horno Horno : HN02 N° de Certificado : 291-CT-T-2022
: Cocina N° Balanza 01 : BL12 N° de Certificado : 256-CM-M-2022

Observaciones: NINGUNA.

LEM-ENGIL SRL FIRMAS Y SELLOS



LEM-ENGIL S.R.L.
VICTOR H. HERVIAS ACOSTA
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 54608

ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.



LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES DE INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

NORMAS APLICADAS	ANALISIS GRANULOMETRICO DEL AGREGADO FINO, GRUESO Y GLOBAL (NTP 400.012:2001) / ASTM C 136-1996	FORM-LEM-ENGIL-GRANAF-054 REV. 04																																																																						
N° DE SOLICITUD : LCE-054-04-2023 SOLICITANTE : JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA PROYECTO : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023" UBICACIÓN DE PROYECTO : CALLAO - LIMA																																																																								
MATERIAL : ARENA GRUESA PROCEDENCIA : CANTERA AGRECOM SA UBICACIÓN : - KM / N° CAPA : -		N° CERTIFICADO : LEM-ENGIL-IAGC-23-010 N° CODIGO DE MUESTRA : LAC-2023-010 FECHA MUESTREO : 20/04/2023 FECHA ENSAYO : 22/04/2023 EMPLEO DEL AGREGADO : MEZCLA DE CONCRETO																																																																						
I. - GRANULOMETRIA (NTP 400.012) Peso muestra seca Inicial (g) 508.3																																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tamiz</th> <th>Peso Retenido Parcial</th> <th>% Retenido Parcial</th> <th>% Retenido Acumulado</th> <th>% Acumulado que pasa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>9.52</td> <td>3/8"</td> <td></td> <td></td> <td>100.0</td> </tr> <tr> <td>4.76</td> <td>N°4</td> <td>12.7</td> <td>2.5</td> <td>97.5</td> </tr> <tr> <td>2.38</td> <td>8</td> <td>78.8</td> <td>15.5</td> <td>82.0</td> </tr> <tr> <td>1.19</td> <td>16</td> <td>120.4</td> <td>23.7</td> <td>58.3</td> </tr> <tr> <td>0.60</td> <td>30</td> <td>109.8</td> <td>21.6</td> <td>63.3</td> </tr> <tr> <td>0.30</td> <td>50</td> <td>84.3</td> <td>16.6</td> <td>79.9</td> </tr> <tr> <td>0.15</td> <td>100</td> <td>60.8</td> <td>12.0</td> <td>91.8</td> </tr> <tr> <td>0.07</td> <td>200</td> <td>22.3</td> <td>4.4</td> <td>96.2</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Residuo</td> <td>0.1</td> <td>0.0</td> <td>96.2</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Fino eliminado en lavado</td> <td>19.1</td> <td>3.8</td> <td>100.0</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Modulo de Finura</td> <td>2.97</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Tamaño Maximo</td> <td>3/8"</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Tamaño Maximo Nominal</td> <td>N°4</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Tamiz	Peso Retenido Parcial	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Acumulado que pasa	9.52	3/8"			100.0	4.76	N°4	12.7	2.5	97.5	2.38	8	78.8	15.5	82.0	1.19	16	120.4	23.7	58.3	0.60	30	109.8	21.6	63.3	0.30	50	84.3	16.6	79.9	0.15	100	60.8	12.0	91.8	0.07	200	22.3	4.4	96.2	Residuo		0.1	0.0	96.2	Fino eliminado en lavado		19.1	3.8	100.0	Modulo de Finura			2.97		Tamaño Maximo			3/8"		Tamaño Maximo Nominal			N°4	
Tamiz	Peso Retenido Parcial	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Acumulado que pasa																																																																				
9.52	3/8"			100.0																																																																				
4.76	N°4	12.7	2.5	97.5																																																																				
2.38	8	78.8	15.5	82.0																																																																				
1.19	16	120.4	23.7	58.3																																																																				
0.60	30	109.8	21.6	63.3																																																																				
0.30	50	84.3	16.6	79.9																																																																				
0.15	100	60.8	12.0	91.8																																																																				
0.07	200	22.3	4.4	96.2																																																																				
Residuo		0.1	0.0	96.2																																																																				
Fino eliminado en lavado		19.1	3.8	100.0																																																																				
Modulo de Finura			2.97																																																																					
Tamaño Maximo			3/8"																																																																					
Tamaño Maximo Nominal			N°4																																																																					
II. - MATERIAL FINO QUE LA MALLA # 200 (NTP 400.018) <table border="1"> <tr> <td>Peso material seco sucio aprox. 0,1g (1)</td> <td>508.3</td> </tr> <tr> <td>Peso material seco lavado aprox. 0,1g (2)</td> <td>489.1</td> </tr> <tr> <td>Fino por lavado - aprox. 0.1%=(1-2)/1x100</td> <td>3.8</td> </tr> </table>			Peso material seco sucio aprox. 0,1g (1)	508.3	Peso material seco lavado aprox. 0,1g (2)	489.1	Fino por lavado - aprox. 0.1%=(1-2)/1x100	3.8																																																																
Peso material seco sucio aprox. 0,1g (1)	508.3																																																																							
Peso material seco lavado aprox. 0,1g (2)	489.1																																																																							
Fino por lavado - aprox. 0.1%=(1-2)/1x100	3.8																																																																							
III. - SECADO A MASA CONSTANTE : (NTP 339.185:2002) <table border="1"> <thead> <tr> <th>Condición de muestra</th> <th>Material sucio</th> <th>Material lavado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso humedo (g)</td> <td>512.8</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso seco 1 (g)</td> <td>508.3</td> <td>489.1</td> </tr> <tr> <td>Peso seco 2 (g)</td> <td>508.3</td> <td>489.1</td> </tr> <tr> <td>Peso seco 3 (g)</td> <td>508.3</td> <td>489.1</td> </tr> <tr> <td>Diferencia 1 - 2 (%)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diferencia 2 - 3 (%)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Humedad (%)</td> <td>0.9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hora</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>			Condición de muestra	Material sucio	Material lavado	Peso humedo (g)	512.8		Peso seco 1 (g)	508.3	489.1	Peso seco 2 (g)	508.3	489.1	Peso seco 3 (g)	508.3	489.1	Diferencia 1 - 2 (%)			Diferencia 2 - 3 (%)			Humedad (%)	0.9		Hora	-	-																																											
Condición de muestra	Material sucio	Material lavado																																																																						
Peso humedo (g)	512.8																																																																							
Peso seco 1 (g)	508.3	489.1																																																																						
Peso seco 2 (g)	508.3	489.1																																																																						
Peso seco 3 (g)	508.3	489.1																																																																						
Diferencia 1 - 2 (%)																																																																								
Diferencia 2 - 3 (%)																																																																								
Humedad (%)	0.9																																																																							
Hora	-	-																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Especificaciones ASTM C-33</th> </tr> <tr> <th>TAMIZ</th> <th>% que Pasa</th> <th>% que Pasa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1/2"</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td># 4</td> <td>95</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td># 8</td> <td>80</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td># 16</td> <td>50</td> <td>85</td> </tr> <tr> <td># 30</td> <td>25</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td># 50</td> <td>5</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td># 100</td> <td></td> <td>10</td> </tr> <tr> <td># 200</td> <td></td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	Especificaciones ASTM C-33			TAMIZ	% que Pasa	% que Pasa	1/2"	100	100	3/8"	100	100	# 4	95	100	# 8	80	100	# 16	50	85	# 30	25	60	# 50	5	30	# 100		10	# 200		5																																							
Especificaciones ASTM C-33																																																																								
TAMIZ	% que Pasa	% que Pasa																																																																						
1/2"	100	100																																																																						
3/8"	100	100																																																																						
# 4	95	100																																																																						
# 8	80	100																																																																						
# 16	50	85																																																																						
# 30	25	60																																																																						
# 50	5	30																																																																						
# 100		10																																																																						
# 200		5																																																																						
EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO																																																																								
Procedimiento de Secado : Horno <input checked="" type="checkbox"/> Cocina <input type="checkbox"/> Procedimiento de Secado : Manual <input checked="" type="checkbox"/> Mecanico <input type="checkbox"/> Observaciones: NINGUNA.	N° de Horno : HN02 N° Balanza 01 : BL12 N° Tamizador : -	N° de Certificado : 291-CT-T-2022 N° de Certificado : 256-CM-M-2022 N° de Certificado : -																																																																						
LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO																																																																								
ESTE CERTIFICADO SIN SELLOS Y FIRMAS CARECEN DE VALIDEZ.																																																																								



LABORATORIO ENSAYOS
DE MATERIALES DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMAS APLICADAS	MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA MASA POR UNIDAD DE VOLUMEN O DENSIDAD ("PESO UNITARIO") Y LOS VACÍOS EN LOS AGREGADOS (NTP 400.017:2011) /ASTM C 29			FORM-LEM-ENGIL-PUSC-041 REV. 04
<p>N° DE SOLICITUD : LCE-052-04-2023</p> <p>SOLICITANTE : JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA</p> <p>PROYECTO : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"</p> <p>UBICACIÓN DE PROYECTO : CALLAO - LIMA</p>				
<p>MATERIAL : ARENA GRUESA</p> <p>PROCEDENCIA : CANTERA AGRECOM SA</p> <p>UBICACIÓN : -</p> <p>KM / N° CAPA : -</p> <p>N° CERTIFICADO : LEM-ENGIL-IAGC-23-010</p> <p>N° CODIGO DE MUESTRA : LAC-2023-010</p> <p>FECHA MUESTREO : 20/04/2023</p> <p>FECHA ENSAYO : 24/04/2023</p> <p>EMPLEO DEL AGREGADO : MEZCLA DE CONCRETO</p>				
PESO UNITARIO COMPACTO				
Peso muestra compactada (Kg.)	4.718	4.734		
Capacidad volumetrica del recipiente (m ³)	0.002803	0.002803	PROMEDIO	PUC
Peso unitario compacto(Kg/m ³)	1683	1689	1686	1690
<p>Procedimiento por apisonado: <input checked="" type="checkbox"/> Procedimiento por percusión: <input type="checkbox"/></p>				
PESO UNITARIO SUELTO				
Peso muestra compactada (Kg.)	4.410	4.421		
Capacidad volumetrica del recipiente (m ³)	0.002803	0.002803	PROMEDIO	PUS
Peso unitario compacto(Kg/m ³)	1573	1577	1575	1580
EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYOS				
Procedimiento de Secado :	Horno	<input checked="" type="checkbox"/>	N° de Horno: HN02	N° de Certificado : 291-CT-T-2022
	Cocina	<input type="checkbox"/>	N° de Balanza 01: BL09	N° de Certificado : 153-CM-M-2022
Observaciones: NINGUNA				
LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO				
ESTE CERTIFICADO SIN SELLOS Y FIRMAS CARECEN DE VALIDEZ.				



LABORATORIO ENSAYOS
DE MATERIALES DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMAS APLICADAS	METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO (NTP 400.022:2002) / ASTM C 128-1993	FORM-LEM-ENGIL-P.ESPFA-042 REV. 04	
N° DE SOLICITUD: LCE-052-04-2023			
SOLICITANTE: JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA			
PROYECTO : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"			
UBICACIÓN DE PROYECTO: CALLAO - LIMA			
MATERIAL : ARENA GRUESA		N° CERTIFICADO: LEM-ENGIL-IAGC-23-010	
PROCEDENCIA : CANTERA AGRECOM SA		N° CODIGO DE MUESTRA: LAC-2023-010	
UBICACIÓN : -		FECHA MUESTREO : 20/04/2023	
KM / N° CAPA : -		FECHA ENSAYO : 25/04/2023	
EMPLEO DEL AGREGADO: MEZCLA DE CONCRETO			
DATOS DE LABORATORIO		DATOS DE LA MUESTRA	
Condiciones de Secado: Horno Eléctrico digital con Termostato		MUESTREADO POR : LEM-ENGIL SRL	
Temperatura de Secado de Muestra en Horno: 110 °C +/- 5°C			
Clasificación SUCS (ASTM D2487) : -			
N° de Prueba	1	2	
N° de Frasco	5	6	
Peso muestra Sat. Sup. Seca (gr) A	500.0	500.0	
Peso Frasco + Agua + Arido (gr) B	980.3	986.2	
Peso muestra Seco (gr) C	492.8	492.8	
Peso frasco + agua (gr) D	664.3	670.4	PROMEDIO
Peso específico Sat. Sup. Seca = $A/D+A-B$ (g/cm ³)	2.717	2.714	2.72
Peso específico de masa = $C/D+A-B$ (g/cm ³)	2.678	2.675	2.68
Peso específico aparentea = $C/D+C-B$ (g/cm ³)	2.787	2.784	2.79
Absorción de agua = $((A - C)/C)*100$ (%)	1.46	1.46	1.46
EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYOS			
Procedimiento de Secado :	Horno	<input checked="" type="checkbox"/>	N° de Horno: HN02 N° de Certificado : 291-CT-T-2022
	Cocina	<input type="checkbox"/>	N° de Balanza 01: BL12 N° de Certificado : 256-CM-M-2022
Observaciones:	NINGUNA		
LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO			
ESTE CERTIFICADO SIN SELLOS Y FIRMAS CARECEN DE VALIDEZ.			

ENSAYOS DE LOS AGREGADOS – PIEDRA CHANCADA



LABORATORIO ENSAYOS
DE MATERIALES DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	AGREGADOS. METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL EVAPORABLE DE AGREGADOS POR SECADO NTP 339.185 / ASTM C 566	FORM-LEM-ENGIL-CHA-035 REV. 03				
N° DE SOLICITUD	: LCE-052-04-2023					
SOLICITANTE	: JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA	N° DE CERTIFICADO: LEM-ENGIL-IAGC-23-011				
PROYECTO	: PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"	"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² ADICIONANDO FIBRAS DE				
UBICACIÓN DE PROYECTO	: CALLAO - LIMA	N° CODIGO DE MUESTRA: LAC-2023-011				
MATERIAL	: PIEDRA CHANCADA	FECHA DE MUESTREO: 20/04/2023				
PROCEDENCIA	: CANTERA AGRECOM SA	FECHA DE ENSAYO: 20/04/2023				
		MUESTREADO POR : LEM-ENGIL SRL				
Condición de muestra		Muestra Total				
Prueba	N°	1				
Tara (Recipiente)	N°	B-B03				
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente	g.	7204.0				
Peso de Suelo Seco más Recipiente	g.	7198.0				
Peso del Recipiente	g.	634.0				
Peso del Agua	g.	6.0				
Peso del Suelo Seco	g.	6564.0				
Humedad	%	0.1				
Promedio de Humedad	%	0.1				
RESULTADOS OBTENIDOS						
Material	Humedad (%)					
Muestra Total	0					
EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO						
Procedimiento de Secado	Horno	<input checked="" type="checkbox"/>	Horno :	HN02	N° de Certificado :	291-CT-T-2022
	Cocina	<input type="checkbox"/>	N° Balanza 01 :	BL09	N° de Certificado :	153-CM-M-2022
Observaciones:	NINGUNA.					
LEM-ENGIL SRL FIRMAS Y SELLOS						
ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ						



LABORATORIO ENSAYOS
DE MATERIALES DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	AGREGADOS. METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR MATERIALES MAS FINOS QUE PASAN POR EL TAMIZ NORMALIZADO 75 µm (N°200) POR LAVADO EN AGREGADOS NTP 400.018 / ASTM C 177	FORM-LEM-ENGL-M200-049 REV. 04
N° DE SOLICITUD	: LCE-052-04-2023	
SOLICITANTE	: JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA	N° DE CERTIFICADO: LEM-ENGL-IAGC-23-011
OBRA	: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO f'c=210 kg/cm2 ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"	
UBICACIÓN DE OBRA	: CALLAO - LIMA	N° CODIGO DE MUESTRA: LAC-2023-011
MATERIAL	: PIEDRA CHANCADA	FECHA DE MUESTREO: 20/04/2023
PROCEDENCIA	: CANTERA AGRECOM SA	FECHA DE ENSAYO: 21/04/2023
		MUESTREADO POR : LEM-ENGIL SRL
Procedimiento de lavado:	"A" lavado con agua <input checked="" type="checkbox"/>	
	"B" lavado utilizando un agente <input type="checkbox"/>	
Condición de muestra		Muestra Total
Prueba	N°	1
Tara (Recipiente)	N°	-
Peso de Suelo sucio más Recipiente	g.	6564.0
Peso de Suelo lavado más Recipiente	g.	6520.0
Peso del Recipiente	g.	0.0
Peso del Suelo lavado	g.	6520.0
Material mas fino que pasa el tamiz N°200	%	0.7
RESULTADOS OBTENIDOS		
Material	Malla N°200 (%)	
Muestra Total	1	
EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO		
Procedimiento de Secado	Horno <input checked="" type="checkbox"/>	Horno : HN02 N° de Certificado : 291-CT-T-2022
	Cocina <input type="checkbox"/>	N° Balanza 01 : BL12 N° de Certificado : 256-CM-M-2022
Observaciones:	NINGUNA.	
LEM-ENGIL SRL FIRMAS Y SELLOS		
ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.		




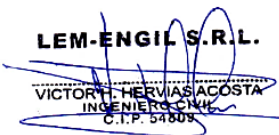
LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES DE INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

NORMAS APLICADAS	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO, GRUESO Y GLOBAL (NTP 400.012:2001) / ASTM C 136-1996	FORM-LEM-ENGIL-GRANAG5-039 REV. 2021																																																																																	
N° DE SOLICITUD : LCE-054-04-2023 SOLICITANTE : JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA PROYECTO : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023" UBICACIÓN DE PROYECTO: CALLAO - LIMA																																																																																			
MATERIAL : PIEDRA CHANCADA PROCEDENCIA : CANTERA AGRECOM SA UBICACIÓN : - KM / N° CAPA : .		N° CERTIFICADO : LEM-ENGIL-IAGC-23-011 N° CODIGO DE MUESTRA : AGC-23-011 FECHA MUESTREO : 20/04/2023 FECHA ENSAYO : 22/04/2023 EMPLEO DEL AGREGADO : MEZCLA DE CONCRETO																																																																																	
I. - GRANULOMETRIA (NTP 400.012) Peso muestra seca Inicial (g) <input type="text" value="6564.0"/>																																																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tamiz</th> <th>Peso Retenido Parcial</th> <th>% Retenido Parcial</th> <th>% Retenido Acumulado</th> <th>% Acumulado que pasa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>38.1</td> <td>0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>100.0</td> </tr> <tr> <td>25.4</td> <td>267</td> <td>4.1</td> <td>4.1</td> <td>95.9</td> </tr> <tr> <td>19.05</td> <td>3412</td> <td>52.0</td> <td>56.0</td> <td>44.0</td> </tr> <tr> <td>12.7</td> <td>2370</td> <td>36.1</td> <td>92.2</td> <td>7.8</td> </tr> <tr> <td>9.52</td> <td>311</td> <td>4.7</td> <td>96.9</td> <td>3.1</td> </tr> <tr> <td>4.76</td> <td>38.6</td> <td>0.6</td> <td>97.5</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>2.38</td> <td>29.7</td> <td>0.5</td> <td>97.9</td> <td>2.1</td> </tr> <tr> <td>1.19</td> <td>21.3</td> <td>0.3</td> <td>98.3</td> <td>1.7</td> </tr> <tr> <td>0.60</td> <td>70.4</td> <td>1.1</td> <td>99.3</td> <td>0.7</td> </tr> <tr> <td>Residuo</td> <td>1.0</td> <td>0.0</td> <td>99.3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fino eliminado en lavado</td> <td>43.0</td> <td>0.7</td> <td>100.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Modulo de Finura</td> <td colspan="2">7.47</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Tamaño Maximo</td> <td colspan="2"></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Tamaño Maximo Nominal</td> <td colspan="2"></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Tamiz	Peso Retenido Parcial	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Acumulado que pasa	38.1	0	0.0	0.0	100.0	25.4	267	4.1	4.1	95.9	19.05	3412	52.0	56.0	44.0	12.7	2370	36.1	92.2	7.8	9.52	311	4.7	96.9	3.1	4.76	38.6	0.6	97.5	2.5	2.38	29.7	0.5	97.9	2.1	1.19	21.3	0.3	98.3	1.7	0.60	70.4	1.1	99.3	0.7	Residuo	1.0	0.0	99.3		Fino eliminado en lavado	43.0	0.7	100.0		Modulo de Finura		7.47			Tamaño Maximo					Tamaño Maximo Nominal					II.- MATERIAL MAS FINO QUE LA MALLA # 200 (NTP 400.018) <table border="1"> <tr> <td>Peso material seco sucio aprox. 0,1g (1)</td> <td>6564.0</td> </tr> <tr> <td>Peso material seco lavado aprox. 0,1g (2)</td> <td>6520.0</td> </tr> <tr> <td>Fino por lavado - aprox. 0.1% = (1-2)/1x100</td> <td>0.7</td> </tr> </table>	Peso material seco sucio aprox. 0,1g (1)	6564.0	Peso material seco lavado aprox. 0,1g (2)	6520.0	Fino por lavado - aprox. 0.1% = (1-2)/1x100	0.7
Tamiz	Peso Retenido Parcial	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Acumulado que pasa																																																																															
38.1	0	0.0	0.0	100.0																																																																															
25.4	267	4.1	4.1	95.9																																																																															
19.05	3412	52.0	56.0	44.0																																																																															
12.7	2370	36.1	92.2	7.8																																																																															
9.52	311	4.7	96.9	3.1																																																																															
4.76	38.6	0.6	97.5	2.5																																																																															
2.38	29.7	0.5	97.9	2.1																																																																															
1.19	21.3	0.3	98.3	1.7																																																																															
0.60	70.4	1.1	99.3	0.7																																																																															
Residuo	1.0	0.0	99.3																																																																																
Fino eliminado en lavado	43.0	0.7	100.0																																																																																
Modulo de Finura		7.47																																																																																	
Tamaño Maximo																																																																																			
Tamaño Maximo Nominal																																																																																			
Peso material seco sucio aprox. 0,1g (1)	6564.0																																																																																		
Peso material seco lavado aprox. 0,1g (2)	6520.0																																																																																		
Fino por lavado - aprox. 0.1% = (1-2)/1x100	0.7																																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Condición de muestra</th> <th>Material sucio</th> <th>Material lavado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso humedo (g)</td> <td>6570.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso seco 1 (g)</td> <td>6564.0</td> <td>6520.0</td> </tr> <tr> <td>Peso seco 2 (g)</td> <td>6564.0</td> <td>6520.0</td> </tr> <tr> <td>Peso seco 3 (g)</td> <td>6564.0</td> <td>6520.0</td> </tr> <tr> <td>Diferencia 1 - 2 (%)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diferencia 2 - 3 (%)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Humedad (%)</td> <td>0.1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Condición de muestra	Material sucio	Material lavado	Peso humedo (g)	6570.0		Peso seco 1 (g)	6564.0	6520.0	Peso seco 2 (g)	6564.0	6520.0	Peso seco 3 (g)	6564.0	6520.0	Diferencia 1 - 2 (%)			Diferencia 2 - 3 (%)			Humedad (%)	0.1		III. - SECADO A MASA CONSTANTE : (NTP 339.185:2002)																																																									
Condición de muestra	Material sucio	Material lavado																																																																																	
Peso humedo (g)	6570.0																																																																																		
Peso seco 1 (g)	6564.0	6520.0																																																																																	
Peso seco 2 (g)	6564.0	6520.0																																																																																	
Peso seco 3 (g)	6564.0	6520.0																																																																																	
Diferencia 1 - 2 (%)																																																																																			
Diferencia 2 - 3 (%)																																																																																			
Humedad (%)	0.1																																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">ASTM C-33 - HUSO # 5</th> </tr> <tr> <th>TAMIZ</th> <th>% que Pasa</th> <th>% que Pasa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>1 "</td> <td>90</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>20</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>0</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>0</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		ASTM C-33 - HUSO # 5			TAMIZ	% que Pasa	% que Pasa	1 1/2"	100	100	1 "	90	100	3/4"	20	55	1/2"	0	10	3/8"	0	5																																																													
ASTM C-33 - HUSO # 5																																																																																			
TAMIZ	% que Pasa	% que Pasa																																																																																	
1 1/2"	100	100																																																																																	
1 "	90	100																																																																																	
3/4"	20	55																																																																																	
1/2"	0	10																																																																																	
3/8"	0	5																																																																																	
EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO																																																																																			
Procedimiento de Secado : Horno <input checked="" type="checkbox"/> / Cocina <input type="checkbox"/> Procedimiento de tamizado : Manual <input checked="" type="checkbox"/> / Mecánico <input type="checkbox"/> Observaciones: NINGUNA.	N° de Horno : HN02 N° Balanza 01 : BL09 N° Balanza 02 : BL12 N° Tamizador : -	N° de Certificado : 291-CT-T-2022 N° de Certificado : 153-CM-M-2022 N° de Certificado : 256-CM-M-2022 N° de Certificado : -																																																																																	
LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO																																																																																			
		LEM-ENGIL S.R.L. VICTOR H. HERVIAS ACOSTA INGENIERO CIVIL C.I.P. 54805																																																																																	

ESTE CERTIFICADO SIN SELLOS Y FIRMAS CARECEN DE VALIDEZ.



LABORATORIO ENSAYOS
DE MATERIALES DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMAS APLICADAS	MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA MASA POR UNIDAD DE VOLUMEN O DENSIDAD ("PESO UNITARIO") Y LOS VACÍOS EN LOS AGREGADOS (NTP 400.017:2011) /ASTM C 29			FORM-LEM-ENGIL-PUSC-041 REV. 03
N° DE SOLICITUD: LCE-052-04-2023 SOLICITANTE: JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO f'c=210 kg/cm2 ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023" UBICACIÓN DE PROYECTO: CALLAO - LIMA				
MATERIAL: PIEDRA CHANCADA PROCEDENCIA: CANTERA AGRECOM SA UBICACIÓN: - KM / N° CAPA: -		N° CERTIFICADO: LEM-ENGIL-IAGC-23-011 N° CODIGO DE MUESTRA: LAC-2023-011 FECHA MUESTREO: 20/04/2023 FECHA ENSAYO: 24/04/2023 EMPLEO DEL AGREGADO: MEZCLA DE CONCRETO		
PESO UNITARIO COMPACTO				
Peso muestra compactada (Kg.)	14.892	14.944		
Capacidad volumetrica del recipiente (m ³)	0.009353	0.009353	PROMEDIO	PUC
Peso unitario compacto(Kg/m ³)	1592	1598	1595	1590
Procedimiento por apisonado:	<input checked="" type="checkbox"/>	Procedimiento por percusión:	<input type="checkbox"/>	
PESO UNITARIO SUELTO				
Peso muestra compactada (Kg.)	13.784	13.793		
Capacidad volumetrica del recipiente (m ³)	0.009353	0.009353	PROMEDIO	PUS
Peso unitario compacto(Kg/m ³)	1474	1475	1474	1470
EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYOS				
Procedimiento de Secado :	Horno	<input checked="" type="checkbox"/>	N° de Horno: HN02	N° de Certificado : 291-CT-T-2022
	Cocina	<input type="checkbox"/>	N° de Balanza 01: BLO9	N° de Certificado : 153-CM-M-2022
Observaciones: NINGUNA				
LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO				
 				
ESTE CERTIFICADO SIN SELLOS Y FIRMAS CARECEN DE VALIDEZ.				



LABORATORIO ENSAYOS
DE MATERIALES DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	AGREGADOS. MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO (NTP 400.021:2002) / ASTM C 127	FORM-LEM-ENGIL - P.ESPGA-043 REV. 03
----------------	--	---


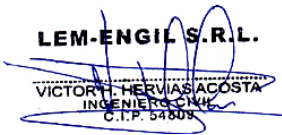
N° DE SOLICITUD	: LCE-052-04-2023	N° DE CERTIFICADO:	LEM-ENGL-IAGC-23-011
SOLICITANTE	: JOSE MARIA MILKO SIMBALA CHINGA	N° CODIGO DE MUESTRA:	LAC-2023-011
PROYECTO	: ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO. CALLAO-2023*	FECHA DE MUESTREO:	20/04/2023
UBICACIÓN DE PROYECTO	: CALLAO - LIMA	FECHA DE ENSAYO:	25/04/2023
MATERIAL	: PIEDRA CHANCADA		
PROCEDENCIA	: CANTERA AGRECOM SA		

DATOS DE LABORATORIO	DATOS DE LA MUESTRA
Condiciones de Secado: Horno Eléctrico digital con Termostato	MUESTREADO POR : LEM-ENGIL SRL
Temperatura de Secado de Muestra en Hor 110 °C +/- 5°C	
Clasificación SUCS (ASTM D2487) : -	

No de Prueba		1
Peso Agregado Seco (g)	A	4613.1
Peso Agregado saturado con superficie Seca (g)		4644.0
Peso Agregado Sumergido (g)	C	2916.0
Gravedad Especifica (OD)	A/(B-C)	2.670
Gravedad Especifica Sat. Sup. Seca	B/(B-C)	2.688
Gravedad Especifica Aparente	A/(A-C)	2.718
Densidad (OD)	(Kg/m3)	2662.9
Densidad Sat. Sup. Seca	(Kg/m3)	2680.8
Densidad Aparente	(Kg/m3)	2711.4
% Absorción	(B-A)/A	0.7
T° C-H2O		23.0

RESULTADOS OBTENIDOS (PROMEDIO)		
Peso Especifico Aparente (Base Seca)	g/cm3	2.72
Peso Especifico Bulk (Base Saturada)	g/cm3	2.69
Peso Especifico Bulk (Base Seca)	g/cm3	2.67
Absorción	%	0.7


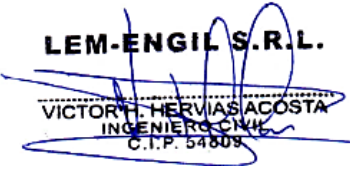
EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO			
Procedimiento de Secado:	Horno <input checked="" type="checkbox"/>	N° de Horno :	HN02
	Cocina <input type="checkbox"/>	N° Balanza 01 :	BL12
		N° de Certificado :	291-CT-T-2022
		N° de Certificado :	256-CM-M-2022
Observaciones:	NINGUNA.		

LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO	
	 <p>LEM-ENGIL S.R.L. VICTOR H. HERVAS ACOSTA INGENIERO CIVIL C.I.P. 54808</p>
ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.	

DISEÑO DE MEZCLA – CONCRETO PATRÓN


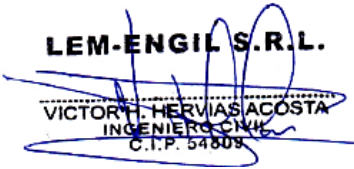


LABORATORIO ENSAYOS
DE MATERIALES DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	DISEÑO DE MEZCLA METODO ACI 211	FORM-LEM-ENGIL- DISEÑ.C-042A REV. 03
N° DE SOLICITUD	: LCE-054-04-2023	
SOLICITANTE	: JOSE MARIA MILKO SIM BALA CHINGA	
PROYECTO	: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO f'c=210 kg/cm2 ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"	N° DE CERTIFICADO: LEM-ENGIL-DMC-23-012
UBICACION DE PROYECTO	: CALLAO, LIMA	FECHA DE MUESTREO: 20/04/2023 FECHA DE EMISIÓN: 27/04/2023 HOJA: 01 / 02
DISEÑO DE MEZCLA 210 kg/cm2		
Cemento	: SOL TIPO I	
Peso Especifico g/cm3	: 3.13	
Agregado fino	: Arena gruesa	Agregado grueso : Piedra chancada
Procedencia	: Agrecom sa	Procedencia : Agrecom sa
		TMN : 1"
Peso específico de Masa	: 2.68 g/cm3	Peso específico de Masa : 2.67 g/cm3
Peso unitario suelto seco	: 1580 kg/m3	Peso unitario suelto seco : 1470 kg/m3
Peso unitario compacto seco	: 1690 kg/m3	Peso unitario compacto seco : 1590 kg/m3
Humedad natural	: 0.9 %	Humedad natural : 0.1 %
Absorción	: 1.46 %	Absorción : 0.70 %
Modulo de Fineza	: 2.97	Modulo de Fineza : 7.47
GRANULOMETRÍA		GRANULOMETRÍA
Malla	: % Pasante	Malla : % Pasante
3/8"	: 100.0	1 1/2" : 100.0
N°4	: 97.5	1" : 95.9
N°8	: 82.0	3/4" : 44.0
N°16	: 58.3	1/2" : 7.8
N°30	: 36.7	3/8" : 3.1
N°50	: 20.1	N°4 : 2.5
N°100	: 8.2	N°8 : 2.1
N°200	: 3.8	N°16 : 1.7
		N°200 : 0.7
LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO		
 		
ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.		



LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES DE INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	DISEÑO DE MEZCLA METODO ACI 211	FORM-LEM-ENGIL- DISEÑ.C-042B REV. 03	
N° DE SOLICITUD	: LCE-054-04-2023		
SOLICITANTE	: JOSE MARIA MILKO SIM BALA CHINGA		
PROYECTO	: "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"	N° DE CERTIFICADO: LEM-ENGIL-DMC-23-012	
UBICACION DE PROYECTO	: CALLAO, LIMA	FECHA DE MUESTREO: 20/04/2023 FECHA DE EMISIÓN: 27/04/2023 HOJA: 02 / 02	
DISEÑO DE MEZCLA 210 kg/cm²			
CARACTERISTICAS			
Relación agua cemento	: 0.59	R a/c	
Resistencia especificada a 28 días	: 210	kg/cm ²	
Asentamiento	: 3" a 4"		
Factor cemento	: 7.9	bolsa por m ³	
CANTIDAD DE MATERIAL POR m³			
Materiales por m ³ en estado seco P.U.C. = 2355 kg/m ³			
Cemento	: 335	kg	
Agua	: 196	L	
Arena	: 783	kg	
Piedra	: 1041	kg	
Materiales por m ³ en estado húmedo corregido (P.U.C. = 2374 kg/m ³			
Cemento	: 335	kg	
Agua	: 207	L	
Arena	: 790	kg	
Piedra	: 1042	kg	
DOSIFICACIÓN 210 kg/cm²			
Proporciones en peso seco (pie3)			
cemento	arena	pedra	agua
1	: 2.3	: 3.1	: 24.9
L / bolsa de cemento			
Proporciones en peso húmedo (pie3)			
cemento	arena	pedra	agua
1	: 2.4	: 3.1	: 26.2
L / bolsa de cemento			
OBSERVACIONES			
1.En obra corregir por humedad.			
-			
LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO			
			
			
VICTOR H. HERVIAS ACOSTA INGENIERO CIVIL C.I.P. 54809			
ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.			

**DISEÑO DE MEZCLA – CONCRETO PATRÓN + 0.18%
(FPA Y FPR)**


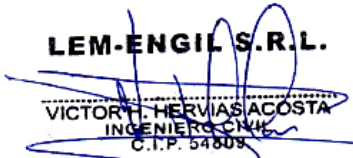


LABORATORIO ENSAYOS
DE MATERIALES DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	DISEÑO DE MEZCLA METODO ACI 211		FORM-LEM-ENGIL- DISEÑO.C-042A REV. 03
N° DE SOLICITUD	: LCE-054-04-2023		
SOLICITANTE	: JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA		
PROYECTO	: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO f'c=210 kg/cm2 ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"		
UBICACION DE PROYECTO	: CALLAO, LIMA		N° DE CERTIFICADO: LEM-ENGIL-DMC-23-013
			FECHA DE MUESTREO: 20/04/2023
			FECHA DE EMISIÓN: 28/04/2023
			HOJA: 01 / 02
DISEÑO DE MEZCLA		210 kg/cm2	MAS ADICIÓN 0.18%
Cemento	:	SOL TIPO I	
Peso Especifico g/cm3	:	3.13	
Agregado fino	:	Arena gruesa	
Procedencia	:	Agrecom sa	
Peso especifico de Masa	:	2.68	g/cm3
Peso unitario suelto seco	:	1580	kg/m3
Peso unitario compacto seco	:	1690	kg/m3
Humedad natural	:	0.9	%
Absorción	:	1.46	%
Modulo de Fineza	:	2.97	
GRANULOMETRÍA			
Malla	:	% Pasante	
3/8"	:	100.0	
N°4	:	97.5	
N°8	:	82.0	
N°16	:	58.3	
N°30	:	36.7	
N°50	:	20.1	
N°100	:	8.2	
N°200	:	3.8	
Agregado grueso	:	Piedra chancada	
Procedencia	:	Agrecom sa	
TMN	:	1"	
Peso especifico de Masa	:	2.67	g/cm3
Peso unitario suelto seco	:	1470	kg/m3
Peso unitario compacto seco	:	1590	kg/m3
Humedad natural	:	0.1	%
Absorción	:	0.70	%
Modulo de Fineza	:	7.47	
GRANULOMETRÍA			
Malla	:	% Pasante	
1 1/2"	:	100.0	
1"	:	95.9	
3/4"	:	44.0	
1/2"	:	7.8	
3/8"	:	3.1	
N°4	:	2.5	
N°8	:	2.1	
N°16	:	1.7	
N°200	:	0.7	
LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO			
ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.			



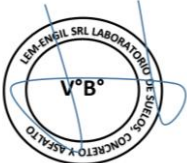
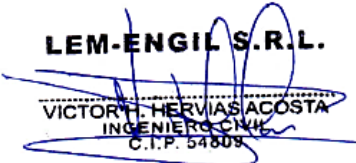
LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES DE INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	DISEÑO DE MEZCLA METODO ACI 211	FORM-LEM-ENGIL-DISEÑ.C-042B REV. 03			
N° DE SOLICITUD	: LCE-054-04-2023				
SOLICITANTE	: JOSE MARIA MILKO SIMBALA CHINGA				
PROYECTO	: "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO Fc=210 kg/cm2 ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO. CALLAO-2023"				
UBICACION DE PROYECTO	: CALLAO, LIMA	N° DE CERTIFICADO: LEM-ENGIL-DMC-23-013			
		FECHA DE MUESTREO: 20/04/2023			
		FECHA DE EMISIÓN: 28/04/2023			
		HOJA: 02 / 02			
DISEÑO DE MEZCLA 210 kg/cm2		MAS ADICIÓN 0.18%			
CARACTERISTICAS					
Relación agua cemento	: 0.59	R a/c			
Resistencia especificada a 28 días	: 210	kg/cm2			
Asentamiento	: 3" a 4"				
Factor de adición total	: 0.18 %	/ Peso del cemento			
Factor cemento	: 7.9	bolsa por m3			
CANTIDAD DE MATERIAL POR m3					
Materiales por m3 en estado seco P.U.C. =		2355 kg/m3			
Cemento	: 335	kg			
Agua	: 196	L			
Adición 1 fibra de plumas	: 0.302	kg			
Adición 2 fibra de polipropileno	: 0.302	kg			
Arena	: 783	kg			
Piedra	: 1041	kg			
Materiales por m3 en estado húmedo corregido (P.U.C. =		2374 kg/m3			
Cemento	: 335	kg			
Agua	: 207	L			
Adición 1 fibra de plumas	: 0.302	kg			
Adición 2 fibra de polipropileno	: 0.302	kg			
Arena	: 790	kg			
Piedra	: 1042	kg			
DOSIFICACIÓN 210 kg/cm2		MAS ADICIÓN 0.18%			
Proporciones en peso seco (pie3)					
cemento	arena	pedra	agua	adición 1	adición 2
1	: 2.3	: 3.1	: 24.9	L / bolsa de cemento : 0.038	kg / bolsa de cemento : 0.038
Proporciones en peso húmedo (pie3)			agua	adición 1	adición 2
cemento	arena	pedra	: 26.2	L / bolsa de cemento : 0.038	kg / bolsa de cemento : 0.038
OBSERVACIONES			1.En obra corregir por humedad.		
LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO			 		
ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.					

**DISEÑO DE MEZCLA – CONCRETO PATRÓN + 0.65%
(FPA Y FPR)**


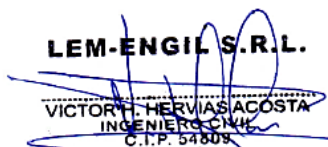


LABORATORIO ENSAYOS
DE MATERIALES DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	DISEÑO DE MEZCLA METODO ACI 211	FORM-LEM-ENGIL- DISEÑ.C-042A REV. 03
N° DE SOLICITUD	: LCE-054-04-2023	
SOLICITANTE	: JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA	
PROYECTO	: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO f'c=210 kg/cm2 ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"	N° DE CERTIFICADO: LEM-ENGIL-DMC-23-014
UBICACION DE PROYECTO	: CALLAO, LIMA	FECHA DE MUESTREO: 20/04/2023 FECHA DE EMISIÓN: 28/04/2023 HOJA: 01 / 02
DISEÑO DE MEZCLA 210 kg/cm2		MAS ADICIÓN 0.65%
Cemento	: SOL TIPO I	
Peso Especifico g/cm3	: 3.13	
Agregado fino	: Arena gruesa	Agregado grueso : Piedra chancada
Procedencia	: Agrecom sa	Procedencia : Agrecom sa
		TMN : 1"
Peso especifico de Masa	: 2.68 g/cm3	Peso especifico de Masa : 2.67 g/cm3
Peso unitario suelto seco	: 1580 kg/m3	Peso unitario suelto seco : 1470 kg/m3
Peso unitario compacto seco	: 1690 kg/m3	Peso unitario compacto seco : 1590 kg/m3
Humedad natural	: 0.9 %	Humedad natural : 0.1 %
Absorción	: 1.46 %	Absorción : 0.70 %
Modulo de Fineza	: 2.97	Modulo de Fineza : 7.47
GRANULOMETRÍA		GRANULOMETRÍA
Malla	: % Pasante	Malla : % Pasante
3/8"	: 100.0	1 1/2" : 100.0
N°4	: 97.5	1" : 95.9
N°8	: 82.0	3/4" : 44.0
N°16	: 58.3	1/2" : 7.8
N°30	: 36.7	3/8" : 3.1
N°50	: 20.1	N°4 : 2.5
N°100	: 8.2	N°8 : 2.1
N°200	: 3.8	N°16 : 1.7
		N°200 : 0.7
LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO		
  <p>LEM-ENGIL S.R.L. VICTOR H. HERVAS ACOSTA INGENIERO CIVIL C.I.P. 54809</p>		
ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.		



LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES DE INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	DISEÑO DE MEZCLA METODO ACI 211	FORM-LEM-ENGIL-DISEÑO.C-042B REV. 03			
N° DE SOLICITUD	: LCE-054-04-2023				
SOLICITANTE	: JOSEMARIA MILKO SIM BALA CHINGA "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO Fc=210 kg/cm2 ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"	N° DE CERTIFICADO: LEM-ENGIL-DMC-23-014			
PROYECTO					
UBICACION DE PROYECTO	: CALLAO, LIMA	FECHA DE MUESTREO: 20/04/2023 FECHA DE EMISIÓN: 28/04/2023 HOJA: 02 / 02			
DISEÑO DE MEZCLA 210 kg/cm2		MAS ADICIÓN 0.65%			
CARACTERISTICAS					
Relación agua cemento	: 0.59 R a/c				
Resistencia especificada a 28 días	: 210 kg/cm2				
Asentamiento	: 3" a 4"				
Factor de adición total	: 0.65 % / Peso del cemento				
Factor cemento	: 7.9 bolsa por m3				
CANTIDAD DE MATERIAL POR m3					
Materiales por m3 en estado seco P.U.C. =		2357 kg/m3			
Cemento	: 335 kg				
Agua	: 196 L				
Adición 1 fibra de plumas	: 1.089 kg				
Adición 2 fibra de polipropileno	: 1.089 kg				
Arena	: 783 kg				
Piedra	: 1041 kg				
Materiales por m3 en estado húmedo corregido (P.U.C. =		2376 kg/m3			
Cemento	: 335 kg				
Agua	: 207 L				
Adición 1 fibra de plumas	: 1.089 kg				
Adición 2 fibra de polipropileno	: 1.089 kg				
Arena	: 790 kg				
Piedra	: 1042 kg				
DOSIFICACIÓN 210 kg/cm2		MAS ADICIÓN 0.65%			
Proporciones en peso seco (pie3)					
cemento	arena	pedra	agua	adición 1	adición 2
1	: 2.3	: 3.1	: 24.9 L / bolsa de cemento	: 0.138 kg / bolsa de cemento	: 0.138 kg / bolsa de cemento
Proporciones en peso húmedo (pie3)					
cemento	arena	pedra	agua	adición 1	adición 2
1	: 2.4	: 3.1	: 26.2 L / bolsa de cemento	: 0.138 kg / bolsa de cemento	: 0.138 kg / bolsa de cemento
OBSERVACIONES					
1.En obra corregir por humedad.					
-					
LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO					
					
ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.					

**DISEÑO DE MEZCLA – CONCRETO PATRÓN + 0.87%
(FPA Y FPR)**



LABORATORIO ENSAYOS
DE MATERIALES DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	DISEÑO DE MEZCLA METODO ACI 211		FORM-LEM-ENGIL- DISEÑ.C-042A REV. 03
N° DE SOLICITUD	: LCE-054-04-2023		
SOLICITANTE	: JOSE MARIA MILKO SIM BALA CHINGA		
PROYECTO	: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO f'c=210 kg/cm2 ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"		
UBICACION DE PROYECTO	: CALLAO, LIMA		N° DE CERTIFICADO: LEM-ENGIL-DMC-23-015
			FECHA DE MUESTREO: 20/04/2023
			FECHA DE EMISIÓN: 28/04/2023
			HOJA: 01 / 02
DISEÑO DE MEZCLA		210 kg/cm2	MAS ADICIÓN 0.87%
Cemento	:	SOL TIPO I	
Peso Especifico g/cm3	:	3.13	
Agregado fino	:	Arena gruesa	
Procedencia	:	Agrecom sa	
Peso especifico de Masa	:	2.68	g/cm3
Peso unitario suelto seco	:	1580	kg/m3
Peso unitario compacto seco	:	1690	kg/m3
Humedad natural	:	0.9	%
Absorción	:	1.46	%
Modulo de Fineza	:	2.97	
GRANULOMETRÍA			
Malla	:	% Pasante	
3/8"	:	100.0	
N°4	:	97.5	
N°8	:	82.0	
N°16	:	58.3	
N°30	:	36.7	
N°50	:	20.1	
N°100	:	8.2	
N°200	:	3.8	
Agregado grueso	:	Piedra chancada	
Procedencia	:	Agrecom sa	
TMN	:	1"	
Peso especifico de Masa	:	2.67	g/cm3
Peso unitario suelto seco	:	1470	kg/m3
Peso unitario compacto seco	:	1590	kg/m3
Humedad natural	:	0.1	%
Absorción	:	0.70	%
Modulo de Fineza	:	7.47	
GRANULOMETRÍA			
Malla	:	% Pasante	
1 1/2"	:	100.0	
1"	:	95.9	
3/4"	:	44.0	
1/2"	:	7.8	
3/8"	:	3.1	
N°4	:	2.5	
N°8	:	2.1	
N°16	:	1.7	
N°200	:	0.7	
LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO			
ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.			



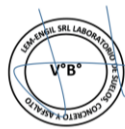

LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES DE INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	DISEÑO DE MEZCLA METODO ACI 211	FORM-LEM-ENGIL-DISEÑO.C-042B REV. 03			
N° DE SOLICITUD	: LCE-054-04-2023				
SOLICITANTE	: JOSE MARIA MILKO SIM BALA CHINGA				
PROYECTO	: "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO Fc=210 kg/cm2 ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO. CALLAO-2023"				
UBICACION DE PROYECTO	: CALLAO, LIMA	N° DE CERTIFICADO: LEM-ENGIL-DMC-23-015			
		FECHA DE MUESTREO: 20/04/2023			
		FECHA DE EMISIÓN: 28/04/2023			
		HOJA: 02 / 02			
DISEÑO DE MEZCLA 210 kg/cm2		MAS ADICIÓN 0.87%			
CARACTERISTICAS					
Relación agua cemento	: 0.59	R a/c			
Resistencia especificada a 28 días	: 210	kg/cm2			
Asentamiento	: 3" a 4"				
Factor de adición total	: 0.87 %	/ Peso del cemento			
Factor cemento	: 7.9	bolsa por m3			
CANTIDAD DE MATERIAL POR m3					
Materiales por m3 en estado seco P.U.C. =		2358 kg/m3			
Cemento	: 335	kg			
Agua	: 196	L			
Adición 1 fibra de plumas	: 1.457	kg			
Adición 2 fibra de polipropileno	: 1.457	kg			
Arena	: 783	kg			
Piedra	: 1041	kg			
Materiales por m3 en estado húmedo corregido (P.U.C. =		2376 kg/m3			
Cemento	: 335	kg			
Agua	: 207	L			
Adición 1 fibra de plumas	: 1.457	kg			
Adición 2 fibra de polipropileno	: 1.457	kg			
Arena	: 790	kg			
Piedra	: 1042	kg			
DOSIFICACIÓN 210 kg/cm2		MAS ADICIÓN 0.87%			
Proporciones en peso seco (pie3)					
cemento	arena	pedra	agua	adición 1	adición 2
1	: 2.3	: 3.1	: 24.9	L / bolsa de cemento : 0.185	kg / bolsa de cemento : 0.185
Proporciones en peso húmedo (pie3)			agua	adición 1	adición 2
cemento	arena	pedra	: 26.2	L / bolsa de cemento : 0.185	kg / bolsa de cemento : 0.185
OBSERVACIONES					
1.En obra corregir por humedad.					
LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO					
ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.					

**ENSAYOS DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO –
CONCRETO PATRÓN**


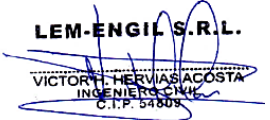


LABORATORIO ENSAYOS
DE MATERIALES DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA		ENSAYOS DE CONCRETO FRESCO				FORM-LEM-ENGIL-CONT-T- RD-CA-060 REV. 03							
N° DE SOLICITUD : LCE-063-04-2023 SOLICITANTE : JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA PROYECTO : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023" UBICACIÓN : CALLAO - LIMA MEZCLA : MEZCLA PATRON TMN DEL AGREGADO : 1" N° CERTIFICADO : LEM-ENGIL-SL-TE-REN-0023-005 FECHA ENSAYO : 28/04/2023													
SLUMP ASTM C 143			TEMPERATURA ASTM C 1064			PESO UNITARIO - RENDIMIENTO ASTM C 138				CONTENIDO DE AIRE ASTM C 231			
Item	Slump de diseño teórico (Pulg)	Slump tomado (Pulg)	Temperatura Concreto (°C)	Incertidumbre (°C)	Temperatura corregida (°C)	PESO UNITARIO Y RENDIMIENTO				CONTENIDO DE AIRE			
						Peso del recipiente + concreto fresco (kg)	P.U.C. Real (kg/m ³) (A)	P.U.C. Teórico (kg/m ³) (B)	Rendimiento (A)/(B)	Lectura de aire en el dial (%) (C)	Corrección (%) (D)	Factor del agregado (%) (E)	Contenido de aire del concreto (%) (C-D-E)
01	3" - 4" (+/- 1")	4 1/4"	24.2	0.3	24.5	19.972	2322	2355	0.99	2.5	0.2	1.5	0.8
EQUIPO: CONO DE ABRAMS MARCA: FORNEY MODELO: - SERIE: S/N CODIGO: CA-LE-01 N° DE CERTIFICADO: LEM-ENGIL-CVI-23-027			EQUIPO: TERMOMETRO DIGITAL MARCA: THERMOLAB MODELO: TP101 SERIE: 100-TT N° DE CERTIFICADO: 042-CT-T-2023			EQUIPO: MOLDE CILINDRICO MARCA: FORNEY MODELO: LA-0316 SERIE: 571 PESO DEL MOLDE (kg): 3.559 VOLUMEN DEL MOLDE (m³) : 0.007069 N° DE CERTIFICADO: 031-CV-2023				EQUIPO: OLLA WASHIGTON MARCA: FORNEY MODELO: LA-0316 SERIE: 571 / 544 N° DE CERTIFICADO: 031-CV-2023 / 008-CP-2023			
LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO													
 													



LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES DE INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	AGREGADOS. MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EXUDACIÓN DEL CONCRETO (NTP 339.077) / ASTM C 232			FORM-LEM-ENGIL-EXUD-061 REV. 03
N° DE SOLICITUD	: LCE-052-04-2023			
SOLICITANTE	: JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA		N° DE CERTIFICADO: LEM-ENGIL-EX-23-001	
PROYECTO	: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"			
UBICACIÓN DE PROYECTO	: CALLAO - LIMA			
MUESTRA	: MUETRA PATRON		FECHA DE ENSAYO: 28/04/2023	
PESOS PARA TANDA				
Volumen de tanda	:	0.200	m ³	
Peso del cemento	:	67.01	kg	
Peso del agua	:	41.33	kg	
Peso del agregado fino	:	157.97	kg	
Peso del agregado grueso	:	208.40	kg	
Peso total de tanda	:	474.71	kg	
DATOS DEL MOLDE			DATOS DE LA MUESTRA	
Capacidad del molde	:	1/2 pie ³	Peso del molde mas concreto	: 39.577 kg
Peso del molde	:	10.640 kg	Peso del concreto	: 28.937 kg
Diámetro del molde	:	25.4 cm		
Area del molde	:	506.7 cm ²	Hora de Inicio de ensayo	: 02:20:00 p.m.
Hora de ensayo	tiempo transcurrido (minutos)	Tiempo parcial (minutos)	Volumen de agua (ml)	Agua de exudación (ml/cm ²)
02:30:00 p.m.	10	10	10	0.02
02:40:00 p.m.	20	10	9	0.02
02:50:00 p.m.	30	10	7	0.01
03:00:00 p.m.	40	10	6	0.01
03:30:00 p.m.	70	30	5	0.01
04:00:00 p.m.	100	30	4	0.01
04:30:00 p.m.	130	30	3	0.01
05:00:00 p.m.	160	30	2	0.00
05:30:00 p.m.	190	30	1	0.00
RESULTADOS OBTENIDOS				
Peso de cantidad de agua extraída de la muestra de ensayo	g	47		
Peso del agua en la muestra de ensayo	g/cm ³	2519		
Exudación	%	1.87		
EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO				
N° Balanza 01 : EL08		N° de Certificado : 040-CM-M-2023		
N° Molde : PU02		N° de Certificado : LEM-ENGIL-CVI-23-017		
Observaciones: NINGUNA.				
LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO				
				
				
ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ				

**ENSAYOS DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO –
CONCRETO PATRÓN + 0.18% (FPA Y FPR)**



LABORATORIO ENSAYOS
DE MATERIALES DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA		ENSAYOS DE CONCRETO FRESCO				FORM-LEM-ENGIL-CONT-T- RD-CA-060 REV. 03							
N° DE SOLICITUD : LCE-074-05-2023													
SOLICITANTE : JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA													
PROYECTO : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm2 ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"													
UBICACIÓN : CALLAO - LIMA													
MEZCLA : MEZCLA PATRON MAS 0.18% DE ADICIÓN						N° CERTIFICADO : LEM-ENGIL-SL-TE-REN-0023-006							
TMN DEL AGREGADO: 1"						FECHA ENSAYO : 06/05/2023							
SLUMP ASTM C 143			TEMPERATURA ASTM C 1064			PESO UNITARIO - RENDIMIENTO ASTM C 138				CONTENIDO DE AIRE ASTM C 231			
Item	Slump de diseño teórico (Pulg)	Slump tomado (Pulg)	Temperatura Concreto (°C)	Incertidumbre (°C)	Temperatura corregida (°C)	PESO UNITARIO Y RENDIMIENTO				CONTENIDO DE AIRE			
						Peso del recipiente + concreto fresco (kg)	P.U.C. Real (kg/m3) (A)	P.U.C. Teórico (kg/m3) (B)	Rendimiento (A)/(B)	Lectura de aire en el dial (%) (C)	Corrección (%) (D)	Factor del agregado (%) (E)	Contenido de aire del concreto (%) (C-D-E)
01	3" - 4" (+/- 1")	4"	23.4	0.3	23.7	19.987	2324	2355	0.99	2.7	0.2	1.5	1.0
EQUIPO: CONO DE ABRAMS			EQUIPO: TERMOMETRO DIGITAL			EQUIPO: MOLDE CILINDRICO				EQUIPO: OLLA WASHIGTON			
MARCA: FORNEY			MARCA: THERMOLAB			MARCA: FORNEY				MARCA: FORNEY			
MODELO: -			MODELO: TP101			MODELO: LA-0316				MODELO: LA-0316			
SERIE: S/N			SERIE: 100-TT			SERIE: 571				SERIE: 571 / 544			
CODIGO: CA-LE-01						PESO DEL MOLDE (kg): 3.559							
						VOLUMEN DEL MOLDE (m3) : 0.007069							
N° DE CERTIFICADO: LEM-ENGIL-CVI-23-027			N° DE CERTIFICADO: 042-CT-T-2023			N° DE CERTIFICADO: 031-CV-2023				N° DE CERTIFICADO: 031-CV-2023 / 008-CP-2023			
LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO													
						LEM-ENGIL S.R.L. VICTOR HERRERIAS ACOSTA INGENIERO CIVIL C.I.P. 54808							



LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES DE INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	AGREGADOS. MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EXUDACIÓN DEL CONCRETO (NTP 339.077) / ASTM C 232	FORM-LEM-ENGIL-EXUD-061 REV. 03		
N° DE SOLICITUD	: LCE-074-05-2023	N° DE CERTIFICADO: LEM-ENGIL-EX-23-002		
SOLICITANTE	: JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA			
PROYECTO	: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"			
UBICACION DE PROYECTO	: CALLAO - LIMA			
MUESTRA	: MUETRA PATRON MAS 0.18% DE ADICIÓN	FECHA DE ENSAYO: 06/05/2023		
PESOS PARA TANDA				
Volumen de tanda	: 0.200	m ³		
Peso del cemento	: 67.01	kg		
Peso del agua	: 41.33	kg		
Peso del agregado fino	: 157.97	kg		
Peso del agregado grueso	: 208.40	kg		
Peso total de tanda	: 474.71	kg		
DATOS DEL MOLDE		DATOS DE LA MUESTRA		
Capacidad del molde	: 1/2 pie ³	Peso del molde mas concreto : 39.655 kg		
Peso del molde	: 10.640 kg	Peso del concreto : 29.015 kg		
Diámetro del molde	: 25.4 cm			
Area del molde	: 506.7 cm ²	Hora de Inicio de ensayo : 01:45:00 p.m.		
Hora de ensayo	tiempo transcurrido (minutos)	Tiempo parcial (minutos)	Volumen de agua (ml)	Agua de exudación (ml/cm ²)
01:55:00 p.m.	10	10	9	0.02
02:05:00 p.m.	20	10	8	0.02
02:15:00 p.m.	30	10	7	0.01
02:25:00 p.m.	40	10	6	0.01
02:55:00 p.m.	70	30	5	0.01
03:25:00 p.m.	100	30	4	0.01
03:55:00 p.m.	130	30	3	0.01
04:25:00 p.m.	160	30	2	0.00
04:55:00 p.m.	190	30	0	0.00
RESULTADOS OBTENIDOS				
Peso de cantidad de agua extraída de la muestra de ensayo	g	44		
Peso del agua en la muestra de ensayo	g/cm ³	2526		
Exudación	%	1.74		
EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO				
N° Balanza 01 :	BL08	N° de Certificado :	040-CM-M-2023	
N° Molde :	PU02	N° de Certificado :	LEM-ENGIL-CVI-23-017	
Observaciones:	NINGUNA.			
LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO				
ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.				

**ENSAYOS DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO –
CONCRETO PATRÓN + 0.65% (FPA Y FPR)**



LABORATORIO ENSAYOS
DE MATERIALES DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA		ENSAYOS DE CONCRETO FRESCO				FORM-LEM-ENGIL-CONT-T- RD-CA-060 REV. 03							
N° DE SOLICITUD : LCE-075-05-2023													
SOLICITANTE : JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA													
PROYECTO : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm2 ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"													
UBICACIÓN : CALLAO - LIMA													
MEZCLA : MEZCLA PATRON MAS 0.65% DE ADICIÓN						N° CERTIFICADO : LEM-ENGIL-SL-TE-REN-0023-007							
TMN DEL AGREGADO: 1"						FECHA ENSAYO : 06/05/2023							
SLUMP ASTM C 143			TEMPERATURA ASTM C 1064			PESO UNITARIO - RENDIMIENTO ASTM C 138				CONTENIDO DE AIRE ASTM C 231			
Item	Slump de diseño teorico (Pulg)	Slump tomado (Pulg)	Temperatura Concreto (°C)	Incertidumbre (°C)	Temperatura corregida (°C)	PESO UNITARIO Y RENDIMIENTO				CONTENIDO DE AIRE			
						Peso del recipiente + concreto fresco (kg)	P.U.C. Real (kg/m3) (A)	P.U.C. Teórico (kg/m3) (B)	Rendimiento (A)/(B)	Lectura de aire en el dial (%) (C)	Corrección (%) (D)	Factor del agregado (%) (E)	Contenido de aire del concreto (%) (C-D-E)
01	3" - 4" (+/- 1")	3 3/4"	24.3	0.3	24.6	20.145	2346	2357	1.00	2.8	0.2	1.5	1.1
EQUIPO: CONO DE ABRAMS			EQUIPO: TERMOMETRO DIGITAL			EQUIPO: MOLDE CILINDRICO				EQUIPO: OLLA WASHIGTON			
MARCA: FORNEY			MARCA: THERMOLAB			MARCA: FORNEY				MARCA: FORNEY			
MODELO: -			MODELO: TP101			MODELO: LA-0316				MODELO: LA-0316			
SERIE: S/N			SERIE: 100-TT			SERIE: 571				SERIE: 571 / 544			
CODIGO: CA-LE-01						PESO DEL MOLDE (kg): 3.559							
						VOLUMEN DEL MOLDE (m3) : 0.007069							
N° DE CERTIFICADO: LEM-ENGIL-CV1-23-027			N° DE CERTIFICADO: 042-CT-T-2023			N° DE CERTIFICADO: 031-CV-2023				N° DE CERTIFICADO: 031-CV-2023 / 008-CP-2023			
LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO													



LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES DE INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	AGREGADOS. MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EXUDACIÓN DEL CONCRETO (NTP 339.077) / ASTM C 232	FORM-LEM-ENGIL-EXUD-061 REV. 03		
N° DE SOLICITUD	: LCE-075-05-2023			
SOLICITANTE	: JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA	N° DE CERTIFICADO: LEM-ENGIL-EX-23-003		
PROYECTO	: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"			
UBICACION DE PROYECTO	: CALLAO - LIMA			
MUESTRA	: MUETRA PATRON MAS 0.65% DE ADICIÓN	FECHA DE ENSAYO: 06/05/2023		
PESOS PARA TANDA				
Volumen de tanda	: 0.200	m ³		
Peso del cemento	: 67.01	kg		
Peso del agua	: 41.33	kg		
Peso del agregado fino	: 157.97	kg		
Peso del agregado grueso	: 208.40	kg		
Peso total de tanda	: 474.71	kg		
DATOS DEL MOLDE		DATOS DE LA MUESTRA		
Capacidad del molde	: 1/2 pie ³	Peso del molde mas concreto : 39.476 kg		
Peso del molde	: 10.640 kg	Peso del concreto : 28.836 kg		
Diámetro del molde	: 25.4 cm			
Area del molde	: 506.7 cm ²	Hora de Inicio de ensayo : 05:10:00 p.m.		
Hora de ensayo	tiempo transcurrido (minutos)	Tiempo parcial (minutos)	Volumen de agua (ml)	Agua de exudación (ml/cm ²)
05:20:00 p.m.	10	10	9	0.02
05:30:00 p.m.	20	10	7	0.01
05:40:00 p.m.	30	10	6	0.01
05:50:00 p.m.	40	10	6	0.01
06:20:00 p.m.	70	30	5	0.01
06:50:00 p.m.	100	30	4	0.01
07:20:00 p.m.	130	30	3	0.01
07:50:00 p.m.	160	30	1	0.00
08:20:00 p.m.	190	30	1	0.00
RESULTADOS OBTENIDOS				
Peso de cantidad de agua extraída de la muestra de ensayo	g	42		
Peso del agua en la muestra de ensayo	g/cm ³	2511		
Exudación	%	1.67		
EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO				
N° Balanza 01	: BLO8	N° de Certificado	: 040-CM-M-2023	
N° Molde	: PU02	N° de Certificado	: LEM-ENGIL-CVI-23-017	
Observaciones	: NINGUNA.			
LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO				
ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.				

**ENSAYOS DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO –
CONCRETO PATRÓN + 0.87% (FPA Y FPR)**


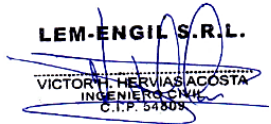


LABORATORIO ENSAYOS
DE MATERIALES DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA		ENSAYOS DE CONCRETO FRESCO				FORM-LEM-ENGIL-CONT-T- RD-CA-060 REV. 03							
N° DE SOLICITUD : LCE-077-05-2023													
SOLICITANTE : JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA													
PROYECTO : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"													
UBICACIÓN : CALLAO - LIMA													
MEZCLA : MEZCLA PATRON MAS 0.87% DE ADICIÓN						N° CERTIFICADO : LEM-ENGIL-SL-TE-REN-0023-008							
TMN DEL AGREGADO : 1"						FECHA ENSAYO : 08/05/2023							
SLUMP ASTM C 143			TEMPERATURA ASTM C 1064			PESO UNITARIO - RENDIMIENTO ASTM C 138				CONTENIDO DE AIRE ASTM C 231			
Item	Slump de diseño teórico (Pulg)	Slump tomado (Pulg)	Temperatura Concreto (°C)	Incertidumbre (°C)	Temperatura corregida (°C)	PESO UNITARIO Y RENDIMIENTO				CONTENIDO DE AIRE			
						Peso del recipiente + concreto fresco (kg)	P.U.C. Real (kg/m ³) (A)	P.U.C. Teórico (kg/m ³) (B)	Rendimiento (A)/(B)	Lectura de aire en el dial (%) (C)	Corrección (%) (D)	Factor del agregado (%) (E)	Contenido de aire del concreto (%) (C-D-E)
01	3" - 4" (+/- 1")	3 1/2"	25.0	0.3	25.3	19.988	2324	2358	0.99	2.9	0.2	1.5	1.2
EQUIPO: CONO DE ABRAMS			EQUIPO: TERMOMETRO DIGITAL			EQUIPO: MOLDE CILINDRICO				EQUIPO: OLLA WASHIGTON			
MARCA: FORNEY			MARCA: THERMOLAB			MARCA: FORNEY				MARCA: FORNEY			
MODELO: -			MODELO: TP101			MODELO: LA-0316				MODELO: LA-0316			
SERIE: S/N			SERIE: 100-TT			SERIE: 571				SERIE: 571 / 544			
CODIGO: CA-LE-01						PESO DEL MOLDE (kg): 3.559							
						VOLUMEN DEL MOLDE (m³) : 0.007069							
N° DE CERTIFICADO: LEM-ENGIL-CV123-027			N° DE CERTIFICADO: 042-CT-T-2023			N° DE CERTIFICADO: 031-CV-2023				N° DE CERTIFICADO: 031-CV-2023 / 008-CP-2023			
LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO													



LABORATORIO ENSAYOS
DE MATERIALES DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	AGREGADOS. MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EXUDACIÓN DEL CONCRETO (NTP 339.077) / ASTM C 232			FORM-LEM-ENGL-EXUD-061 REV. 03
N° DE SOLICITUD	: LCE-077-05-2023			
SOLICITANTE	: JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA		N° DE CERTIFICADO: LEM-ENGL-EX-23-004	
PROYECTO	: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"			
UBICACIÓN DE PROYECTO	: CALLAO - LIMA			
MUESTRA	: MUETRA PATRON MAS 0.87% DE ADICIÓN		FECHA DE ENSAYO: 08/05/2023	
PESOS PARA TANDA				
Volumen de tanda	:	0.200	m3	
Peso del cemento	:	67.01	kg	
Peso del agua	:	41.33	kg	
Peso del agregado fino	:	157.97	kg	
Peso del agregado grueso	:	208.40	kg	
Peso total de tanda	:	474.71	kg	
DATOS DEL MOLDE			DATOS DE LA MUESTRA	
Capacidad del molde	:	1/2 pie ³	Peso del molde mas concreto	: 39.409 kg
Peso del molde	:	10.640 kg	Peso del concreto	: 28.769 kg
Diámetro del molde	:	25.4 cm	Hora de Inicio de ensayo	: 01:30:00 p.m.
Area del molde	:	506.7 cm ²		
Hora de ensayo	tiempo transcurrido (minutos)	Tiempo parcial (minutos)	Volumen de agua (ml)	Agua de exudación (ml/cm ²)
01:40:00 p.m.	10	10	8	0.02
01:50:00 p.m.	20	10	7	0.01
02:00:00 p.m.	30	10	6	0.01
02:10:00 p.m.	40	10	6	0.01
02:40:00 p.m.	70	30	5	0.01
03:10:00 p.m.	100	30	5	0.01
03:40:00 p.m.	130	30	2	0.00
04:10:00 p.m.	160	30	1	0.00
04:40:00 p.m.	190	30	1	0.00
RESULTADOS OBTENIDOS				
Peso de cantidad de agua extraída de la muestra de ensayo	g	41		
Peso del agua en la muestra de ensayo	g/cm ³	2505		
Exudación	%	1.64		
EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO				
N° Balanza 01 : BL08		N° de Certificado : 040-CM-M-2023		
N° Molde : PU02		N° de Certificado : LEM-ENGL-CVI-23-017		
Observaciones: NINGUNA.				
LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO				
				
				
ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.				

ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN



LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES DE INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

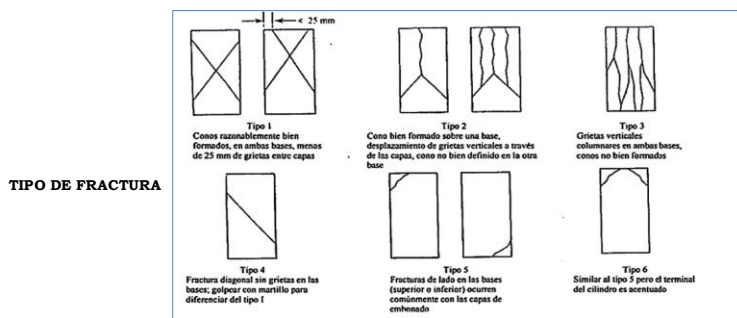
NORMA APLICADA	MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN MUESTRAS CILÍNDRICAS (NORMA NTP 339.034 : 2008 ASTM C-39)	FORM-LEM-ENGIL-COMS 26 REV. 04
-----------------------	--	-----------------------------------

N° DE SOLICITUD: **LCE-063-04-2023** N° DE CERTIFICADO: **LEM-ENGIL-CCE-23-0197**
 SOLICITANTE: **JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA**
 PROYECTO: **"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"**
 UBICACIÓN: **CALLAO - LIMA**

DATOS DE LA PROBETA

FECHA DE MOLDAJE : 28/04/2023	N° GUIA : -	F'c: 210 kg/cm²
ESTRUCTURA : MEZCLA PATRON	CONCRETERA : -	ELEVACIÓN : -
BLOQUE : -	VOLUMEN (m3) : -	TRAMO : -

CODIGO DE ESPECIMEN LEM-ENGIL SRL (LCE)	CODIGO DEL SOLICITANTE	FECHA DE ROTURA	EDAD (DÍAS)	AREA DE PROBETA (cm ²)	CARGA MAXIMA	UND. DE CARGA	RESITENCIA (kg/cm ²)	RESISTENCIA (%)	PROMEDIO DE RESISTENCIA (kg/cm ²)	PROMEDIO DE RESISTENCIA (%)	TIPO DE FRACTURA
LCE-2023-383	-	05/05/2023	7	182.60	31236	kg	171.1	81.5	171.0	81.4	2
LCE-2023-384	-	05/05/2023	7	181.21	30983	kg	171.0	81.4			2
LCE-2023-385	-	05/05/2023	7	181.41	31034	kg	171.1	81.5			2



TIPO DE FRACTURA

PROMEDIO DE RESISTENCIA (Mpa)
16.8

CONVERSIÓN : 1 k N = 101.972 kg
 CONVERSIÓN : 2.2 lb = 1 kg

NOTAS:

1. SE EMPLEÓ ALMOHADILLAS DE NEOPRENO: PRÁCTICA NORMALIZADA PARA LA UTILIZACIÓN DE CABEZALES CON ALMOHADILLAS DE NEOPRENO EN EL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C1231/C1231M:2014

EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO

N° de Prensa: PC-01 Marca: FORNEY N° de serie: 11037 N° de Certificado: 020-CF-2022

Observaciones: -

LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO



LEM-ENGIL S.R.L.
VICTOR H. HERVAS ACOSTA
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 54809

ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.

LEM-ENGIL-CCE-23-0197



LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES DE INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN MUESTRAS CILÍNDRICAS (NORMA NTP 339.034 : 2008 ASTM C-39)	FORM-LEM-ENGIL-COMS 26 REV. 04
-----------------------	--	-----------------------------------

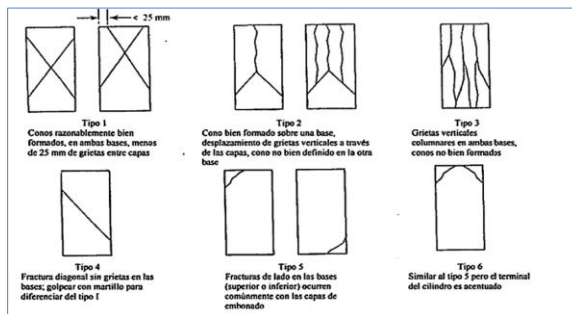
N° DE SOLICITUD: LCE-074-05-2023 **N° DE CERTIFICADO:** LEM-ENGIL-CCE-23-0214
SOLICITANTE: JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA
PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"
UBICACIÓN: CALLAO - LIMA

DATOS DE LA PROBETA

FECHA DE MOLDAJE: 06/05/2023	N° GUIA: -	F'c: 210 kg/cm ²
ESTRUCTURA: MEZCLA PATRON MAS 0.18% DE ADICIÓN	CONCRETERA: -	ELEVACIÓN: -
BLOQUE: -	VOLUMEN (m³): -	TRAMO: -

CODIGO DE ESPECIMEN LEM-ENGIL SRL (LCE)	CODIGO DEL SOLICITANTE	FECHA DE ROTURA	EDAD (DÍAS)	AREA DE PROBETA (cm ²)	CARGA MAXIMA	UND. DE CARGA	RESITENCIA (kg/cm ²)	RESISTENCIA (%)	PROMEDIO DE RESISTENCIA (kg/cm ²)	PROMEDIO DE RESISTENCIA (%)	TIPO DE FRACTURA
LCE-2023-580	-	13/05/2023	7	181.54	30330	kg	167.1	79.6	167.9	79.9	2
LCE-2023-581	-	13/05/2023	7	180.92	30397	kg	168.0	80.0			2
LCE-2023-582	-	13/05/2023	7	180.87	30484	kg	168.5	80.3			2

TIPO DE FRACTURA



PROMEDIO DE RESISTENCIA (Mpa)
16.5

CONVERSIÓN : 1 k N = 101.972 kg
CONVERSIÓN : 2.2 lb = 1 kg

NOTAS:

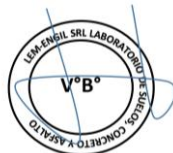
1. SE EMPLEÓ ALMOHADILLAS DE NEOPRENO: PRÁCTICA NORMALIZADA PARA LA UTILIZACIÓN DE CABEZALES CON ALMOHADILLAS DE NEOPRENO EN EL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C1231/C1231M:2014

EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO

N° de Prensa: PC-01 **Marca:** FORNEY **N° de serie:** 11037 **N° de Certificado:** 020-CF-2022

Observaciones: -

LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO



LEM-ENGIL S.R.L.
VICTOR H. HERVIAS ACOSTA
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 54508

ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.

LEM-ENGIL-CCE-23-0214



LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES DE INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN MUESTRAS CILÍNDRICAS (NORMA NTP 339.034 : 2008 ASTM C-39)	FORM-LEM-ENGIL-COMS-26 REV. 04
-----------------------	--	--------------------------------

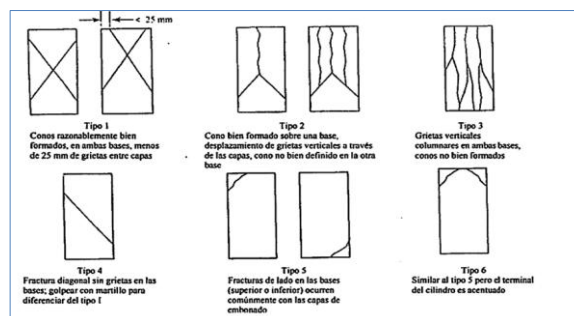
N° DE SOLICITUD: LCE-075-05-2023 **N° DE CERTIFICADO:** LEM-ENGIL-CCE-23-0216
SOLICITANTE: JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA
PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"
UBICACIÓN: CALLAO - LIMA

DATOS DE LA PROBETA

FECHA DE MOLDAJE: 06/05/2023	N° GUIA: -	F^c: 210 kg/cm ²
ESTRUCTURA: MEZCLA PATRON MAS 0.65% DE ADICIÓN	CONCRETERA: -	ELEVACIÓN: -
BLOQUE: -	VOLUMEN (m³): -	TRAMO: -

CODIGO DE ESPECIMEN LEM-ENGIL SRL (LCE)	CODIGO DEL SOLICITANTE	FECHA DE ROTURA	EDAD (DÍAS)	AREA DE PROBETA (cm ²)	CARGA MAXIMA	UND. DE CARGA	RESISTENCIA (kg/cm ²)	RESISTENCIA (%)	PROMEDIO DE RESISTENCIA (kg/cm ²)	PROMEDIO DE RESISTENCIA (%)	TIPO DE FRACTURA
LCE-2023-603	-	13/05/2023	7	180.98	30108	kg	166.4	79.2	166.0	79.1	2
LCE-2023-604	-	13/05/2023	7	181.07	30087	kg	166.2	79.1			2
LCE-2023-605	-	13/05/2023	7	181.32	30022	kg	165.6	78.8			2

TIPO DE FRACTURA



PROMEDIO DE RESISTENCIA (Mpa)
16.3

CONVERSIÓN : 1 kN = 101.972 kg
 CONVERSIÓN : 2.2 lb = 1 kg

NOTAS:

1. SE EMPLEÓ ALMOHADILLAS DE NEOPRENO: PRÁCTICA NORMALIZADA PARA LA UTILIZACIÓN DE CABEZALES CON ALMOHADILLAS DE NEOPRENO EN EL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C1231 / C1231M:2014

EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO

N° de Prensa: PC-01 **Marca:** FORNEY **N° de serie:** 11037 **N° de Certificado:** 020-CF-2022

Observaciones: -

LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO



LEM-ENGIL S.R.L.
 VICTOR H. HERVÍAS ACOSTA
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 54809

ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.

LEM-ENGIL-CCE-23-0216



LABORATORIO ENSAYOS
DE MATERIALES DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN MUESTRAS CILÍNDRICAS (NORMA NTP 339.034 : 2008 ASTM C-39)	FORM-LEM-ENGIL-COMS-26 REV. 04
-----------------------	--	--------------------------------

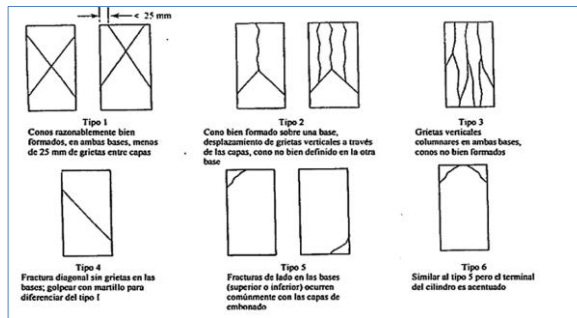
N° DE SOLICITUD: LCE-077-05-2023 **N° DE CERTIFICADO:** LEM-ENGIL-CCE-23-0224
SOLICITANTE: JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA
PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"
UBICACIÓN: CALLAO - LIMA

DATOS DE LA PROBETA

FECHA DE MOLDAJE : 08/05/2023	N° GUIA : -	F'c: 210 kg/cm ²
ESTRUCTURA : MEZCLA PATRON MAS 0.87% DE ADICIÓN	CONCRETERA : -	ELEVACIÓN : -
BLOQUE : -	VOLUMEN (m3) : -	TRAMO : -

CODIGO DE ESPECIMEN LEM-ENGIL SRL (LCE)	CODIGO DEL SOLICITANTE	FECHA DE ROTURA	EDAD (DÍAS)	AREA DE PROBETA (cm ²)	CARGA MAXIMA	UND. DE CARGA	RESITENCIA (kg/cm ²)	RESISTENCIA (%)	PROMEDIO DE RESISTENCIA (kg/cm ²)	PROMEDIO DE RESISTENCIA (%)	TIPO DE FRACTURA
LCE-2023-626	-	15/05/2023	7	180.15	29554	kg	164.1	78.1	163.4	77.8	2
LCE-2023-604	-	15/05/2023	7	180.72	29512	kg	163.3	77.8			2
LCE-2023-605	-	15/05/2023	7	181.03	29488	kg	162.9	77.6			2

TIPO DE FRACTURA



PROMEDIO DE RESISTENCIA (Mpa)

16.0

CONVERSIÓN : 1 kN = 101.972 kg
 CONVERSIÓN : 2.2 lb = 1 kg

NOTAS:

1. SE EMPLEÓ ALMOHADILLAS DE NEOPRENO: PRÁCTICA NORMALIZADA PARA LA UTILIZACIÓN DE CABEZALES CON ALMOHADILLAS DE NEOPRENO EN EL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C1231/C1231M:2014

EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO

N° de Prensa: PC-01 **Marca:** FORNEY **N° de serie:** 11037 **N° de Certificado :** 020-CF-2022

Observaciones: -

LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO



LEM-ENGIL S.R.L.

VICTOR H. HERVIAS ACOSTA
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 54808

ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.

LEM-ENGIL-CCE-23-0224



LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES DE INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN MUESTRAS CILÍNDRICAS (NORMA NTP 339.034 : 2008 ASTM C-39)		FORM-LEM-ENGIL-COMS-26 REV. 04																																								
N° DE SOLICITUD: LCE-063-04-2023		N° DE CERTIFICADO: LEM-ENGIL-CCE-23-0218																																									
SOLICITANTE: JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA																																											
PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"																																											
UBICACIÓN: CALLAO - LIMA																																											
DATOS DE LA PROBETA																																											
FECHA DE MOLDAJE: 28/04/2023		N° GUIA: -		F'c: 210 kg/cm ²																																							
ESTRUCTURA: MEZCLA PATRON		CONCRETERA: -		ELEVACIÓN: -																																							
BLOQUE: -		VOLUMEN (m³): -		TRAMO: -																																							
CODIGO DE ESPECIMEN LEM-ENGIL SRL (LCE)	CODIGO DEL SOLICITANTE	FECHA DE ROTURA	EDAD (DÍAS)	AREA DE PROBETA (cm²)	CARGA MAXIMA	UND. DE CARGA	RESITENCIA (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)	PROMEDIO DE RESISTENCIA (kg/cm²)	PROMEDIO DE RESISTENCIA (%)	TIPO DE FRACTURA																																
LCE-2023-386	-	12/05/2023	14	181.32	35148	kg	193.8	92.3	194.6	92.6	2																																
LCE-2023-387	-	12/05/2023	14	181.01	35321	kg	195.1	92.9			2																																
LCE-2023-388	-	12/05/2023	14	180.24	35089	kg	194.7	92.7			2																																
<table border="1"> <tr> <td>TIPO DE FRACTURA</td> <td colspan="10"> </td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="10" style="text-align: center;">PROMEDIO DE RESISTENCIA (Mpa)</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="10" style="text-align: center;">19.1</td> </tr> </table>											TIPO DE FRACTURA												PROMEDIO DE RESISTENCIA (Mpa)											19.1									
TIPO DE FRACTURA																																											
	PROMEDIO DE RESISTENCIA (Mpa)																																										
	19.1																																										
<p>CONVERSIÓN : 1 kN = 101.972 kg CONVERSIÓN : 2.2 lb = 1 kg</p>																																											
NOTAS:																																											
1. SE EMPLEÓ ALMOHADILLAS DE NEOPRENO: PRÁCTICA NORMALIZADA PARA LA UTILIZACIÓN DE CABEZALES CON ALMOHADILLAS DE NEOPRENO EN EL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C1231/C1231M:2014																																											
EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO																																											
N° de Prensa: PC-01		Marca: FORNEY		N° de serie: 11037		N° de Certificado: 020-CF-2022																																					
Observaciones: -																																											
LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO																																											

ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.

LEM-ENGIL-CCE-23-0218



LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES DE INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN MUESTRAS CILÍNDRICAS (NORMA NTP 339.034 : 2008 ASTM C-39)	FORM-LEM-ENGIL-COMS-26 REV. 04
-----------------------	--	--------------------------------

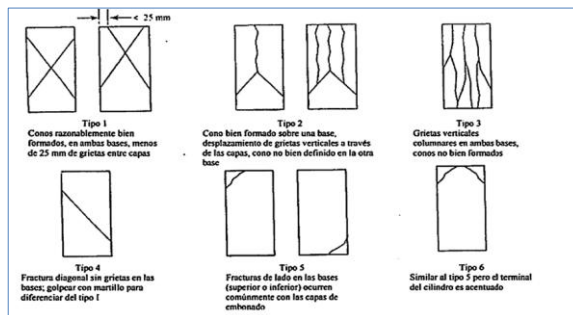
N° DE SOLICITUD: LCE-074-05-2023 **N° DE CERTIFICADO:** LEM-ENGIL-CCE-23-0252
SOLICITANTE: JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA
PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"
UBICACIÓN: CALLAO - LIMA

DATOS DE LA PROBETA

FECHA DE MOLDAJE: 06/05/2023	N° GUIA: -	F'c: 210 kg/cm ²
ESTRUCTURA: MEZCLA PATRON MAS 0.18% DE ADICIÓN	CONCRETERA: -	ELEVACIÓN: -
BLOQUE: -	VOLUMEN (m3): -	TRAMO: -

CODIGO DE ESPECIMEN LEM-ENGIL SRL (LCE)	CODIGO DEL SOLICITANTE	FECHA DE ROTURA	EDAD (DÍAS)	AREA DE PROBETA (cm ²)	CARGA MAXIMA	UND. DE CARGA	RESITENCIA (kg/cm ²)	RESISTENCIA (%)	PROMEDIO DE RESISTENCIA (kg/cm ²)	PROMEDIO DE RESISTENCIA (%)	TIPO DE FRACTURA
LCE-2023-583	-	20/05/2023	14	181.43	34623	kg	190.8	90.9	191.1	91.0	2
LCE-2023-584	-	20/05/2023	14	181.06	34598	kg	191.1	91.0			2
LCE-2023-585	-	20/05/2023	14	180.99	34612	kg	191.2	91.1			2

TIPO DE FRACTURA



PROMEDIO DE RESISTENCIA (Mpa)
18.7

CONVERSIÓN : 1 kN = 101.972 kg
 CONVERSIÓN : 2.2 lb = 1 kg

NOTAS:

1. SE EMPLEÓ ALMOHADILLAS DE NEOPRENO: PRÁCTICA NORMALIZADA PARA LA UTILIZACIÓN DE CABEZALES CON ALMOHADILLAS DE NEOPRENO EN EL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C1231/C1231M:2014

EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO

N° de Prensa: PC-01 **Marca:** FORNEY **N° de serie:** 11037 **N° de Certificado:** 020-CF-2022

Observaciones: -

LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO



LEM-ENGIL S.R.L.
 VICTOR H. HERVIAS ACOSTA
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 54809

ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.

LEM-ENGIL-CCE-23-0252



LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES DE INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN MUESTRAS CILÍNDRICAS (NORMA NTP 339.034 : 2008 ASTM C-39)	FORM-LEM-ENGIL-COMS-26 REV. 04
-----------------------	--	--------------------------------

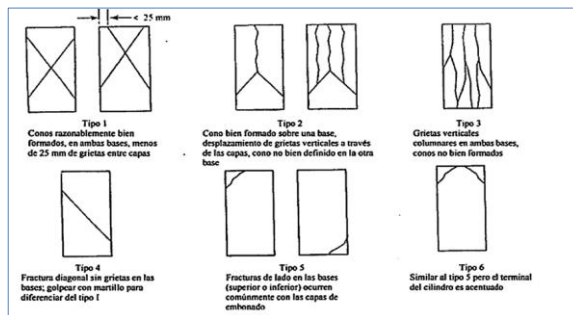
N° DE SOLICITUD: LCE-075-05-2023 **N° DE CERTIFICADO:** LEM-ENGIL-CCE-23-0254
SOLICITANTE: JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA
PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"
UBICACIÓN: CALLAO - LIMA

DATOS DE LA PROBETA

FECHA DE MOLDAJE: 06/05/2023	N° GUIA: -	F^c: 210 kg/cm ²
ESTRUCTURA: MEZCLA PATRON MAS 0.65% DE ADICIÓN	CONCRETERA: -	ELEVACIÓN: -
BLOQUE: -	VOLUMEN (m³): -	TRAMO: -

CODIGO DE ESPECIMEN LEM-ENGIL SRL (LCE)	CODIGO DEL SOLICITANTE	FECHA DE ROTURA	EDAD (DÍAS)	AREA DE PROBETA (cm ²)	CARGA MAXIMA	UND. DE CARGA	RESISTENCIA (kg/cm ²)	RESISTENCIA (%)	PROMEDIO DE RESISTENCIA (kg/cm ²)	PROMEDIO DE RESISTENCIA (%)	TIPO DE FRACTURA
LCE-2023-606	-	20/05/2023	14	181.04	33993	kg	187.8	89.4	188.0	89.5	2
LCE-2023-607	-	20/05/2023	14	180.98	34038	kg	188.1	89.6			2
LCE-2023-608	-	20/05/2023	14	180.65	34009	kg	188.3	89.6			2

TIPO DE FRACTURA



PROMEDIO DE RESISTENCIA (Mpa)
18.4

CONVERSIÓN : 1 kN = 101.972 kg
 CONVERSIÓN : 2.2 lb = 1 kg

NOTAS:

1. SE EMPLEÓ ALMOHADILLAS DE NEOPRENO: PRÁCTICA NORMALIZADA PARA LA UTILIZACIÓN DE CABEZALES CON ALMOHADILLAS DE NEOPRENO EN EL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C1231/C1231M:2014

EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO

N° de Prensa: PC-01 **Marca:** FORNEY **N° de serie:** 11037 **N° de Certificado:** 020-CF-2022

Observaciones: -

LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO



LEM-ENGIL S.R.L.
 VICTOR H. HERVIAS ACOSTA
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 54809

ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.

LEM-ENGIL-CCE-23-0254



LABORATORIO ENSAYOS
DE MATERIALES DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN MUESTRAS CILÍNDRICAS (NORMA NTP 339.034 : 2008 ASTM C-39)	FORM-LEM-ENGL-COMS-26 REV. 04
-----------------------	--	-------------------------------

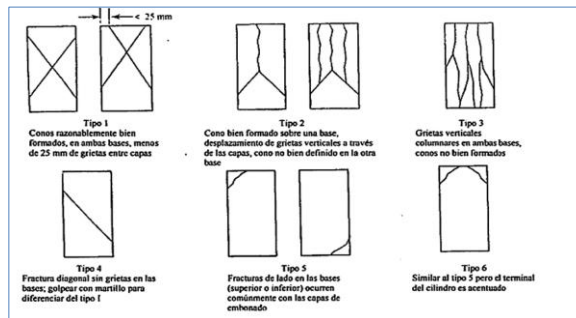
N° DE SOLICITUD: LCE-077-05-2023 **N° DE CERTIFICADO:** LEM-ENGL-CCE-23-0256
SOLICITANTE: JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA
PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"
UBICACIÓN: CALLAO - LIMA

DATOS DE LA PROBETA

FECHA DE MOLDAJE : 08/05/2023	N° GUIA : -	F'c: 210 kg/cm ²
ESTRUCTURA : MEZCLA PATRON MAS 0.87% DE ADICIÓN	CONCRETERA : -	ELEVACIÓN : -
BLOQUE : -	VOLUMEN (m3) : -	TRAMO : -

CODIGO DE ESPECIMEN LEM-ENGIL SRL (LCE)	CODIGO DEL SOLICITANTE	FECHA DE ROTURA	EDAD (DÍAS)	AREA DE PROBETA (cm ²)	CARGA MAXIMA	UND. DE CARGA	RESITENCIA (kg/cm ²)	RESISTENCIA (%)	PROMEDIO DE RESISTENCIA (kg/cm ²)	PROMEDIO DE RESISTENCIA (%)	TIPO DE FRACTURA
LCE-2023-629	-	22/05/2023	14	180.45	33044	kg	183.1	87.2	182.8	87.1	2
LCE-2023-630	-	22/05/2023	14	180.91	32982	kg	182.3	86.8			1
LCE-2023-631	-	22/05/2023	14	180.78	33102	kg	183.1	87.2			2

TIPO DE FRACTURA



PROMEDIO DE RESISTENCIA (Mpa)

17.9

CONVERSIÓN : 1 kN = 101.972 kg
 CONVERSIÓN : 2.2 lb = 1 kg

NOTAS:

1. SE EMPLEÓ ALMOHADILLAS DE NEOPRENO: PRÁCTICA NORMALIZADA PARA LA UTILIZACIÓN DE CABEZALES CON ALMOHADILLAS DE NEOPRENO EN EL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C1231/C1231M:2014

EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO

N° de Prensa: PC-01 **Marca:** FORNEY **N° de serie:** 11037 **N° de Certificado :** 020-CF-2022

Observaciones: -

LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO



LEM-ENGIL S.R.L.
 VICTOR H. HERVIAS ACOSTA
 INGENIERO CIVIL
 C.T.P. 54805

ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.

LEM-ENGL-CCE-23-0256



LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES DE INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN MUESTRAS CILÍNDRICAS (NORMA NTP 339.034 : 2008 ASTM C-39)	FORM-LEM-ENGIL-COM-26 REV. 04
-----------------------	--	-------------------------------

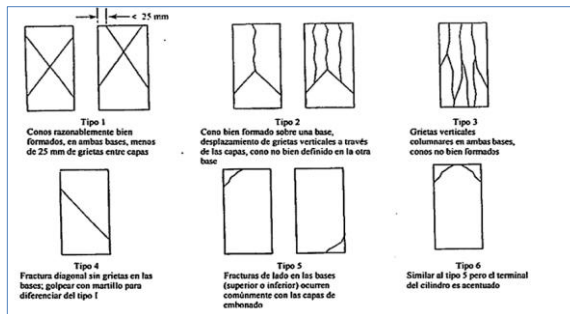
N° DE SOLICITUD: LCE-063-04-2023 **N° DE CERTIFICADO:** LEM-ENGIL-CCE-23-0288
SOLICITANTE: JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA
PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"
UBICACIÓN: CALLAO - LIMA

DATOS DE LA PROBETA

FECHA DE MOLDAJE : 28/04/2023	N° GUIA : -	F'c: 210 kg/cm ²
ESTRUCTURA : MEZCLA PATRON	CONCRETERA : -	ELEVACIÓN : -
BLOQUE : -	VOLUMEN (m3): -	TRAMO : -

CODIGO DE ESPECIMEN LEM-ENGIL SRL (LCE)	CODIGO DEL SOLICITANTE	FECHA DE ROTURA	EDAD (DÍAS)	AREA DE PROBETA (cm ²)	CARGA MAXIMA	UND. DE CARGA	RESISTENCIA (kg/cm ²)	RESISTENCIA (%)	PROMEDIO DE RESISTENCIA (kg/cm ²)	PROMEDIO DE RESISTENCIA (%)	TIPO DE FRACTURA
LCE-2023-389	-	26/05/2023	28	181.04	41177	kg	227.4	108.3	227.0	108.1	2
LCE-2023-390	-	26/05/2023	28	180.92	40987	kg	226.5	107.9			2
LCE-2023-391	-	26/05/2023	28	180.83	41023	kg	226.9	108.0			2

TIPO DE FRACTURA



PROMEDIO DE RESISTENCIA (Mpa)

22.3

CONVERSIÓN : 1 k N = 101.972 kg
 CONVERSIÓN : 2.2 lb = 1 kg

NOTAS:

1. SE EMPLEÓ ALMOHADILLAS DE NEOPRENO: PRÁCTICA NORMALIZADA PARA LA UTILIZACIÓN DE CABEZALES CON ALMOHADILLAS DE NEOPRENO EN EL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C1231/C1231M:2014

EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO

N° de Prensa: PC-02 **Marca:** PINZUAR **N° de serie:** 364 **N° de Certificado:** TC - 09355 - 2023

Observaciones: -

LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO



LEM-ENGIL S.R.L.
 VICTOR H. HERVIAS ACOSTA
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 54809

ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.

LEM-ENGIL-CCE-23-0288



LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES DE INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN MUESTRAS CILÍNDRICAS (NORMA NTP 339.034 : 2008 ASTM C-39)	FORM-LEM-ENGIL-COMS-26 REV. 04
-----------------------	--	--------------------------------

N° DE SOLICITUD: LCE-074-05-2023 **N° DE CERTIFICADO:** LEM-ENGIL-CCE-23-0300
SOLICITANTE: JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA
PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"
UBICACIÓN: CALLAO - LIMA

DATOS DE LA PROBETA

FECHA DE MOLDAJE : 06/05/2023	N° GUIA : -	F'c: 210 kg/cm ²
ESTRUCTURA : MEZCLA PATRON MAS 0.18% DE ADICIÓN	CONCRETERA : -	ELEVACIÓN : -
BLOQUE : -	VOLUMEN (m3): -	TRAMO : -

CODIGO DE ESPECIMEN LEM-ENGIL SRL (LCE)	CODIGO DEL SOLICITANTE	FECHA DE ROTURA	EDAD (DÍAS)	AREA DE PROBETA (cm ²)	CARGA MAXIMA	UND. DE CARGA	RESITENCIA (kg/cm ²)	RESISTENCIA (%)	PROMEDIO DE RESISTENCIA (kg/cm ²)	PROMEDIO DE RESISTENCIA (%)	TIPO DE FRACTURA
LCE-2023-586	-	03/06/2023	28	180.98	40607	kg	224.4	106.8	224.3	106.8	2
LCE-2023-587	-	03/06/2023	28	181.23	40489	kg	223.4	106.4			2
LCE-2023-588	-	03/06/2023	28	180.82	40681	kg	225.0	107.1			2

TIPO DE FRACTURA

PROMEDIO DE RESISTENCIA (Mpa)

22.0

CONVERSION : 1 k N = 101.972 kg
 CONVERSION : 2.2 lb = 1 kg

NOTAS:

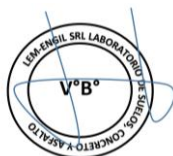
1. SE EMPLEÓ ALMOHADILLAS DE NEOPRENO: PRÁCTICA NORMALIZADA PARA LA UTILIZACIÓN DE CABEZALES CON ALMOHADILLAS DE NEOPRENO EN EL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C1231/C1231M:2014

EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO

N° de Prensa: PC-02 **Marca:** PINZUAR **N° de serie:** 364 **N° de Certificado :** TC - 09355 - 2023

Observaciones: -

LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO



LEM-ENGIL S.R.L.
 VICTOR H. HERVAS ACOSTA
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 54809

ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.

LEM-ENGIL-CCE-23-0300



LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES DE INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

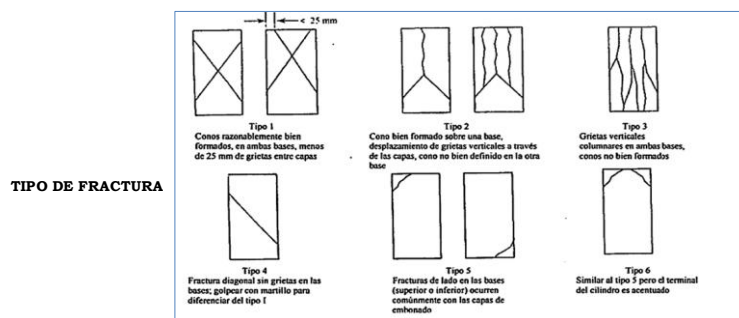
NORMA APLICADA	MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN MUESTRAS CILÍNDRICAS (NORMA NTP 339.034 : 2008 ASTM C-39)	FORM-LEM-ENGIL-COMS 26 REV. 04
-----------------------	--	-----------------------------------

N° DE SOLICITUD: LCE-075-05-2023 **N° DE CERTIFICADO:** LEM-ENGIL-CCE-23-0303
SOLICITANTE: JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA
PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"
UBICACIÓN: CALLAO - LIMA

DATOS DE LA PROBETA

FECHA DE MOLDAJE : 06/05/2023	N° GUIA : -	F'c: 210 kg/cm ²
ESTRUCTURA : MEZCLA PATRON MAS 0.65% DE ADICIÓN	CONCRETERA : -	ELEVACIÓN : -
BLOQUE : -	VOLUMEN (m3): -	TRAMO : -

CODIGO DE ESPECIMEN LEM-ENGIL SRL (LCE)	CODIGO DEL SOLICITANTE	FECHA DE ROTURA	EDAD (DÍAS)	AREA DE PROBETA (cm ²)	CARGA MAXIMA	UND. DE CARGA	RESITENCIA (kg/cm ²)	RESISTENCIA (%)	PROMEDIO DE RESISTENCIA (kg/cm ²)	PROMEDIO DE RESISTENCIA (%)	TIPO DE FRACTURA
LCE-2023-609	-	03/06/2023	28	180.72	39745	kg	219.9	104.7	220.9	105.2	2
LCE-2023-610	-	03/06/2023	28	181.12	40183	kg	221.9	105.6			2
LCE-2023-611	-	03/06/2023	28	181.22	40027	kg	220.9	105.2			2



TIPO DE FRACTURA

PROMEDIO DE RESISTENCIA (Mpa)
21.7

CONVERSIÓN : 1 k N = 101.972 kg
 CONVERSIÓN : 2.2 lb = 1 kg

NOTAS:

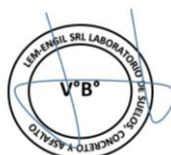
1. SE EMPLEÓ ALMOHADILLAS DE NEOPRENO: PRÁCTICA NORMALIZADA PARA LA UTILIZACIÓN DE CABEZALES CON ALMOHADILLAS DE NEOPRENO EN EL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C1231/C1231M:2014

EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO

N° de Prensa: PC-02 **Marca:** PINZUAR **N° de serie:** 364 **N° de Certificado:** TC - 09355 - 2023

Observaciones: -

LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO



LEM-ENGIL S.R.L.
 VICTOR H. HERVIAS ACOSTA
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 54809

ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.

LEM-ENGIL-CCE-23-0303



LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES DE INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN MUESTRAS CILÍNDRICAS (NORMA NTP 339.034 : 2008 ASTM C-39)	FORM-LEM-ENGIL-COMS 26 REV. 04
-----------------------	--	-----------------------------------

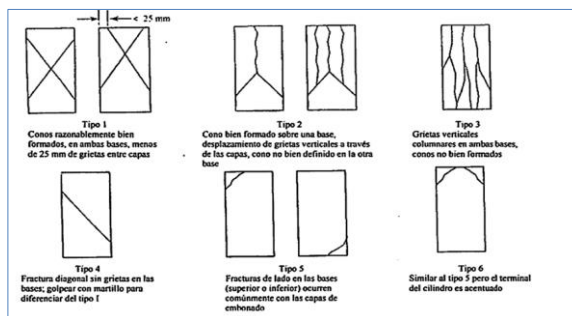
N° DE SOLICITUD: LCE-077-05-2023 **N° DE CERTIFICADO:** LEM-ENGIL-CCE-23-0306
SOLICITANTE: JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA
PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"
UBICACIÓN: CALLAO - LIMA

DATOS DE LA PROBETA

FECHA DE MOLDAJE: 08/05/2023	N° GUIA: -	F^c: 210 kg/cm ²
ESTRUCTURA: MEZCLA PATRON MAS 0.87% DE ADICIÓN	CONCRETERA: -	ELEVACIÓN: -
BLOQUE: -	VOLUMEN (m³): -	TRAMO: -

CODIGO DE ESPECIMEN LEM-ENGIL SRL (LCE)	CODIGO DEL SOLICITANTE	FECHA DE ROTURA	EDAD (DÍAS)	AREA DE PROBETA (cm ²)	CARGA MAXIMA	UND. DE CARGA	RESITENCIA (kg/cm ²)	RESISTENCIA (%)	PROMEDIO DE RESISTENCIA (kg/cm ²)	PROMEDIO DE RESISTENCIA (%)	TIPO DE FRACTURA
LCE-2023-632	-	05/06/2023	28	180.53	38782	kg	214.8	102.3	215.4	102.6	2
LCE-2023-633	-	05/06/2023	28	181.12	39093	kg	215.8	102.8			2
LCE-2023-634	-	05/06/2023	28	180.92	39015	kg	215.6	102.7			2

TIPO DE FRACTURA



PROMEDIO DE RESISTENCIA (Mpa)

21.1

CONVERSIÓN : 1 k N = 101.972 kg
 CONVERSIÓN : 2.2 lb = 1 kg

NOTAS:

1. SE EMPLEÓ ALMOHADILLAS DE NEOPRENO: PRÁCTICA NORMALIZADA PARA LA UTILIZACIÓN DE CABEZALES CON ALMOHADILLAS DE NEOPRENO EN EL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C1231/C1231M:2014

EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO

N° de Prensa: PC-02 **Marca:** PINZUAR **N° de serie:** 364 **N° de Certificado:** TC - 09355 - 2023

Observaciones: -

LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO



LEM-ENGIL S.R.L.
 VICTOR H. HERVIAS ACOSTA
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 54508

ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.

LEM-ENGIL-CCE-23-0306

ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN



LABORATORIO ENSAYOS
DE MATERIALES DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO (ASTM C-496)	FORM-LEM-ENGIL-TRACC-73 REV. 2020
-----------------------	--	-----------------------------------

N° DE SOLICITUD: **LCE-063-04-2023** N° DE CERTIFICADO: **LEM-ENGIL-CCE-23-0198**
SOLICITANTE: JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA
PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"
UBICACIÓN: CALLAO - LIMA

DATOS DEL ESPECIMEN

FECHA DE MOLDAJE : 28/04/2023	N° GUIA : -	F'c: 210 kg/cm²
ESTRUCTURA : MEZCLA PATRON	CONCRETERA : -	ELEVACIÓN : -
BLOQUE : -	VOLUMEN (m3) : -	
TRAMO : -		

CODIGO DE ESPECIMEN LEM-ENGIL SRL (LCE)	FECHA DE ROTURA	EDAD (DÍAS)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	LARGO PROMEDIO (cm)	UND. DE CARGA	CARGA (kg)	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (kg/cm ²)	PROMEDIO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (kg/cm ²)
LCE-2023-392	05/05/2023	7	15.25	30.10	kg	11654	16.2	16.3
LCE-2023-393	05/05/2023	7	15.19	30.10	kg	11718	16.3	
LCE-2023-394	05/05/2023	7	15.19	30.07	kg	11698	16.3	

MODULO DE ROTURA (Mpa)
1.59

CONVERSIÓN : 1 kN = 101.972 kg
 CONVERSION : 2.2 lb = 1 kg

EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO

N° de Prensa: PC-01 Marca: FORNEY N° de serie: 11037 N° de Certificado : 020-CF-2022

Observaciones: _

LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO



LEM-ENGIL S.R.L.
 VICTOR H. HERVAS ACOSTA
 INGENIERO CIVIL
 C.T.P. 54809

ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.

LEM-ENGIL-CCE-23-0198



LABORATORIO ENSAYOS
DE MATERIALES DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO (ASTM C-496)	FORM-LEM-ENGIL-TRACC-73 REV. 2020
-----------------------	--	-----------------------------------

N° DE SOLICITUD: LCE-074-05-2023 N° DE CERTIFICADO: LEM-ENGIL-CCE-23-0215
SOLICITANTE: JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA
PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"
UBICACIÓN: CALLAO - LIMA

DATOS DEL ESPECIMEN

FECHA DE MOLDAJE : 06/05/2023	N° GUIA : -	F'c: 210 kg/cm ²
ESTRUCTURA : MEZCLA PATRON MAS 0.18% DE ADICIÓN	CONCRETERA : -	ELEVACIÓN : -
BLOQUE : -	VOLUMEN (m3) : -	
TRAMO : -		

CODIGO DE ESPECIMEN LEM-ENGIL SRL (LCE)	FECHA DE ROTURA	EDAD (DÍAS)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	LARGO PROMEDIO (cm)	UND. DE CARGA	CARGA (kg)	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (kg/cm ²)	PROMEDIO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (kg/cm ²)
LCE-2023-589	13/05/2023	7	15.19	30.12	kg	11922	16.6	16.7
LCE-2023-590	13/05/2023	7	15.11	30.06	kg	11914	16.7	
LCE-2023-591	13/05/2023	7	15.12	30.02	kg	11952	16.8	

MODULO DE ROTURA (Mpa)

1.63

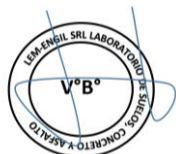
CONVERSIÓN : 1 kN = 101.972 kg
CONVERSIÓN : 2.2 lb = 1 kg

EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO

N° de Prensa: PC-01 Marca: FORNEY N° de serie: 11037 N° de Certificado : 020-CF-2022

Observaciones: _

LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO



LEM-ENGIL S.R.L.
VICTOR H. HERVIA ACOSTA
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 54809

ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.

LEM-ENGIL-CCE-23-0215



LABORATORIO ENSAYOS
DE MATERIALES DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO (ASTM C-496)	FORM-LEM-ENGIL-TRACC-73 REV. 2020						
N° DE SOLICITUD: LCE-075-05-2023 N° DE CERTIFICADO: LEM-ENGIL-CCE-23-0217								
SOLICITANTE: JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA								
PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"								
UBICACIÓN: CALLAO - LIMA								
DATOS DEL ESPECIMEN								
FECHA DE MOLDAJE: 06/05/2023	N° GUIA: -	F'c: 210 kg/cm ²						
ESTRUCTURA: MEZCLA PATRON MAS 0.65% DE ADICIÓN	CONCRETERA: -	ELEVACIÓN: -						
BLOQUE: -	VOLUMEN (m3): -							
TRAMO: -								
CODIGO DE ESPECIMEN LEM-ENGIL SRL (LCE)	FECHA DE ROTURA	EDAD (DÍAS)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	LARGO PROMEDIO (cm)	UND. DE CARGA	CARGA (kg)	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (kg/cm²)	PROMEDIO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (kg/cm²)
LCE-2023-612	13/05/2023	7	15.12	30.12	kg	12837	17.9	18.0
LCE-2023-613	13/05/2023	7	15.08	30.06	kg	12763	17.9	
LCE-2023-614	13/05/2023	7	15.11	30.02	kg	12899	18.1	
MODULO DE ROTURA (Mpa)								
1.76								
CONVERSIÓN : 1 kN = 101.972 kg CONVERSIÓN : 2.2 lb = 1 kg								
EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO								
N° de Prensa: PC-01	Marca: FORNEY	N° de serie: 11037	N° de Certificado: 020-CF-2022					
Observaciones: _								
LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO								
			LEM-ENGIL S.R.L. VICTOR H. HERVIAS ACOSTA INGENIERO CIVIL C.I.P. 54809					
ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.								
								LEM-ENGIL-CCE-23-0217



LABORATORIO ENSAYOS
DE MATERIALES DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO (ASTM C-496)		FORM-LEM-ENGIL-TRACC-73 REV. 2020					
N° DE SOLICITUD: LCE-077-05-2023		N° DE CERTIFICADO: LEM-ENGIL-CCE-23-0225						
SOLICITANTE: JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA								
PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"								
UBICACIÓN: CALLAO - LIMA								
DATOS DEL ESPECIMEN								
FECHA DE MOLDAJE: 08/05/2023		N° GUIA: -		F'c: 210 kg/cm ²				
ESTRUCTURA: MEZCLA PATRON MAS 0.87% DE ADICIÓN		CONCRETERA: -		ELEVACIÓN: -				
BLOQUE: -		VOLUMEN (m³): -						
TRAMO: -								
CODIGO DE ESPECIMEN LEM-ENGIL SRL (LCE)	FECHA DE ROTURA	EDAD (DÍAS)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	LARGO PROMEDIO (cm)	UND. DE CARGA	CARGA (kg)	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (kg/cm ²)	PROMEDIO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (kg/cm ²)
LCE-2023-635	15/05/2023	7	15.09	30.04	kg	13123	18.4	18.5
LCE-2023-636	15/05/2023	7	15.01	30.07	kg	13145	18.5	
LCE-2023-637	15/05/2023	7	15.04	30.11	kg	13203	18.6	
								MODULO DE ROTURA (Mpa)
								1.81
								CONVERSIÓN : 1 k N = 101.972 kg CONVERSION : 2.2 lb = 1 kg
EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO								
N° de Prensa: PC-01		Marca: FORNEY		N° de serie: 11037		N° de Certificado: 020-CF-2022		
Observaciones: _								
LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO								
ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.								LEM-ENGIL-CCE-23-0225



LABORATORIO ENSAYOS
DE MATERIALES DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO (ASTM C-496)	FORM-LEM-ENGIL-TRACC-73 REV. 2020
-----------------------	--	-----------------------------------

N° DE SOLICITUD: LCE-063-04-2023 N° DE CERTIFICADO: LEM-ENGIL-CCE-23-0219
SOLICITANTE: JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA
PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"
UBICACIÓN: CALLAO - LIMA

DATOS DEL ESPECIMEN

FECHA DE MOLDAJE : 28/04/2023	N° GUIA : -	F'c: 210 kg/cm ²
ESTRUCTURA : MEZCLA PATRON	CONCRETERA : -	ELEVACIÓN : -
BLOQUE : -	VOLUMEN (m3) : -	
TRAMO : -		

CODIGO DE ESPECIMEN LEM-ENGIL SRL (LCE)	FECHA DE ROTURA	EDAD (DÍAS)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	LARGO PROMEDIO (cm)	UND. DE CARGA	CARGA (kg)	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (kg/cm ²)	PROMEDIO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (kg/cm ²)
LCE-2023-395	12/05/2023	14	15.17	30.08	kg	13122	18.3	18.5
LCE-2023-396	12/05/2023	14	15.11	30.09	kg	13287	18.6	
LCE-2023-397	12/05/2023	14	15.13	30.05	kg	13273	18.6	

MODULO DE ROTURA (Mpa)
1.80

CONVERSIÓN : 1 k N = 101.972 kg
CONVERSIÓN : 2.2 lb = 1 kg

EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO

N° de Prensa: PC-01 Marca: FORNEY N° de serie: 11037 N° de Certificado : 020-CF-2022

Observaciones: _

LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO



LEM-ENGIL S.R.L.
VICTOR H. HERVIAS ACOSTA
INGENIERO CIVIL
C.T.P. 54508

ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.

LEM-ENGIL-CCE-23-0219



LABORATORIO ENSAYOS
DE MATERIALES DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO (ASTM C-496)	FORM-LEM-ENGIL-TRACC-73 REV. 2020
-----------------------	--	-----------------------------------

N° DE SOLICITUD: **LCE-074-05-2023** N° DE CERTIFICADO: **LEM-ENGIL-CCE-23-0253**
SOLICITANTE: **JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA**
PROYECTO: **"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"**
UBICACIÓN: **CALLAO - LIMA**

DATOS DEL ESPECIMEN

FECHA DE MOLDAJE : 06/05/2023	N° GUIA : -	F'c: 210 kg/cm²
ESTRUCTURA : MEZCLA PATRON MAS 0.18% DE ADICIÓN	CONCRETERA : -	ELEVACIÓN : -
BLOQUE : -	VOLUMEN (m ³) : -	
TRAMO : -		

CODIGO DE ESPECIMEN LEM-ENGIL SRL (LCE)	FECHA DE ROTURA	EDAD (DÍAS)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	LARGO PROMEDIO (cm)	UND. DE CARGA	CARGA (kg)	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (kg/cm ²)	PROMEDIO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (kg/cm ²)
LCE-2023-592	20/05/2023	14	15.07	30.03	kg	13328	18.7	18.9
LCE-2023-593	20/05/2023	14	15.11	30.05	kg	13480	18.9	
LCE-2023-594	20/05/2023	14	15.04	30.10	kg	13442	18.9	

MODULO DE ROTURA (Mpa)

1.84

CONVERSIÓN : 1 kN = 101.972 kg
CONVERSION : 2.2 lb = 1 kg

EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO

N° de Prensa: PC-01 Marca: FORNEY N° de serie: 11037 N° de Certificado : 020-CF-2022

Observaciones: _

LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO



LEM-ENGIL S.R.L.
VICTOR H. HERVAS ACOSTA
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 54805

ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.

LEM-ENGIL-CCE-23-0253



LABORATORIO ENSAYOS
DE MATERIALES DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO (ASTM C-496)	FORM-LEM-ENGIL-TRACC-73 REV. 2020
-----------------------	--	-----------------------------------

N° DE SOLICITUD: LCE-075-05-2023 N° DE CERTIFICADO: LEM-ENGIL-CCE-23-0255
 SOLICITANTE: JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA
 PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"
 UBICACIÓN: CALLAO - LIMA

DATOS DEL ESPECIMEN

FECHA DE MOLDAJE : 06/05/2023	N° GUIA : -	F'c: 210 kg/cm ²
ESTRUCTURA : MEZCLA PATRON MAS 0.65% DE ADICIÓN	CONCRETERA : -	ELEVACIÓN : -
BLOQUE : -	VOLUMEN (m3) : -	
TRAMO : -		

CODIGO DE ESPECIMEN LEM-ENGIL SRL (LCE)	FECHA DE ROTURA	EDAD (DÍAS)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	LARGO PROMEDIO (cm)	UND. DE CARGA	CARGA (kg)	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (kg/cm ²)	PROMEDIO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (kg/cm ²)
LCE-2023-615	20/05/2023	14	15.07	30.05	kg	14199	20.0	20.1
LCE-2023-616	20/05/2023	14	15.01	30.09	kg	14243	20.1	
LCE-2023-617	20/05/2023	14	15.12	30.11	kg	14390	20.1	

MODULO DE ROTURA (Mpa)
1.96

CONVERSIÓN : 1 kN = 101.972 kg
 CONVERSION : 2.2 lb = 1 kg

EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO

N° de Prensa: PC-01 Marca: FORNEY N° de serie: 11037 N° de Certificado : 020-CF-2022

Observaciones: _

LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO



LEM-ENGIL S.R.L.
 VICTOR H. HERVIAS ACOSTA
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 54808

ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.

LEM-ENGIL-CCE-23-0255



LABORATORIO ENSAYOS
DE MATERIALES DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO (ASTM C-496)	FORM-LEM-ENGIL-TRACC-73 REV. 2020						
N° DE SOLICITUD: LCE-077-05-2023		N° DE CERTIFICADO: LEM-ENGIL-CCE-23-0257						
SOLICITANTE: JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA								
PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"								
UBICACIÓN: CALLAO - LIMA								
DATOS DEL ESPECIMEN								
FECHA DE MOLDAJE: 08/05/2023	N° GUIA: -	F'c: 210 kg/cm ²						
ESTRUCTURA: MEZCLA PATRON MAS 0.87% DE ADICIÓN	CONCRETERA: -	ELEVACIÓN: -						
BLOQUE: -	VOLUMEN (m3): -							
TRAMO: -								
CODIGO DE ESPECIMEN LEM-ENGIL SRL (LCE)	FECHA DE ROTURA	EDAD (DÍAS)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	LARGO PROMEDIO (cm)	UND. DE CARGA	CARGA (kg)	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (kg/cm²)	PROMEDIO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (kg/cm²)
LCE-2023-638	22/05/2023	14	15.12	30.08	kg	14902	20.9	20.9
LCE-2023-639	22/05/2023	14	15.06	30.10	kg	14829	20.8	
LCE-2023-640	22/05/2023	14	15.03	30.10	kg	14851	20.9	
MODULO DE ROTURA (Mpa)								
2.05								
CONVERSIÓN : 1 kN = 101.972 kg CONVERSIÓN : 2.2 lb = 1 kg								
EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO								
N° de Prensa: PC-01	Marca: FORNEY	N° de serie: 11037	N° de Certificado: 020-CF-2022					
Observaciones: _								
LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO								
				LEM-ENGIL S.R.L. VICTOR F. HERVAS ACOSTA INGENIERO CIVIL C.I.P. 54809				
ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.								LEM-ENGIL-CCE-23-0257



LABORATORIO ENSAYOS
DE MATERIALES DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO (ASTM C-496)	FORM-LEM-ENGIL-TRACC-73 REV. 2020
-----------------------	--	-----------------------------------

N° DE SOLICITUD: LCE-063-04-2023 N° DE CERTIFICADO: LEM-ENGIL-CCE-23-0289
 SOLICITANTE: JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA
 PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO f'c=210 kg/cm2 ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"
 UBICACIÓN: CALLAO - LIMA

DATOS DEL ESPECIMEN

FECHA DE MOLDAJE : 28/04/2023	N° GUIA : -	F'c: 210 kg/cm2
ESTRUCTURA : MEZCLA PATRON	CONCRETERA : -	ELEVACIÓN : -
BLOQUE : -	VOLUMEN (m3) : -	
TRAMO : -		

CODIGO DE ESPECIMEN LEM-ENGIL SRL (LCE)	FECHA DE ROTURA	EDAD (DÍAS)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	LARGO PROMEDIO (cm)	UND. DE CARGA	CARGA (kg)	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (kg/cm2)	PROMEDIO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (kg/cm2)
LCE-2023-398	26/05/2023	28	15.11	30.04	kg	14023	19.7	19.7
LCE-2023-399	26/05/2023	28	15.03	30.01	kg	14002	19.8	
LCE-2023-400	26/05/2023	28	15.05	30.03	kg	14051	19.8	

MODULO DE ROTURA (Mpa)
1.93

CONVERSIÓN : 1 k N = 101.972 kg
 CONVERSIÓN : 2.2 lb = 1 kg

EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO

N° de Prensa: PC-02 Marca: PINZUAR N° de serie: 364 N° de Certificado : TC - 09355 - 20

Observaciones: _

LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO



LEM-ENGIL S.R.L.
 VICTOR H. HERVIAS ACOSTA
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 54809

ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.

LEM-ENGIL-CCE-23-0289



LABORATORIO ENSAYOS
DE MATERIALES DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO (ASTM C-496)	FORM-LEM-ENGIL-TRACC-73 REV. 2020
-----------------------	--	-----------------------------------

N° DE SOLICITUD: LCE-074-05-2023 N° DE CERTIFICADO: LEM-ENGIL-CCE-23-0301
SOLICITANTE: JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA
PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"
UBICACIÓN: CALLAO - LIMA

DATOS DEL ESPECIMEN

FECHA DE MOLDAJE : 06/05/2023	N° GUIA : -	F'c: 210 kg/cm ²
ESTRUCTURA : MEZCLA PATRON MAS 0.18% DE ADICIÓN	CONCRETERA : -	ELEVACIÓN : -
BLOQUE : -	VOLUMEN (m3) : -	
TRAMO : -		

CODIGO DE ESPECIMEN LEM-ENGIL SRL (LCE)	FECHA DE ROTURA	EDAD (DÍAS)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	LARGO PROMEDIO (cm)	UND. DE CARGA	CARGA (kg)	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (kg/cm ²)	PROMEDIO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (kg/cm ²)
LCE-2023-595	03/06/2023	28	15.03	30.01	kg	14282	20.2	20.2
LCE-2023-596	03/06/2023	28	15.04	30.02	kg	14344	20.2	
LCE-2023-597	03/06/2023	28	15.07	30.06	kg	14489	20.4	

MODULO DE ROTURA (Mpa)
1.98

CONVERSION : 1 kN = 101.972 kg
CONVERSION : 2.2 lb = 1 kg

EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO

N° de Prensa: PC-02 Marca: PINZUAR N° de serie: 364 N° de Certificado : TC - 09355 - 2023

Observaciones: _

LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO



LEM-ENGIL S.R.L.
VICTOR H. HERVIAS ACOSTA
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 54809

ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.

LEM-ENGIL-CCE-23-0301



LABORATORIO ENSAYOS
DE MATERIALES DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO (ASTM C-496)	FORM-LEM-ENGIL-TRACC-73 REV. 2020						
N° DE SOLICITUD: LCE-075-05-2023 N° DE CERTIFICADO: LEM-ENGIL-CCE-23-0304								
SOLICITANTE: JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA								
PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"								
UBICACIÓN: CALLAO - LIMA								
DATOS DEL ESPECIMEN								
FECHA DE MOLDAJE: 06/05/2023	N° GUIA: -	F'c: 210 kg/cm ²						
ESTRUCTURA: MEZCLA PATRON MAS 0.65% DE ADICIÓN	CONCRETERA: -	ELEVACIÓN: -						
BLOQUE: -	VOLUMEN (m3): -							
TRAMO: -								
CODIGO DE ESPECIMEN LEM-ENGIL SRL (LCE)	FECHA DE ROTURA	EDAD (DÍAS)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	LARGO PROMEDIO (cm)	UND. DE CARGA	CARGA (kg)	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (kg/cm²)	PROMEDIO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (kg/cm²)
LCE-2023-618	03/06/2023	28	15.02	30.08	kg	15083	21.3	21.5
LCE-2023-619	03/06/2023	28	15.04	30.07	kg	15331	21.6	
LCE-2023-620	03/06/2023	28	15.01	30.03	kg	15287	21.6	
MODULO DE ROTURA (Mpa)								
2.08								
CONVERSIÓN : 1 kN = 101.972 kg CONVERSIÓN : 2.2 lb = 1 kg								
EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO								
N° de Prensa: PC-02	Marca: PINZUAR	N° de serie: 364	N° de Certificado: TC - 09355 - 2023					
Observaciones: _								
LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO								
ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.								
								LEM-ENGIL-CCE-23-0304







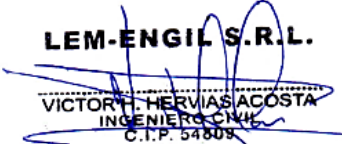
LABORATORIO ENSAYOS
DE MATERIALES DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO (ASTM C-496)	FORM-LEM-ENGIL-TRACC-73 REV. 2020						
N° DE SOLICITUD: LCE-077-05-2023 N° DE CERTIFICADO: LEM-ENGIL-CCE-23-0307								
SOLICITANTE: JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA								
PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"								
UBICACIÓN: CALLAO - LIMA								
DATOS DEL ESPECIMEN								
FECHA DE MOLDAJE: 08/05/2023	N° GUIA: -	F'c: 210 kg/cm ²						
ESTRUCTURA: MEZCLA PATRON MAS 0.87% DE ADICIÓN	CONCRETERA: -	ELEVACIÓN: -						
BLOQUE: -	VOLUMEN (m3): -							
TRAMO: -								
CODIGO DE ESPECIMEN LEM-ENGIL SRL (LCE)	FECHA DE ROTURA	EDAD (DÍAS)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	LARGO PROMEDIO (cm)	UND. DE CARGA	CARGA (kg)	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (kg/cm²)	PROMEDIO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (kg/cm²)
LCE-2023-641	05/06/2023	28	15.11	30.09	kg	15827	22.2	22.3
LCE-2023-642	05/06/2023	28	15.08	30.03	kg	15926	22.4	
LCE-2023-643	05/06/2023	28	15.10	30.01	kg	15920	22.4	
MODULO DE ROTURA (Mpa)								
2.17								
CONVERSION : 1 kN = 101.972 kg CONVERSION : 2.2 lb = 1 kg								
EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO								
N° de Prensa: PC-02	Marca: PINZUAR	N° de serie: 364	N° de Certificado: TC - 09355 - 2023					
Observaciones: _								
LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO								
			LEM-ENGIL S.R.L. VICTOR H. HERVIAS ACOSTA INGENIERO CIVIL C.I.P. 54809					
ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.								LEM-ENGIL-CCE-23-0307

ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN



LABORATORIO ENSAYOS
DE MATERIALES DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL HORMIGÓN (USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA DE TERCER PUNTO) (ASTM C-78)		FORM-LEM-ENGIL-FLEX-44 REV. 03						
N° DE SOLICITUD: LCE-063-04-2023		N° DE CERTIFICADO: LEM-ENGIL-CCE-23-0290							
SOLICITANTE: JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA									
PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"									
UBICACIÓN: CALLAO - LIMA									
DATOS DEL ESPECIMEN									
FECHA DE MOLDAJE: 28/04/2023	N° GUIA: -	F'c: 210 kg/cm ²							
ESTRUCTURA: MUESTRA PATRON	CONCRETERA: -	ELEVACIÓN: -							
BLOQUE: -	VOLUMEN (m3): -								
TRAMO: -									
CODIGO DE ESPECIMEN LEM-ENGIL SRL (LCE)	FECHA DE ROTURA	EDAD (DÍAS)	CARGA (kN)	CARGA (kg)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)	MODULO DE ROTURA (kg/cm²)	TIPO DE FRACTURA
LCE-2023-401	26/05/2023	28	-	2767	45.0	15.0	15.0	36.9	I
LCE-2023-402	26/05/2023	28	-	2782	45.0	15.0	15.0	37.1	I
LCE-2023-403	26/05/2023	28	-	2755	45.0	15.0	15.0	36.7	I
TIPO DE FRACTURA	I	II	III						
									
	LA FRACTURA ESTÁ EN MEDIO DEL TERCIO DE LA LONGITUD DEL ESPACIO	FRACTURA FUERA DEL TERCIO MEDIO DE LA LONGITUD DEL ESPACIO EN NO MÁS DEL 5%	FRACTURA FUERA DEL TERCIO MEDIO DE LA LONGITUD DEL ESPACIO EN MÁS DEL 5%						
PROMEDIO MODULO DE ROTURA (Mpa)									
3.6									
				CONVERSIÓN : 1 kN = 101.972 kg CONVERSIÓN : 2.2 lb = 1 kg					
EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO									
N° de Prensa: PC-02	Marca: PINZUAR	N° de serie: 364	N° de Certificado: TC - 09355 - 202						
Observaciones: _									
LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO									
				 LEM-ENGIL S.R.L. VICTOR H. HERVIAS ACOSTA INGENIERO CIVIL C.I.P. 54809					
ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.								LEM-ENGIL-CCE-23-0290	



LABORATORIO ENSAYOS
DE MATERIALES DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL HORMIGÓN (USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA DE TERCER PUNTO) (ASTM C-78)	FORM-LEM-ENGIL-FLEX-44 REV. 03											
N° DE SOLICITUD: LCE-074-05-2023 N° DE CERTIFICADO: LEM-ENGIL-CCE-23-0302													
SOLICITANTE: JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA													
PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"													
UBICACIÓN: CALLAO - LIMA													
DATOS DEL ESPECIMEN													
FECHA DE MOLDAJE: 06/05/2023	N° GUIA: -	F'c: 210 kg/cm ²											
ESTRUCTURA: MUESTRA PATRON MAS 0.18% DE ADICIÓN	CONCRETERA: -	ELEVACIÓN: -											
BLOQUE: -	VOLUMEN (m3): -												
TRAMO: -													
CODIGO DE ESPECIMEN LEM-ENGIL SRL (LCE)	FECHA DE ROTURA	EDAD (DÍAS)	CARGA ('kN)	CARGA (kg)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)	MODULO DE ROTURA (kg/cm²)	TIPO DE FRACTURA				
LCE-2023-598	03/06/2023	28	-	2813	45.0	15.0	15.0	37.5	I				
LCE-2023-599	03/06/2023	28	-	2834	45.0	15.0	15.0	37.8	I				
LCE-2023-600	03/06/2023	28	-	2845	45.0	15.0	15.0	37.9	I				
TIPO DE FRACTURA	I	II	III	<table border="1"><tr><td style="text-align: center;">PROMEDIO MODULO DE ROTURA (Mpa)</td></tr><tr><td style="text-align: center;">3.7</td></tr></table> <table border="1"><tr><td>CONVERSION : 1 kN = 101.972 kg</td></tr><tr><td>CONVERSION : 2.2 lb = 1 kg</td></tr></table>						PROMEDIO MODULO DE ROTURA (Mpa)	3.7	CONVERSION : 1 kN = 101.972 kg	CONVERSION : 2.2 lb = 1 kg
	PROMEDIO MODULO DE ROTURA (Mpa)												
	3.7												
	CONVERSION : 1 kN = 101.972 kg												
CONVERSION : 2.2 lb = 1 kg													
LA FRACTURA ESTÁ EN MEDIO DEL TERCIO DE LA LONGITUD DEL ESPACIO	FRACTURA FUERA DEL TERCIO MEDIO DE LA LONGITUD DEL ESPACIO EN NO MÁS DEL 5%	FRACTURA FUERA DEL TERCIO MEDIO DE LA LONGITUD DEL ESPACIO EN MÁS DEL 5%											
EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO													
N° de Prensa: PC-02	Marca: PINZUAR	N° de serie: 364	N° de Certificado: TC - 09355 - 202										
Observaciones: _													
LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO													
ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.													
								LEM-ENGIL-CCE-23-0302					

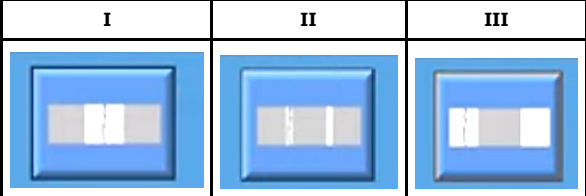



LABORATORIO ENSAYOS
DE MATERIALES DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL HORMIGÓN (USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA DE TERCER PUNTO) (ASTM C-78)		FORM-LEM-ENGIL-FLEX-44 REV. 03													
N° DE SOLICITUD: LCE-075-05-2023		N° DE CERTIFICADO: LEM-ENGIL-CCE-23-0305														
SOLICITANTE: JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA																
PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"																
UBICACIÓN: CALLAO - LIMA																
DATOS DEL ESPECIMEN																
FECHA DE MOLDAJE: 06/05/2023		N° GUIA: -		F'c: 210 kg/cm ²												
ESTRUCTURA: MUESTRA PATRON MAS 0.65% DE ADICIÓN		CONCRETERA: -		ELEVACIÓN: -												
BLOQUE: -		VOLUMEN (m3): -														
TRAMO: -																
CODIGO DE ESPECIMEN LEM-ENGIL SRL (LCE)	FECHA DE ROTURA	EDAD (DÍAS)	CARGA ('kN)	CARGA (kg)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)	MODULO DE ROTURA (kg/cm²)	TIPO DE FRACTURA							
LCE-2023-621	03/06/2023	28	-	3014	45.0	15.0	15.0	40.2	I							
LCE-2023-622	03/06/2023	28	-	3001	45.0	15.0	15.0	40.0	I							
LCE-2023-623	03/06/2023	28	-	3037	45.0	15.0	15.0	40.5	I							
TIPO DE FRACTURA	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">I</td> <td style="text-align: center;">II</td> <td style="text-align: center;">III</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">LA FRACTURA ESTÁ EN MEDIO DEL TERCIO DE LA LONGITUD DEL ESPACIO</td> <td style="text-align: center;">FRACTURA FUERA DEL TERCIO MEDIO DE LA LONGITUD DEL ESPACIO EN NO MÁS DEL 5%</td> <td style="text-align: center;">FRACTURA FUERA DEL TERCIO MEDIO DE LA LONGITUD DEL ESPACIO EN MÁS DEL 5%</td> </tr> </table>			I	II	III				LA FRACTURA ESTÁ EN MEDIO DEL TERCIO DE LA LONGITUD DEL ESPACIO	FRACTURA FUERA DEL TERCIO MEDIO DE LA LONGITUD DEL ESPACIO EN NO MÁS DEL 5%	FRACTURA FUERA DEL TERCIO MEDIO DE LA LONGITUD DEL ESPACIO EN MÁS DEL 5%	<table border="1"> <tr> <td>PROMEDIO MODULO DE ROTURA (Mpa)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3.9</td> </tr> </table>		PROMEDIO MODULO DE ROTURA (Mpa)	3.9
	I	II	III													
LA FRACTURA ESTÁ EN MEDIO DEL TERCIO DE LA LONGITUD DEL ESPACIO	FRACTURA FUERA DEL TERCIO MEDIO DE LA LONGITUD DEL ESPACIO EN NO MÁS DEL 5%	FRACTURA FUERA DEL TERCIO MEDIO DE LA LONGITUD DEL ESPACIO EN MÁS DEL 5%														
PROMEDIO MODULO DE ROTURA (Mpa)																
3.9																
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>CONVERSION : 1 kN = 101.972 kg</td> </tr> <tr> <td>CONVERSION : 2.2 lb = 1 kg</td> </tr> </table>					CONVERSION : 1 kN = 101.972 kg	CONVERSION : 2.2 lb = 1 kg										
CONVERSION : 1 kN = 101.972 kg																
CONVERSION : 2.2 lb = 1 kg																
EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO																
N° de Prensa: PC-02		Marca: PINZUAR		N° de serie: 364												
N° de Certificado: TC - 09355 - 202																
Observaciones: _																
LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO																
ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.																
				LEM-ENGIL-CCE-23-0305												



LABORATORIO ENSAYOS
DE MATERIALES DE INGENIERIA
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL HORMIGÓN (USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA DE TERCER PUNTO) (ASTM C-78)	FORM-LEM-ENGIL-FLEX-44 REV. 03							
N° DE SOLICITUD: LCE-077-05-2023		N° DE CERTIFICADO: LEM-ENGIL-CCE-23-0308							
SOLICITANTE: JOSEMARIA MILKO SIMBALA CHINGA									
PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² ADICIONANDO FIBRAS DE PLUMAS DE AVES Y FIBRAS DE POLIPROPILENO RECICLADO, CALLAO-2023"									
UBICACIÓN: CALLAO - LIMA									
DATOS DEL ESPECIMEN									
FECHA DE MOLDAJE: 08/05/2023	N° GUIA: -	F'c: 210 kg/cm ²							
ESTRUCTURA: MUESTRA PATRON MAS 0.87% DE ADICIÓN	CONCRETERA: -	ELEVACIÓN: -							
BLOQUE: -	VOLUMEN (m3): -								
TRAMO: -									
CODIGO DE ESPECIMEN LEM-ENGIL SRL (LCE)	FECHA DE ROTURA	EDAD (DÍAS)	CARGA ('kN)	CARGA (kg)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)	MODULO DE ROTURA (kg/cm²)	TIPO DE FRACTURA
LCE-2023-644	05/06/2023	28	-	3212	45.0	15.0	15.0	42.8	I
LCE-2023-645	05/06/2023	28	-	3196	45.0	15.0	15.0	42.6	I
LCE-2023-646	05/06/2023	28	-	3178	45.0	15.0	15.0	42.4	I
TIPO DE FRACTURA				PROMEDIO MODULO DE ROTURA (Mpa)					
	LA FRACTURA ESTÁ EN MEDIO DEL TERCIO DE LA LONGITUD DEL ESPACIO			FRACTURA FUERA DEL TERCIO MEDIO DE LA LONGITUD DEL ESPACIO EN NO MÁS DEL 5%			FRACTURA FUERA DEL TERCIO MEDIO DE LA LONGITUD DEL ESPACIO EN MÁS DEL 5%			4.2
CONVERSION : 1 kN = 101.972 kg CONVERSION : 2.2 lb = 1 kg									
EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO									
N° de Prensa: PC-02 Marca: PINZUAR N° de serie: 364 N° de Certificado: TC - 09355 - 202									
Observaciones: _									
LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO									
 LEM-ENGIL S.R.L. VICTOR H. HERVIAS ACOSTA INGENIERO CIVIL C.I.P. 54808									
ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.									
LEM-ENGIL-CCE-23-0308									

ANEXO 10. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN



La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente de Renovación de la Acreditación a:

CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.

Laboratorio de Calibración

En su sede ubicada en: Jr. Chiclayo N° 489 Int. A, distrito del Rímac, provincia Lima, departamento Lima.
Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración

Facultándolo a emitir Certificados de Calibración con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-22F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 17 de febrero de 2021

Fecha de Vencimiento: 16 de febrero de 2025



Firmado digitalmente por RODRIGUEZ ALEGRÍA
Alejandra FAU 20600283015 soft
Fecha: 2021-03-19 16:57:21
Motivo: Soy el Autor del Documento

ALEJANDRA RODRIGUEZ ALEGRÍA
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cédula N° : 061-2021-INACAL/DA
Contrato N° : 004-2021/INACAL-DA
Registro N° : LC - 024

Fecha de emisión: 17 de marzo de 2021

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) o International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

256-CM-M-2022

Área de Metrología

Página 1 de 4

Expediente	: 900-09-2022	La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.
Solicitante	: LEM-ENGIL S.R.L.	Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del equipo o reglamentaciones vigentes.
Dirección	: Mza. F6 Lote 19 Jr. Los Ingenieros Asoc. Ramón Castilla - San Juan de Lurigancho - Lima - Perú	Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad
Equipo/ Instrumento	: BALANZA DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO	CORPORACIÓN 2M & N S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este equipo, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
Marca	: OHAUS	
Modelo	: SE6001F	
Serie	: B615913870	
Identificación	: BL-LE-12 (*)	
Ubicación	: Laboratorio de Suelos	
Procedencia	: No indica	
Capacidad máxima	: 6000 g	
Capacidad mínima	: 2 g (**)	
División de escala (d)	: 0,1 g	
División de verificación (e)	: 1 g (**)	
Clase de exactitud	: III (**)	
Tipo	: Electrónica	
Fecha de calibración	: 2022-09-19	
Lugar	: Laboratorio de Suelos LEM-ENGIL S.R.L. Mza. F6 Lote 19 Jr. Los Ingenieros Asoc. Ramón Castilla - San Juan de Lurigancho - Lima - Perú	
Método utilizado:	: Por comparación de las indicaciones de la balanza contra cargas aplicadas de valor conocido (pesas patrón), según el PC-001 "Procedimiento para la Calibración de Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático Clase (III) y (III)", 1ra. Edición, Mayo - 2019, DM - INACAL.	



2022-09-22

Fecha de emisión

Cód. de Servicio: 01952-A

Cód. FT-M-01 Rev. 04

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA POR CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.

Jr. Chiclayo N° 489 Int. A Rimac - Lima - Perú | Telf.: (01) 381-6230 RPC: 989-645-623 / 961-505-209

Página web: www.2myn.com | Correos: ventas@2myn.com | metrologia@2myn.com

Condiciones ambientales:

	Inicial	Final
Temperatura °C	20,7	21,7
Humedad Relativa %hr	66,3	62,2

Patrones de referencia:

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de Referencia a PESATEC	Pesa de 5 kg Clase M1	1324-MPES-C-2021
Patrones de Referencia a PESATEC	Juego de Pesas de 1 mg a 2 kg Clase M1	0863-MPES-C-2022

Observaciones:

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva, indicando el código de servicio N° 01952-A y la fecha de calibración.
- (*) La Identificación se encuentra en una etiqueta pegada al equipo
- (**) Valores grabados en la placa de la balanza
- El delta del local proporcionado por el clientes es de: $\Delta T = 4\text{ °C}$
- Se realizó una precarga a la balanza antes de comenzar la calibración en 6000 g indicando la balanza 6000,0 g
- No se realizó ningún tipo de ajuste a la balanza antes de su calibración

Resultados de medición

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

Ensayo de Repetibilidad

Condiciones Ambientales									
Temperatura °C	Inicial	20,7	Final	20,8	Humedad Relativa %hr	Inicial	66,3	Final	64,7

Carga = 3000 g		
I (g)	ΔL(mg)	E (mg)
3 000,0	50	0
3 000,0	40	10
3 000,0	40	10
3 000,0	50	0
3 000,0	50	0
3 000,0	40	10
3 000,0	40	10
3 000,0	40	10
3 000,0	40	10
3 000,0	50	0
3 000,0	50	0

Carga = 6000 g		
I (g)	ΔL(mg)	E (mg)
5 999,9	60	-110
6 000,0	50	0
5 999,9	50	-100
5 999,9	50	-100
5 999,9	60	-110
6 000,0	40	10
5 999,9	50	-100
5 999,9	40	-90
6 000,0	50	0
5 999,9	50	-100

Carga (g)	Emáx. - Emín. (mg)	e.m.p. (mg)
3 000	10	3000
6 000	120	3000

Ensayo de Pesaje

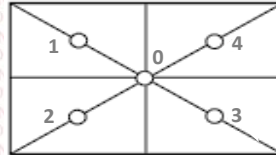
Condiciones Ambientales									
Temperatura °C	Inicial	21,2	Final	21,7	Humedad Relativa %hr	Inicial	63,7	Final	62,2

Carga (g)	CRECIENTES			
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1,00	1,0	70	-20	
2,00	2,0	70	-20	0
500,00	500,0	60	-10	10
1 200,00	1 200,0	60	-10	10
2 000,00	2 000,0	60	-10	10
2 500,00	2 500,0	50	0	20
3 000,00	3 000,0	50	0	20
3 500,00	3 500,0	60	-10	10
5 000,00	4 999,9	50	-100	-80
5 500,00	5 500,0	50	0	20
6 000,00	5 999,9	60	-110	-90

Carga (g)	DECRECIENTES				e.m.p. (± mg)
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
2,0	2,0	70	-20	0	1000
500,0	500,0	70	-20	0	1000
1 200,0	1 200,0	60	-10	10	2000
2 000,0	2 000,0	50	0	20	2000
2 500,0	2 500,0	60	-10	10	3000
3 000,0	3 000,0	60	-10	10	3000
3 500,0	3 500,0	60	-10	10	3000
5 000,0	5 000,0	50	0	20	3000
5 500,0	5 500,0	50	0	20	3000
5 999,9	5 999,9	60	-110	-90	3000

Ensayo de Excentricidad

VISTA FRONTAL



Condiciones Ambientales

Temperatura °C	Inicial	20,8	Final	21,2	Humedad Relativa %hr	Inicial	64,7	Final	63,7
-----------------------	----------------	------	--------------	------	-----------------------------	----------------	------	--------------	------

Posición de carga	Carga (g)	Determinación del error en cero Eo			Carga (g)	Determinación del error corregido Ec			
		l (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)		l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
0	1,00	1,0	70	-20	2 000,00	2 000,0	60	-10	10
1		1,0	50	0		2 000,0	60	-10	-10
2		1,0	50	0		2 000,0	60	-10	-10
3		1,0	70	-20		1 999,9	40	-90	-70
4		1,0	50	0		2 000,0	50	0	0
Error máximo permitido : ±						2000 mg			

La lectura corregida del resultado de una pesada:

$$R_{\text{corregida}} = R - 0,000011 \cdot R$$

con una incertidumbre de medición:

$$U_R = 2 \cdot \sqrt{0,0051 \text{ g}^2 + 0,0000000027 \cdot R^2}$$

NOTA

e.m.p: Error máximo permitido considerado para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud (III)

- I Lectura de la balanza
- E Error encontrado
- E₀ Error en cero
- E_c Error corregido
- ΔL Carga incrementada
- R Lectura de la balanza después de la calibración (g)

Fin de Documento

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

153-CM-M-2022

Área de Metrología

Página 1 de 4

Expediente : 488A-05-2022
Solicitante : **LEM-ENGIL S.R.L.**
Dirección : Mza. F6 Lote 19 Jr. Los Ingenieros Asoc. Ramón Castilla -
San Juan de Lurigancho - Lima - Perú
Equipo/ Instrumento : **BALANZA DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO**
Marca : OHAUS
Modelo : R31P30
Serie : 8336290406
Identificación : BL-LE-09 (*)
Ubicación : No indica
Procedencia : China
Capacidad máxima : 30000 g
Capacidad mínima : 20 g (**)
División de escala (d) : 1 g
División de verificación (e) : 10 g (**)
Clase de exactitud : III (**)
Tipo : Electrónica
Fecha de calibración : 2022-05-23

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del equipo o reglamentaciones vigentes.

Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad

CORPORACIÓN 2M & N S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este equipo, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Lugar : **LEM-ENGIL S.R.L.**
Mza. F6 Lote 19 Jr. Los Ingenieros Asoc. Ramón Castilla - San Juan de Lurigancho - Lima - Perú
Método utilizado: : Por comparación de las indicaciones de la balanza contra cargas aplicadas de valor conocido (pesas patrón), según el PC-001 "Procedimiento para la Calibración de Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático Clase (III) y (IIII) ", 1ra. Edición, Mayo - 2019, DM - INACAL.



2022-05-24

Fecha de emisión

Cód. de Servicio: 01717-A

Cód. FT-M-01 Rev. 04

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA POR CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.

Jr. Chiclayo N° 489 Int. A Rimac - Lima - Perú | Telf.: (01) 381-6230 RPC: 989-645-623 / 961-505-209

Página web: www.2myn.com | Correos: ventas@2myn.com | metrologia@2myn.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

040-CM-M-2023
Área de Metrología

Página 1 de 4

Expediente	: 137A-02-2023	La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.
Solicitante	: LEM-ENGIL S.R.L.	
Dirección	: Mza. F6 Lote 19 Jr. Los Ingenieros Asoc. Ramón Castilla - San Juan de Lurigancho - Lima - Perú	
Equipo/ Instrumento	: BALANZA DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO	
Marca	: OHAUS	
Modelo	: R31P30	
Serie	: 8336290433	
Identificación	: BL-LE-08 (*)	Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del equipo o reglamentaciones vigentes.
Ubicación	: Laboratorio de Suelos	
Procedencia	: China	
Capacidad máxima	: 30000 g	
Capacidad mínima	: 20 g (**)	
División de escala (d)	: 1 g	Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad
División de verificación (e)	: 10 g (**)	
Clase de exactitud	: III (**)	
Tipo	: Electrónica	CORPORACIÓN 2M & N S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este equipo, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
Fecha de calibración	: 2023-02-10	
Lugar	: Laboratorio de Suelos LEM-ENGIL S.R.L. Mza. F6 Lote 19 Jr. Los Ingenieros Asoc. Ramón Castilla - San Juan de Lurigancho - Lima - Perú	
Método utilizado:	: Por comparación de las indicaciones de la balanza contra cargas aplicadas de valor conocido (pesas patrón), según el PC-001 "Procedimiento para la Calibración de Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático Clase (III) y (III)", 1ra. Edición, Mayo - 2019, DM - INACAL.	



2023-02-10

Fecha de emisión

Fernando G. Valencia Velasco
Jefe de Metrología (Lab 02)

Mirian A. Velasco Navarro
Gerente General

Condiciones ambientales:

	Inicial	Final
Temperatura °C	27,8	28,2
Humedad Relativa %hr	68,3	61,2

Patrones de referencia:

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de Referencia a CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.	Juego de Pesas de 1 g a 2 kg Clase M2	231-CM-M-2022
Patrones de Referencia a CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.	Pesas de 5 kg Clase M2	300-CM-M-2022
Patrones de Referencia a CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.	Pesas de 10 kg Clase M2	299-CM-M-2022
Patrones de Referencia a CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.	Pesas de 20 kg Clase M2	298-CM-M-2022
Patrones de Referencia a CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.	Juego de Pesas de 100 mg a 500 mg Clase M2	082-CM-M-2022

Observaciones:

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva, indicando el código de servicio N° 02240-A y la fecha de calibración.
- (*) La Identificación se encuentra en una etiqueta pegada al equipo
- (**) Valores grabados en la placa de la balanza
- El delta del local proporcionado por el clientes es de: $\Delta T = 8\text{ °C}$
- Se realizó una precarga a la balanza antes de comenzar la calibración en 30 000 g indicando la balanza 30 000 g
- No se realizó ningún tipo de ajuste a la balanza antes de su calibración

Resultados de medición

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

Ensayo de Repetibilidad

Condiciones Ambientales									
Temperatura °C	Inicial	27,8	Final	28,2	Humedad Relativa %hr	Inicial	68,3	Final	64,7

Carga = 15000 g		
I (g)	ΔL(mg)	E (mg)
15 001	800	700
15 001	900	600
15 001	800	700
15 001	900	600
15 001	900	600
15 001	800	700
15 001	800	700
15 000	100	400
15 001	800	700
15 001	900	600

Carga = 30000 g		
I (g)	ΔL(mg)	E (mg)
30 000	200	300
30 000	400	100
30 000	600	-100
30 000	500	0
30 000	600	-100
30 000	500	0
30 000	400	100
30 000	500	0
30 000	500	0
30 000	400	100

Carga (g)	Emáx. - Emín. (mg)	e.m.p. (mg)
15 000	300	20000
30 000	400	30000

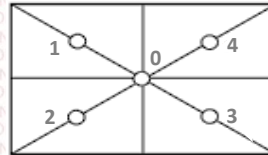
Ensayo de Pesaje

Condiciones Ambientales									
Temperatura °C	Inicial	28,2	Final	28,2	Humedad Relativa %hr	Inicial	62,8	Final	61,2

Carga (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p. (± mg)
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
10,0	10	600	-100						
20,0	20	600	-100	0	20	600	-100	0	10000
1 500,0	1 500	500	0	100	1 500	400	100	200	10000
5 000,0	5 000	500	0	100	5 000	400	100	200	10000
10 000,0	10 000	500	0	100	10 000	500	0	100	20000
12 000,0	12 000	400	100	200	12 000	400	100	200	20000
15 000,0	15 000	900	-400	-300	15 001	800	700	800	20000
20 000,0	20 000	800	-300	-200	20 000	600	-100	0	20000
25 000,0	25 000	500	0	100	25 000	400	100	200	30000
27 000,0	27 000	500	0	100	27 000	500	0	100	30000
30 000,0	30 000	500	0	100	30 000	500	0	100	30000

Ensayo de Excentricidad

VISTA FRONTAL



Condiciones Ambientales

Temperatura °C	Inicial	28,1	Final	28,2	Humedad Relativa %hr	Inicial	63,5	Final	62,8
----------------	---------	------	-------	------	----------------------	---------	------	-------	------

Posición de carga	Carga (g)	Determinación del error en cero E ₀		
		l (g)	ΔL (mg)	E ₀ (mg)
0	10,0	10	800	-300
1		10	600	-100
2		10	600	-100
3		10	500	0
4		10	800	-300

Carga (g)	Determinación del error corregido E _c			
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	E _c (mg)
10 000,0	10 000	300	200	500
	10 000	500	0	100
	10 000	500	0	100
	10 000	200	300	300
	10 000	200	300	600

Error máximo permitido : ± 20000 mg

La lectura corregida del resultado de una pesada:

$$R_{\text{corregida}} = R - 0,0000031 \cdot R$$

con una incertidumbre de medición:

$$U_R = 2 \cdot \sqrt{0,19 \text{ g}^2 + 0,0000000067 \cdot R^2}$$

NOTA

e.m.p: Error máximo permitido considerado para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud (III)

- I Lectura de la balanza
- E Error encontrado
- E₀ Error en cero
- E_c Error corregido
- ΔL Carga incrementada
- R Lectura de la balanza después de la calibración (g)

Fin de Documento

Condiciones ambientales:

	Inicial	Final
Temperatura °C	21,3	21,6
Humedad Relativa %hr	66,8	65,2

Patrones de referencia:

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de Referencia a CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.	Juego de Pesas de 1 g a 2 kg Clase M2	094-CM-M-2022
Patrones de Referencia a CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.	Pesas de 5 kg Clase M2	092-CM-M-2022
Patrones de Referencia a CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.	Pesas de 10 kg Clase M2	109-CM-M-2022
Patrones de Referencia a CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.	Pesas de 20 kg Clase M2	091-CM-M-2022
Patrones de Referencia a CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.	Juego de Pesas de 100 mg a 500 mg Clase M2	082-CM-M-2022

Observaciones:

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva, indicando el código de servicio N° 01717-A y la fecha de calibración.
- (*) La Identificación se encuentra en una etiqueta pegada al equipo
- (**) Valores grabados en la placa de la balanza
- El delta del local proporcionado por el clientes es de: $\Delta T = 6 \text{ }^\circ\text{C}$
- Se realizó una precarga a la balanza antes de comenzar la calibración en 30 000 g indicando la balanza 30 000 g
- No se realizó ningún tipo de ajuste a la balanza antes de su calibración

Resultados de medición

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

Ensayo de Repetibilidad

Condiciones Ambientales									
Temperatura °C	Inicial	21,3	Final	21,4	Humedad Relativa %hr	Inicial	66,8	Final	63,7

Carga = 15000 g		
I (g)	ΔL(mg)	E (mg)
15 000	900	-400
14 999	200	-700
14 999	200	-700
14 999	200	-700
14 999	200	-700
14 999	200	-700
14 999	300	-800
14 999	200	-700
15 000	900	-400
15 000	900	-400
15 000	900	-400

Carga = 30000 g		
I (g)	ΔL(mg)	E (mg)
30 000	900	-400
30 000	900	-400
30 000	1 000	-500
30 000	1 000	-500
30 000	900	-400
30 000	900	-400
30 000	900	-400
30 000	900	-400
30 000	900	-400
30 000	900	-400
30 000	900	-400

Carga (g)	Emáx. - Emín. (mg)	e.m.p. (mg)
15 000	400	20000
30 000	100	30000

Ensayo de Pesaje

Condiciones Ambientales									
Temperatura °C	Inicial	21,4	Final	21,6	Humedad Relativa %hr	Inicial	64,6	Final	65,2

Carga (g)
10,0
20,0
500,0
2 000,0
5 000,0
10 000,0
15 000,0
20 001,0
25 001,0
27 001,0
30 001,0

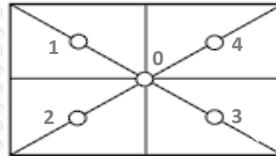
CRECIENTES			
I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
10	600	-100	
20	500	0	100
500	500	0	100
2 000	700	-200	-100
5 000	700	-200	-100
10 000	800	-300	-200
14 999	200	-700	-600
20 000	800	-1 300	-1 200
25 000	700	-1 200	-1 100
27 000	800	-1 300	-1 200
30 000	900	-1 400	-1 300

DECRECIENTES			
I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
20	500	0	100
500	600	-100	0
2 000	700	-200	-100
5 000	800	-300	-200
10 000	900	-400	-300
14 999	200	-700	-600
19 999	100	-1 600	-1 500
25 000	800	-1 300	-1 200
27 000	800	-1 300	-1 200
30 000	900	-1 400	-1 300

e.m.p. (± mg)
10000
10000
10000
20000
20000
20000
30000
30000
30000

Ensayo de Excentricidad

VISTA FRONTAL



Condiciones Ambientales

Temperatura °C	Inicial	21,4	Final	21,4	Humedad Relativa %hr	Inicial	63,7	Final	64,6
-----------------------	----------------	------	--------------	------	-----------------------------	----------------	------	--------------	------

Posición de carga	Carga (g)	Determinación del error en cero Eo			Carga (g)	Determinación del error corregido Ec			
		l (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)		l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
0	10,0	10	600	-100	10 000,0	9 999	200	-700	-600
1		10	600	-100		10 000	800	-300	-200
2		10	700	-200		10 000	900	-400	-200
3		10	500	0		9 999	200	-700	-700
4		10	600	-100		10 000	800	-300	-200
Error máximo permitido : ±						20000 mg			

La lectura corregida del resultado de una pesada:

$$R_{\text{corregida}} = R + 0,000041 \cdot R$$

con una incertidumbre de medición:

$$U_R = 2 \cdot \sqrt{0,20 \text{ g}^2 + 0,00000000 \cdot R^2}$$

NOTA

e.m.p: Error máximo permitido considerado para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud (III)

- I Lectura de la balanza
- E Error encontrado
- E₀ Error en cero
- E_c Error corregido
- ΔL Carga incrementada
- R Lectura de la balanza después de la calibración (g)

Fin de Documento

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
291-CT-T-2022
Área de Metrología

Página 1 de 5

Expediente : 900-09-2022

Solicitante : **LEM-ENGIL S.R.L.**

Dirección : Mza. F6 Lote 19 Jr. Los Ingenieros Asoc. Ramón Castilla - San Juan de Lurigancho - Lima - Perú

Equipo : **HORNO**

Marca : **YU FENG**

Modelo : **STHX-2A**

Serie : 11003

Identificación : **HN-LE-02 (*)**

Ubicación : Laboratorio de Suelos (**)

Procedencia : No indica

Tipo de Ventilación : Forzada

Nro. de Niveles : 2

Alcance del Equipo : 50 °C a 300 °C (***)

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del equipo o reglamentaciones vigentes.

Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad

CORPORACIÓN 2M & N S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este equipo, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Características Técnicas del Controlador del Medio Isotermo

Descripción	TERMÓMETRO CONTROLADOR
Marca / Modelo	AutComp / TCD
Alcance de indicación	0 °C a 300 °C
Resolución	0,1 °C
Tipo	Digital
Identificación	No indica

Fecha de Calibración : 2022-09-19

Lugar de Calibración : **Laboratorio de Suelos - LEM-ENGIL S.R.L.**
Mza. F6 Lote 19 Jr. Los Ingenieros Asoc. Ramón Castilla - San Juan de Lurigancho - Lima - Perú

Método utilizado: : Por comparación directa siguiendo el procedimiento, PC-018-"Procedimiento de Calibración o Caracterización de Medios Isotermos con aire como medio termostático" SNM-INDECOPI (Segunda Edición) - Junio 2009.



2022-09-21

Fecha de emisión

Cód. de Servicio: 01953-A

Cód. FT-T-03 Rev. 03

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA POR CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.

Jr. Chiclayo N° 489 Int. A Rimac - Lima - Perú | Telf.: (01) 381-6230 RPC: 989-645-623 / 961-505-209

Página web: www.2myn.com | Correos: ventas@2myn.com | metrologia@2myn.com

Condiciones ambientales:

	Inicial	Final
Temperatura °C	19,0	20,0
Humedad Relativa %hr	63	61

Patrones de referencia:

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de Referencia CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.	Termómetro Multicanal digital con doce termopares Tipo K con incertidumbres del orden desde 0,14 °C hasta 0,16 °C.	188-CT-T-2022
Patrones de Referencia a SAT	Termohigrómetro Digital con incertidumbre de U = 0,7 °C / 2,2 %hr	LT-0493-2022
Patrones de Referencia a ELICROM	Cronómetro Digital con exactitud 0,0012 % y incertidumbres de U = 0,00091 s a 0,080 s	CCP-0981-001-22
Patrones de Referencia a METROIL	Cinta Métrica Clase II de 0 m a 5m con resolución de 1 mm y con incertidumbre de U = 0,9 mm	L-0801-2021

Observaciones:

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva, indicando el código de servicio N° 01953-A y la fecha de calibración.
- (*) Código indicado en una etiqueta adherida al equipo.
- (**) Dato proporcionado por el solicitante.
- (***) Dato tomado de la pagina web del fabricante.
- Los resultados obtenidos corresponden al promedio de 31 lecturas por punto de medición considerado, luego del tiempo de estabilización.
- Las lecturas se iniciaron luego de un tiempo de pre-calentamiento y estabilización de 2 h 40 min
- La calibración se realizó con 100% de la carga típica .
- El tipo de carga que se empleó fueron envases metalicos con material
- El esquema de distribución y posición de los termopares en los puntos de medición se muestra en la página 5
- Las Temperaturas convencionalmente verdaderas mostradas en los resultados de medición son las de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (International Temperature Scale ITS-90)

- Para la temperatura de trabajo 110 °C ± 5 °C (**)

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

Se programó el controlador de temperatura en 110,3 °C para la temperatura de trabajo

El promedio de temperatura durante la medición fue 109,67 °C

La máxima temperatura detectada fue 114,16 °C y la mínima temperatura detectada fue 105,13 °C

Resultados de medición:

Temperatura de Calibración: 110 °C ± 5 °C

Tiempo (min)	Term. Del equipo (°C)	Indicaciones corregidas de los sensores expresados en (°C)										T. prom (°C)	Tmax-Tmin (°C)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110,3	108,82	110,29	109,30	106,30	108,86	108,64	114,01	113,83	105,13	112,01	109,72	8,88
02	110,3	108,82	110,19	109,20	106,55	108,81	108,59	114,01	113,68	105,18	112,26	109,73	8,83
04	110,4	108,92	110,24	109,25	106,50	108,86	108,59	114,16	113,63	105,48	111,28	109,69	8,68
06	110,3	108,87	110,24	109,25	106,64	108,81	108,54	114,06	113,78	105,13	109,86	109,52	8,93
08	110,3	108,87	110,29	109,35	106,55	108,86	108,64	114,11	113,93	105,72	111,52	109,78	8,39
10	110,2	108,87	110,34	109,35	106,50	108,96	108,74	114,06	113,58	105,33	112,21	109,79	8,73
12	110,3	109,02	110,29	109,25	106,55	108,86	108,74	114,01	113,73	105,23	110,25	109,59	8,78
14	110,3	108,82	110,19	109,20	106,30	108,81	108,69	114,01	113,93	105,38	109,91	109,52	8,63
16	110,3	108,87	110,29	109,35	106,64	108,81	108,59	114,16	113,73	105,28	112,21	109,79	8,88
18	110,4	108,97	110,29	109,30	106,50	108,81	108,54	114,16	113,58	105,13	110,20	109,55	9,03
20	110,3	108,87	110,24	109,30	106,60	108,81	108,54	114,06	113,93	105,23	112,26	109,78	8,83
22	110,3	108,92	110,24	109,25	106,60	108,81	108,64	114,06	113,73	105,13	112,16	109,75	8,93
24	110,3	108,87	110,29	109,35	106,55	108,81	108,69	114,16	113,83	105,28	110,01	109,58	8,88
26	110,3	108,82	110,24	109,30	106,55	108,86	108,74	114,01	113,83	105,67	111,57	109,76	8,34
28	110,3	108,87	110,34	109,35	106,30	108,86	108,74	114,11	113,88	105,52	112,21	109,82	8,58
30	110,3	108,87	110,24	109,30	106,55	108,96	108,69	114,11	113,83	105,57	110,15	109,63	8,54
32	110,3	108,92	110,24	109,20	106,55	108,81	108,74	114,01	113,58	105,13	110,20	109,54	8,88
34	110,2	109,02	110,29	109,30	106,55	108,91	108,74	114,16	113,83	105,72	110,15	109,67	8,44
36	110,3	108,87	110,29	109,25	106,64	108,96	108,69	114,11	113,73	105,52	110,10	109,62	8,58
38	110,3	108,82	110,24	109,30	106,50	108,96	108,64	114,01	113,93	105,13	112,06	109,76	8,88
40	110,3	108,82	110,24	109,30	106,60	108,86	108,69	114,11	113,78	105,43	111,62	109,74	8,68
42	110,3	108,87	110,19	109,30	106,50	108,81	108,59	114,01	113,58	105,18	110,10	109,51	8,83
44	110,3	108,97	110,34	109,35	106,50	108,86	108,54	114,01	113,73	105,33	111,87	109,75	8,68
46	110,4	108,92	110,29	109,35	106,30	108,86	108,59	114,11	113,88	105,23	110,69	109,62	8,88
48	110,3	108,82	110,29	109,35	106,55	108,91	108,64	114,11	113,68	105,23	112,26	109,78	8,88
50	110,3	108,87	110,29	109,35	106,40	108,96	108,59	114,16	113,93	105,28	110,74	109,66	8,88
52	110,3	109,02	110,34	109,20	106,69	108,91	108,69	114,11	113,78	105,13	111,62	109,75	8,98
54	110,3	108,87	110,34	109,30	106,50	108,86	108,74	114,06	113,58	105,72	111,91	109,79	8,34
56	110,2	108,87	110,19	109,30	106,60	108,86	108,74	114,06	113,78	105,52	110,30	109,62	8,54
58	110,3	108,87	110,29	109,25	106,64	108,81	108,59	114,06	113,73	105,28	110,50	109,60	8,78
60	110,3	108,92	110,29	109,30	106,30	108,81	108,54	114,01	113,68	105,18	109,91	109,49	8,83
T. PROM	110,3	108,89	110,27	109,30	106,51	108,86	108,65	114,08	113,76	105,34	111,10	109,67	
T.MAX	110,4	109,02	110,34	109,35	106,69	108,96	108,74	114,16	113,93	105,72	112,26		
T.MIN	110,2	108,82	110,19	109,20	106,30	108,81	108,54	114,01	113,58	105,13	109,86		
DTT	0,2	0,20	0,15	0,15	0,39	0,15	0,20	0,15	0,35	0,59	2,40		

Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Máxima Temperatura Medida	114,16	0,57
Mínima Temperatura Medida	105,13	0,46
Desviación de Temperatura en el Tiempo	2,40	0,05
Desviación de Temperatura en el Espacio	8,74	0,70
Estabilidad Medida (±)	1,20	0,03
Uniformidad Medida	9,03	0,70

- T.PROM: Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
- Tprom: Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición en 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 registradas en dicha posición.

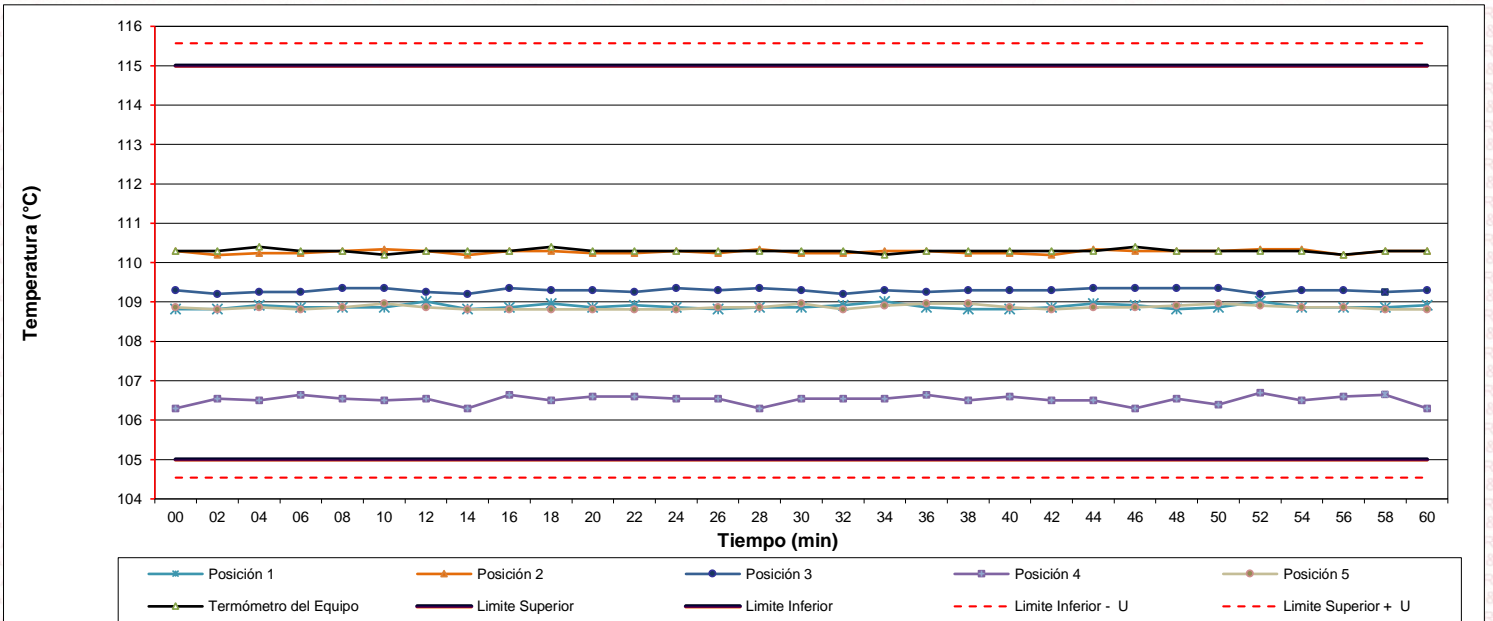
Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre de las indicaciones del termómetro propio del medio isoterma. 0,06 °C.

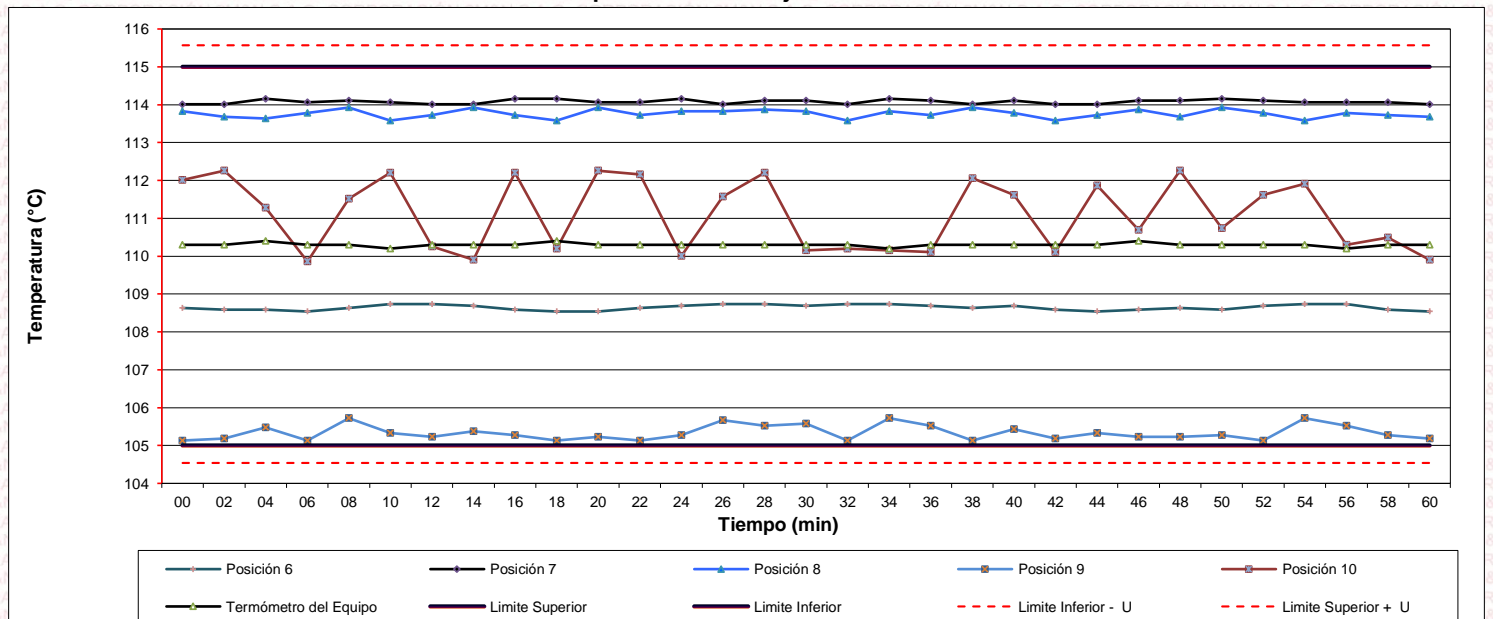
Cód. de Servicio: 01953-A

Cód. FT-T-03 Rev. 03

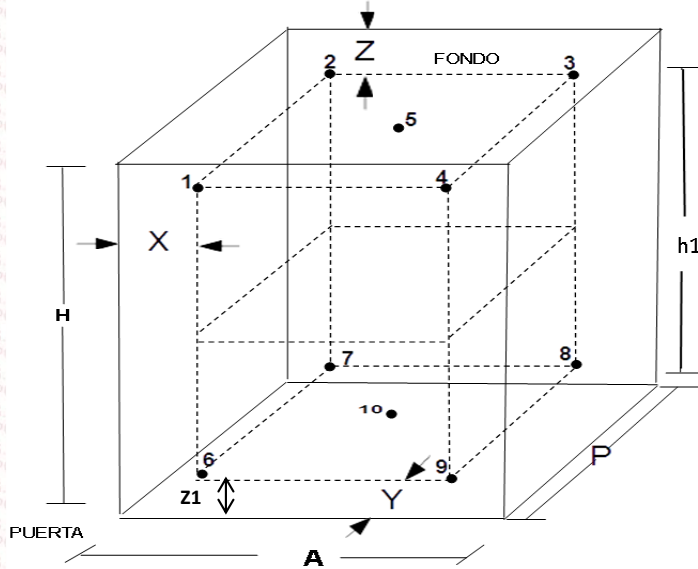
Distribución de la temperatura en volumen interno del equipo
Temperatura de trabajo 110 °C ± 5 °C



Distribución de la temperatura en volumen interno del equipo
Temperatura de trabajo 110 °C ± 5 °C



Distribución de los sensores en el volumen interno del equipo



Dimensiones internas de la cámara

A= 55,0 cm

P= 44,0 cm

H= 55,0 cm

Ubicación de los sensores

X= 6,0 cm **Z=** 12,0 cm

Y= 4,5 cm **Z1=** 9,5 cm

Distancias entre planos

h1= 33,5 cm

Ubicación de parrillas durante la calibración:

- Distancia de la parrilla superior a: 31,5 cm por encima de la base interna.
- Distancia de la parrilla inferior a: 11,0 cm por encima de la base interna.

NOTA

- Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.
- Los sensores del 1 al 5 están ubicados a 11,5 cm por encima de la parrilla superior.
- Los sensores del 6 al 10 están ubicados a 1,5 cm por debajo de la parrilla inferior.

Fotografía del Interior del Equipo



FIN DEL DOCUMENTO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN 042-CT-T-2023

Área de Metrología

Página 1 de 2

Expediente : 137B-02-2023

Solicitante : LEM-ENGL S.R.L.

Dirección : Mza. F6 Lote 19 Jr. Los Ingenieros Asoc. Ramón Castilla -
San Juan de Lurigancho - Lima - Perú

Equipo/ Instrumento : TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL

Marca : ThermoLab

Modelo : TP101

Serie : No indica

Identificación : 100-TT (*)

Ubicación : No indica

Procedencia : No indica

Intervalo de indicación : -50 °C a 300 °C (*)

Resolución : 0,1 °C

Elemento Sensor : No indica

Fecha de calibración : 2023-02-15

Lugar : Laboratorio 01 - CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.
Jr. Chiclayo Nro. 489, Int A - Rímac - Lima.

Método utilizado : Por comparación directa siguiendo el procedimiento INDECOPI-SNM PC-017 "Procedimiento para la Calibración de Termómetros Digitales" (2da Edición Diciembre 2012).

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.

Los resultados son válidos únicamente para el instrumento calibrado en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del equipo o reglamentaciones vigentes.

Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del Sistema de Calidad

CORPORACIÓN 2M & N S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este equipo, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

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



2023-02-20
Fecha de emisión

Cód. de Servicio: 02245-A

Cód. FT-T-01 Rev. 06

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA POR CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.

Jr. Chiclayo N° 489 Int. A Rímac - Lima - Perú | Telf.: (01) 381-6230 RPC: 989-645-623 / 961-505-209

Página web: www.2myn.com | Correos: ventas@2myn.com | metrologia@2myn.com

Condiciones ambientales:

Temperatura °C	21,1 °C ± 1,7 °C
Humedad Relativa %hr	51,9 %hr ± 3,2 %hr

Patrones de referencia:

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de Referencia al DM-INACAL	Dos termómetros Digitales con 2 sensores de platino con incertidumbres del orden desde 0,016 °C hasta 0,07 °C .	LT-156-2022

Instrumentos Auxiliares

- Medidor de Condiciones ambientales **LT-0904-2022**

Observaciones:

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva, indicando el código de servicio N° 02245-A y la fecha de calibración.
- Las temperaturas convencionalmente verdaderas mostradas en los resultados de medición son las de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 "International Temperature Scale ITS-90
- (*) Datos grabados al indicador del instrumento de medición.

Resultados de medición:

Indicación Termómetro (°C)	Corrección (°C)	TCV (°C)	Incertidumbre (°C)
9,4	0,60	10,00	0,14
24,7	0,30	25,00	0,14
34,7	0,30	35,00	0,14

La Temperatura Convencionalmente Verdadera (TCV) resulta de la relación:

$$TCV = \text{Indicación del termómetro} + \text{Corrección}$$

Nota

- La profundidad de inmersión del sensor fue de aproximadamente 7 cm
- El tiempo de estabilización fue de aproximadamente 5 min

Fin del documento

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

008-CP-2023

Área de Metrología

Página 1 de 2

Expediente : 137B-02-2023
Solicitante : LEM-ENGIL S.R.L.
Dirección : Mza. F6 Lote 19 Jr. Los Ingenieros Asoc. Ramón Castilla - San Juan de Lurigancho - Lima - Perú
Equipo / Instrumento : MANÓMETRO
Marca : FORNEY
Modelo : No indica
Serie : 0554
Identificación : No indica
Ubicación : No indica
Procedencia : No indica
Intervalo de indicación : 0 psi a 15 psi
Resolución : 5 psi
Clase de exactitud : No indica
Conexión / Rosca : Rosca 1/4 NPT
Posición de trabajo : Vertical
Diámetro de caja : 11 cm
Fluido de ensayo : Aire
Fecha de calibración : 2023-02-16
Lugar : Laboratorio 01 - CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.
Jr. Chiclayo 489 Int. A - Rímac - Lima - Perú
Método utilizado : Se tomó como referencia el Procedimiento PC-004: "Procedimiento de Calibración de instrumentos de medición de presión relativa con clase de exactitud igual o mayor a 0,05 %F.S.", Edición 03. 2019, del DM-INACAL .

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.

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

Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto o como certificado del sistema de calidad

CORPORACIÓN 2M & N 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.

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



2023-02-21

Fecha de emisión

Código de servicio : 05063

Cód. FT-P-01 Rev. 01

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA POR CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.

Jr. Chiclayo N° 489 Int. A Rímac - Lima - Perú | Telf.: (01) 381-6230 RPC: 989-645-623 / 961-505-209

Página web: www.2myn.com | Correos: ventas@2myn.com | metrologia@2myn.com

Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura °C	21,0	21,7
Humedad Relativa %hr	67	68

Patrones de referencia:

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
LO JUSTO	Reference Pressure Gauge Clase de Exactitud : 0,05 %FS	E1970-3199A-2021-1
ELICROM	Termohigrómetro de Indicación Digital - Lutron	CCP-0841-001-22

Observaciones:

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva, indicando el código de servicio N° 05063 y la fecha de calibración.

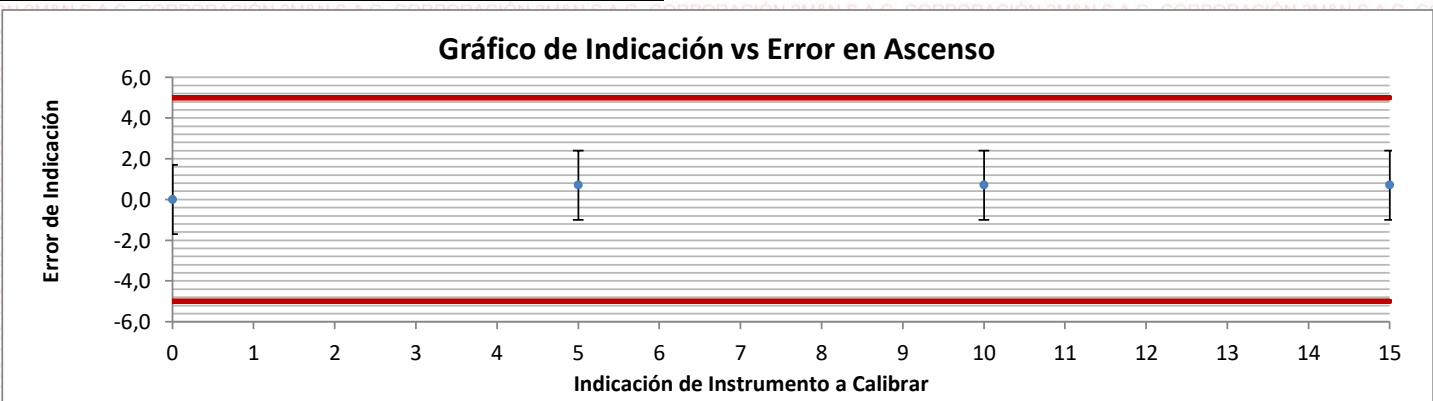
Resultados de medición:

Presión indicada del Instrumento a calibrar	Indicación del Instrumento Patrón		Error			Incertidumbre
			De indicación		De Histéresis	
	Ascenso	Descenso	Ascenso	Descenso			psi (lbf/in^{2})
psi (lbf/in ²)	psi (lbf/in ²)	psi (lbf/in ²)	psi (lbf/in ²)	psi (lbf/in ²)	psi (lbf/in ²)	psi (lbf/in ²)
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
5	5,7	5,7	0,7	0,7	0,0	1,7
10	10,7	10,7	0,7	0,7	0,0	1,7
15	15,7	15,7	0,7	0,7	0,0	1,7

Máximo Error Absoluto de Indicación:	0,7 psi (lbf/in ²)
Máximo Error Absoluto de Histéresis:	0,0 psi (lbf/in ²)

Error Máximo Permitido	± 5,0 psi (lbf/in ²)
------------------------	----------------------------------

Gráfico de Indicación vs Error en Ascenso



Fin del documento

Código de servicio : **05063**

Cód. FT-P-01 Rev. 01

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA POR CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.

Jr. Chiclayo N° 489 Int. A Rimac - Lima - Perú | Telf.: (01) 381-6230 RPC: 989-645-623 / 961-505-209

Página web: www.2myn.com | Correos: ventas@2myn.com | metrologia@2myn.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

031-CV-2023

Área de Metrología

Página 1 de 2

Expediente	: 137B-02-2023	La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.
Solicitante	: LEM-ENGIL S.R.L.	Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del equipo o a reglamentaciones vigentes.
Dirección	: Mza. F6 Lote 19 Jr. Los Ingenieros Assoc. Ramón Castilla - San Juan de Lurigancho - Lima - Perú	Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del Sistema de Calidad
Equipo/ Instrumento	: OLLA WASHINGTON	CORPORACIÓN 2M & N S.A.C. no se responsabiliza de lo perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este equipo, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Marca	: FORNEY	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
Modelo	: LA-0316	
Serie	: 0571	
Identificación	: OW-LE-02	
Ubicación	: No indica	
Procedencia	: U.S.A.	
Volumen Nominal	: > 6 L	
División de escala	: No aplica	
Clase	: No indica	
Tipo	: IN	
Tolerancia	: No indica	
Material	: Acero	
Tiempo de espera	: No aplica	
Tiempo de descarga	: No aplica	
Temperatura	: 20 °C	
Fecha de calibración	: 2023-02-15	
Lugar:	: Laboratorio 02 - CORPORACIÓN 2M & N S.A.C. Jr. Chiclayo 489 Int-A - Rímac - Lima.	
Método utilizado:	: Se realizó por el Método Gravimétrico. Tomando como referencia el procedimiento PC-015 "Procedimiento para la calibración de material volumétrico de vidrio y Plástico", Quinta Edición, Enero 2017, DM-INACAL .	



2023-02-17
Fecha de emisión

Código de servicio: 05062

Cód. FT-V-01 Rev. 01

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA POR CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.

Jr. Chiclayo N° 489 Int. A Rímac - Lima - Perú | Telf.: (01) 381-6230 RPC: 989-645-623 / 961-505-209

Página web: www.2myn.com | Correos: ventas@2myn.com | metrologia@2myn.com

Condiciones ambientales:

	Inicial	Final
Temperatura °C	20,2	20,4
Humedad Relativa %hr	61,2	61,9
Presión atmosférica (hPa)	993,1	993,1

Patrones de referencia:

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrón de Referencia a SAT S.A.C.	Balanza analítica 24 000 g con resolución de 0,1 g - Código M126	026-CMM-2022
Patrón de Referencia a CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.	Termómetro digital de 0,1 °C - Código T047	016-CT-T-2023

Observaciones:

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva, indicando el código de servicio Nro. 05062 y la fecha de calibración.
- Los resultados están dados a la temperatura de referencia de 20 °C

Resultados de medición:

Volumen Nominal (L)	Volumen Contenido (L)	Desviación (L)	Incertidumbre (L)
7	7,0699	0,0699	0,0040

Resultados de medición % Aire:

Valor Nominal (%)	Indicación del Equipo (%)	Error (%)
0	0,1	0,1
5	5,2	0,2
100	100,0	0,0

Fin del documento

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

020-CF-2022

Área de Metrología

Página 1 de 3

Expediente : 537-05-2022

Solicitante : LEM-ENGIL S.R.L.

Dirección : Mza. F6 Lote 19 Jr. Los Ingenieros Asoc. Ramón Castilla - San Juan de Lurigancho - Lima - Perú

Equipo/ Instrumento : PRENSA DE CONCRETO

Marca : FORNEY

Modelo : F-25EX-B-TPILOT

Serie : 11037

Identificación : PC-LE-01 (*)

Ubicación : Laboratorio de Concreto

Procedencia : U.S.A.

Alcance de indicación : 250 000 lbs

División de escala : 1 kgf

Tipo de Indicación : Digital

Marca del Indicador : FORNEY

Modelo de Indicador : TA-1253

Serie del Indicador : 0111016

Dirección de Fuerza : Compresión

Fecha de calibración : 2022-05-23

Lugar : Laboratorio de Concreto - LEM-ENGIL S.R.L.

Mza. F6 Lote 19 Jr. Los Ingenieros Asoc. Ramón Castilla - San Juan de Lurigancho - Lima - Perú

Método utilizado : Calibración por comparación con celda patrón tomando como referencia la norma ISO 7500 - 1.

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.

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

Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto o como certificado del sistema de calidad.

CORPORACIÓN 2M & N S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado del instrumento ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.



2022-05-25

Fecha de emisión

Código de Servicio : 03684

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA POR CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.

Jr. Chiclayo N° 489 Int. A Rimac - Lima - Perú | Telf.: (01) 381-6230 RPC: 989-645-623 / 961-505-209

Página web: www.2myn.com | Correos: ventas@2myn.com | metrologia@2myn.com

Condiciones ambientales:

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	21,0	20,9
Humedad Relativa (%hr)	61	60

Patrones de referencia:

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe Técnico
Patrones de Referencia PUCP CATOLICA	Celda Patrón de 100 t	INF-LE 214-21

Observaciones:

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva, indicando el código de servicio Nro. 03684 y la fecha de calibración
- El equipo cuenta con un transductor: Marca: Gefran; Modelo: TPS-7-V-PIOHT; Serie: 10Y50011.

Resultados de medición:

Dirección de Carga : **Compresión**

FUERZA APLICADA		SERIE 1	SERIE 2	SERIE 3	P _{promedio} (kgf)	ERROR (kgf)
%	kgf	POSICIÓN 0° (kgf) ASCENSO	POSICIÓN 120° (kgf) ASCENSO	POSICIÓN 240° (kgf) ASCENSO		
10	10000	10000	10018	10049	10022	-22
20	20000	19885	19905	20135	19975	25
30	30000	30015	29957	29961	29978	22
40	40000	39913	39943	40016	39957	43
50	50000	49841	49881	50013	49912	88
60	60000	59959	59622	60364	59982	18
70	70000	70160	69863	69954	69992	8

Errores Encontrados del Sistema de Medición de Fuerza

FUERZA APLICADA	EXACTITUD	REPETIBILIDAD	REVERSIBILIDAD	RESOLUCIÓN	ERROR ACCESORIOS	Incertidumbre del error de exactitud U (%)
%	q (%)	b (%)	v (%)	a (%)	a (%)	U (%)
10	-0,22	0,49	----	0,05	----	0,37
20	0,13	1,25	----	0,05	----	0,89
30	0,08	0,19	----	0,10	----	0,73
40	0,11	0,26	----	0,10	----	0,29
50	0,18	0,35	----	0,10	----	0,90
60	0,03	1,24	----	0,10	----	0,75
70	0,01	0,42	----	0,10	----	0,91
Error relativo de cero f ₀		0,00				

Código de Servicio : 03684

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA POR CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.

Jr. Chiclayo N° 489 Int. A Rimac - Lima - Perú | Telf.: (01) 381-6230 RPC: 989-645-623 / 961-505-209

Página web: www.2myn.com | Correos: ventas@2myn.com | metrologia@2myn.com

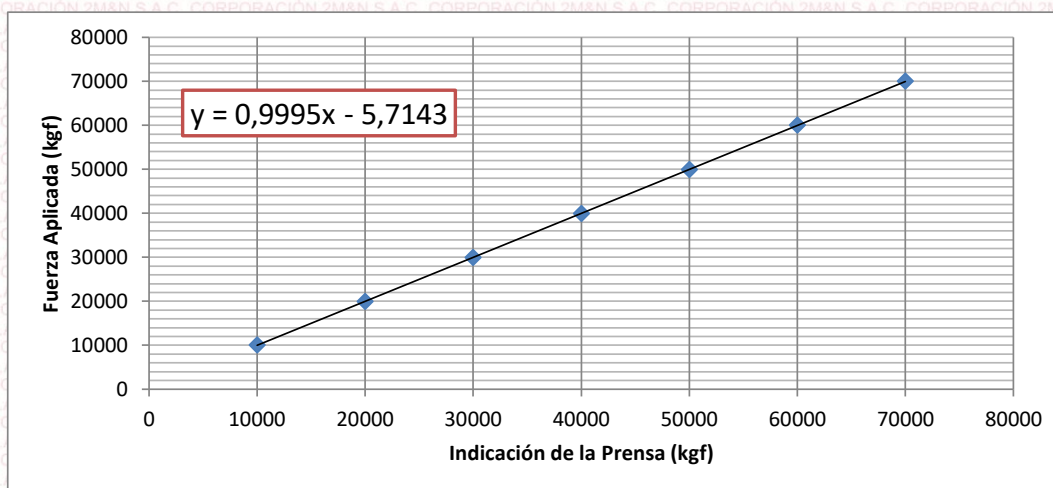


Clase de la escala de la máquina	Valor máximo permitido % Según la Norma ISO 7500 - 1				
	Exactitud	Repetibilidad	Reversibilidad	Resolución Relativa	Cero f_0
	q	b	v	a	
0,5	± 0,5	0,5	± 0,75	0,25	± 0,05
1	± 1,0	1,0	± 1,5	0,5	± 0,1
2	± 2,0	2,0	± 3,0	1	± 0,2
3	± 3,0	3,0	± 4,5	1,5	± 0,3

Ecuación de Ajuste : $y = 0,9995 (f) - 5,7143$

Donde : f: Lectura de la Pantalla

y: Fuerza Promedio (kgf)



Fin del documento

Certificado



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

TEST & CONTROL S.A.C.

Laboratorio de Calibración

En su sede ubicada en: Calle Condesa de Lemos N° 117, Urb. San Miguelito, distrito de San Miguel, provincia de Lima y departamento de Lima

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2006 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración

Facultándolo a emitir Certificados de Calibración con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-05P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número de registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 24 de marzo de 2019

Fecha de Vencimiento: 23 de marzo de 2023

ESTELA CONTRERAS JUGO

Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cedula N° : 230-2019-INACAL/DA

Contrato N° : Adenda al Contrato de Acreditación N°004-16/INACAL-DA

Registro N° : LC-016

Fecha de emisión: 05 de junio de 2019

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) del Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

Certificado de Calibración

TC - 09355 - 2023

Proforma : 20295A

Fecha de emisión: 2023-05-15

Página : 1 de 2

Solicitante : LEM-ENGIL SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA

Dirección : Jr. Los Ingenieros Mz F6 Lote 19 Asoc Ramón Castilla San Juan De Lurigancho

Instrumento de medición : PRENSA DE CONCRETO

Marca : PINZUAR

Modelo : PC42

N° de Serie : 364

Alcance de indicación : 2000 kN

Resolución : 0,1 kN

Procedencia : No Indica

Identificación : PC-LE-02

Ubicación : Laboratorio De Concreto

Fecha de Calibración : 2023-05-11

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Lugar de calibración

Instalaciones de LEM-ENGIL SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA

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

Método de calibración

La calibración se efectuó por comparación directa tomando como referencia la norma UNE-EN ISO 7500-1:2018 (Maquinas de ensayo de tracción/Compresión). Calibración y Verificación del sistema de medida de fuerza.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

Condiciones de calibración

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	25,9 °C	24,8 °C
Humedad Relativa	65,2 %HR	66,2 %HR

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

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar

Gerente Técnico

CFP: 0316

Certificado : TC - 09355 - 2023

Página : 2 de 2

Trazabilidad

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia de AEP TRANSDUCERS	Celda de carga de capacidad 3 MN Modelo CLFlex Indicador digital modelo MP6plus	LAT 093 9623F
Patrón de Referencia del DM-INACAL	Manómetro Digital 0 bar a 700 bar Clase de Exactitud 0,05	LFP-C-064-2022 Mayo 2022

Resultados de calibración

RESULTADOS			
INDICACIÓN DEL EQUIPO BAJO CALIBRACIÓN	INDICACIÓN DEL PATRÓN	ERROR	INCERTIDUMBRE
kN	kN	kN	kN
50,0	50,48	-0,48	0,06
100,0	101,29	-1,29	0,06
200,0	201,79	-1,79	0,06
400,0	402,01	-2,01	0,06
600,0	602,39	-2,39	0,06
800,0	803,01	-3,01	0,06
1 000,0	1 003,81	-3,81	0,06
1 200,0	1 205,58	-5,58	0,06
1 600,0	1 605,69	-5,69	0,06

Observaciones

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.
El equipo cuenta con un diámetro de acople de 1/2 in.

Incertidumbre expandida U

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO

ANEXO 11. NORMATIVA



PERÚ

Ministerio de Vivienda
Construcción y Saneamiento



SENCICO
SERVICIO NACIONAL DE CAPACITACIÓN PARA
LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

NORMA E.060
CONCRETO ARMADO

LIMA – PERÚ
2009

PUBLICACIÓN OFICIAL

DISEÑO DE MEZCLAS

Metodo ACI



American Concrete Institute®
Advancing concrete knowledge

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 400.037
2002

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

AGREGADOS. Especificaciones normalizadas para
agregados en hormigón (concreto)

AGGREGATES. Standard specification for concrete aggregates

2002-02-14

2ª Edición

AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global

AGGREGATES. Standard test method for sieve analysis of fine, coarse and global aggregates

2001-05-31

2ª Edición

AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan por el tamiz normalizado 75 μm (N° 200) por lavado en agregados

AGGREGATES. Standard test method for determine materials finer than 75 μm (N° 200) sieve in aggregates by washing

**2002-05-16
2ª Edición**

AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad (“Peso Unitario”) y los vacíos en los agregados

AGGREGATE. Standard Test Method for Bulk Density (“Unit Weight”) and Voids in Aggregate

Esta Norma Técnica Peruana adoptada por el INDECOPI está basada en la Norma ASTM C 29/C29M-2009 Standard Test Method for Bulk Density (“Unit Weight”) and Voids in Aggregate, Derecho de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. -Reimpreso por autorización de ASTM International

2011-02-02
3^a Edición

AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado

CONCRETE. Standard test method for total evaporable moisture content of aggregate by drying

Esta Norma Técnica Peruana adoptada por el INDECOPI está basada en la norma ASTM C 566-13 Standard Test Method for Total Evaporable Moisture Content of Aggregate by Drying, Derecho de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. -Reimpreso por autorización de ASTM International

2013-08-07
2ª Edición

AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado fino

AGGREGATES. Standard test method for specific gravity and absorption of fine aggregate

2002-05-16

2ª Edición

AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso

AGGREGATES. Standard test method for specific gravity and absorption of coarse aggregate

2002-05-16
2ª Edición

HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland

CONCRETE. Standard test method for mesure slump of Portland cement concrete

Esta Norma Técnica Peruana adoptada por el INDECOPI está basada en la Norma ASTM C 143/C143-2008 Standard Test Method for Slump of Hydraulic Cement Concrete, Derecho de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. -Reimpreso por autorización de ASTM International

2009-12-23
3ª Edición

**HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo
normalizado para determinar la temperatura de mezclas de
hormigón (concreto)**

CONCRETE. Standard test method for determining temperature of freshly mixed cement concrete

**2002-05-16
1ª Edición**

HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del hormigón (concreto)

HORMIGÓN. Método de prueba estándar para densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire hormigón

Esta Norma Técnica Peruana adoptada por el INDECOPI está basada en la Norma ASTM C138 / C138M - 08 Método de prueba estándar para densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (gravimétrico) de hormigón (concreto).
Derecho de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, EE. UU.
-Reimpreso por autorización de ASTM International

2008-09-03
2ª Edición

HORMIGÓN (CONCRETO) Método de ensayo volumétrico para determinar el contenido de aire del hormigón fresco

CONCRETE. Standard test method for air content of freshly mixed concrete by the volumetric method

2011-xx-xx
2ª Edición

"Este documento se encuentra en etapa de estudio, sujeto a posible
cambio. No debe ser usado como Norma Técnica Peruana"

Precio basado en 15 páginas

I.C.S.: 91.100.30

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptor: Contracción por secado, cemento hidráulico, método, mortero

CONCRETO. Métodos de ensayo normalizados para exudación del concreto

CONCRETE. Standard test methods for bleeding of concrete

2013-01-16
3ª Edición

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 339.034
2008

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

CONCRETE : Standard Test method for Compressive Strength of cylindrical concrete specimens

Esta Norma Técnica Peruana adoptada por el INDECOPI está basada en la Norma ASTM C39/C39M-05e1 Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens, Derecho de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. -Reimpreso por autorización de ASTM International

2008-01-02
3ª Edición

R.001-2008/INDECOPI-CRT. Publicada el 2008-01-25

Precio basado en 18 páginas

I.C.S.: 91.100.30

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptores: Hormigón, concreto, resistencia, resistencia a la compresión, muestras cilíndricas

Prohibida su reproducción total o parcial

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 339.084
2012 (revisada el 2017)**

Dirección de Normalización - INACAL
Calle Las Camelias 817, San Isidro (Lima 27)

Lima, Perú

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

CONCRETE. Standard test method for splitting of concrete, by diametral compression of cylindrical test specimen

2017-11-29
3ª Edición

INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

R.D. N° 047-2017-INACAL/DN. Publicada el 2017-12-18

Precio basado en 12 páginas

I.C.S.: 91.100.30

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptor: Concreto, resistencia a la tracción, compresión diametral, probeta cilíndrica, ensayo

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 339.079
2012

Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI
Calle de La Prosa 104, San Borja (Lima 41) Apartado 145 Lima, Perú

CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el centro del tramo

CONCRETE. Standard test method for flexural strength of concrete (using simple beam with center-point loading)

2012-09-26
3ª Edición

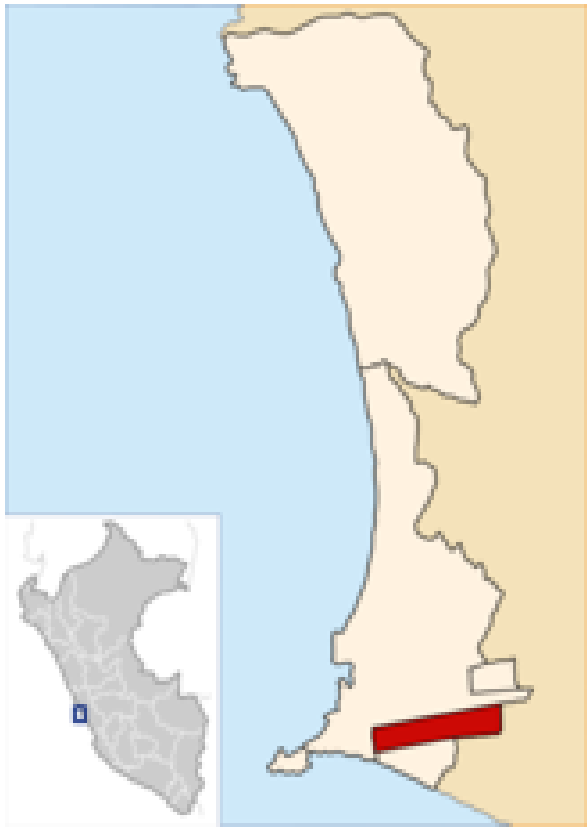

ANEXO 12. MAPAS Y PLANOS

TITULO: "Evaluación de las propiedades del concreto $f' c=210$ kg/cm² adicionando fibras de plumas de aves y fibras de polipropileno reciclado, Callao-2023".

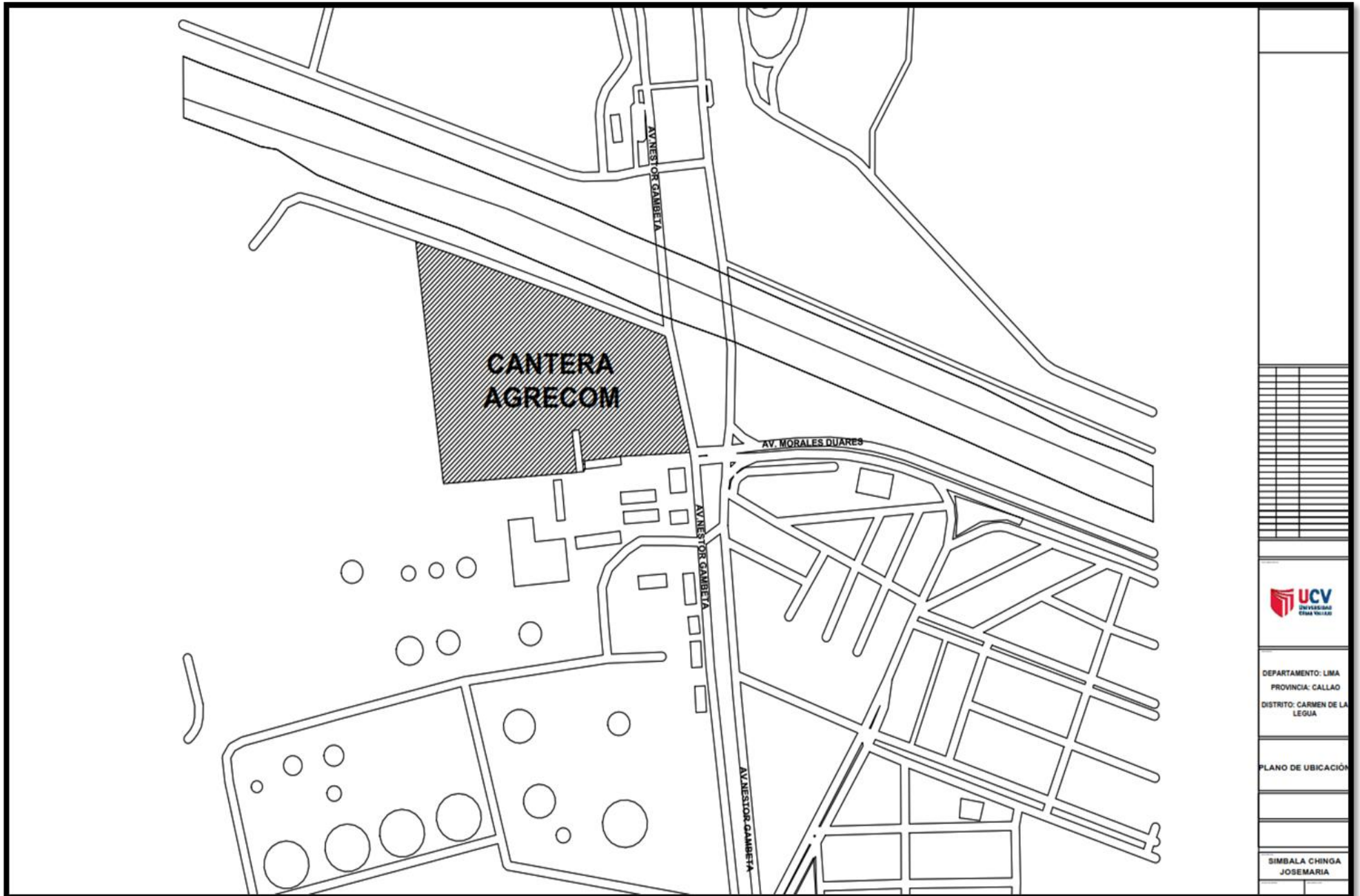
AUTOR: Simbala Chinga, Josemaria Milko

12.1. Ubicación Política

DEPARTAMENTO: Lima
PROVINCIA : Callao
DISTRITO : Bellavista

	Capital	Bellavista
	Idioma oficial	Español
	Entidad	Distrito del Perú
	• País	Perú 
	• Provincia Constitucional	Callao
	Alcalde	Daniel Juan Malpartida Filio (2019-2022)
	Eventos históricos	
	• Fundación	6 de octubre de 1915 Ley N°2141
	Superficie	
	• Total	4.56 km ²
	Altitud	
	• Media	34 m s. n. m.
	Población (2017)	
• Total	74851 hab.	
• Densidad	16 414,69 hab/km ²	
Gentilicio	bellavisteño, -ña	
Huso horario	UTC-5	
Código postal	0701021	

12.2. Plano de ubicación - Acceso a la cantera Agrecom S.A.



ANEXO 13. PANEL FOTOGRÁFICO



Fotografía N°01: Asociación de comité de distribución de aves.



Fotografía N°02: Adquisición de plumas de aves procedente del pollo broiler.



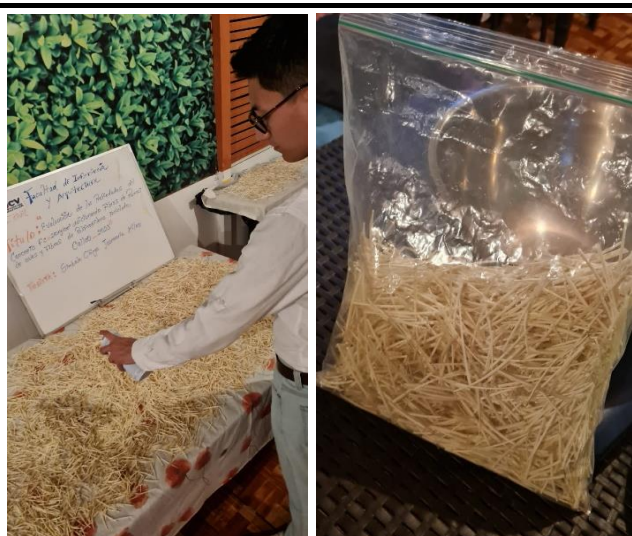
Fotografía N°03: Selección de plumas de vuelo (timoneras y remeras).



Fotografía N°04: 1er y 2do ciclo de limpieza (pre-tratamiento)



Fotografía N°05: Secado natural. Retiro del estandarte de la pluma. Estado del arte de la fibra (corte). 3er ciclo de limpieza.



Fotografía N°06: Rosiado de fibras con sellador para madera (tratamiento final). Almacenamiento.



Fotografía N°07: Hospital EsSalud Alberto Sabogal Sologuren.



Fotografía N°08: Adquisición de mascarillas quirúrgicas.



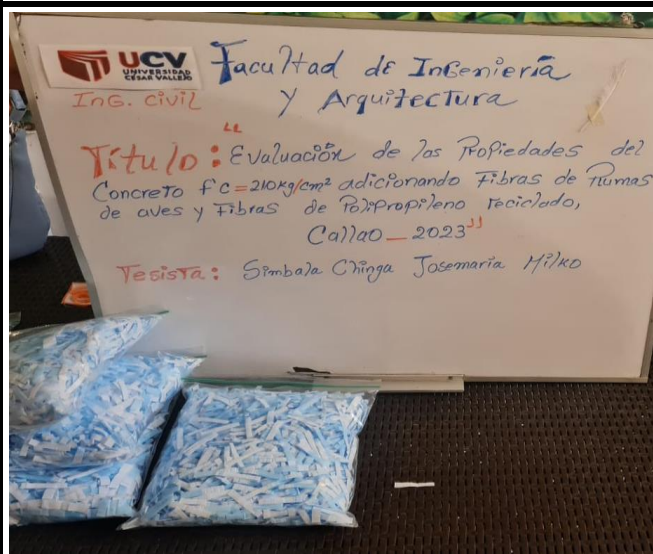
Fotografía N°09: Desinfección de mascarillas.



Fotografía N°10: Secado de mascarillas.



Fotografía N°11: Proceso de elaboración de fibras de mascarillas.

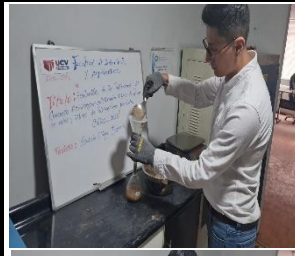


Fotografía N°12: Almacenamiento.



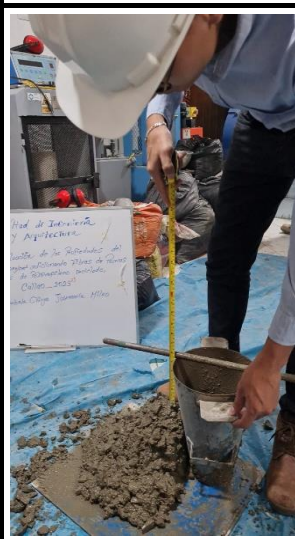
Fotografía N°13: Adquisición de agregados (canera AGRECOM S.A) y traslado a laboratorio.

Fotografía N°14: Cuarteo de los agregados.



Fotografía N°15: Determinación del contenido de humedad. Analisis granulometrico. Determinación del peso unitario suelto y compactado.

Fotografía N°16: Determinación del peso específico y absorción de los agregados.



Fotografía N°17: Proceso de mezclado adicionando ambas fibras al concreto.

Fotografía N°18: Determinación de SLUMP. Lectura de temperatura del concreto.



Fotografía N°19: Medición del peso unitario, contenido de aire y exudación del concreto.



Fotografía N°20: Preparación de probetas cilíndricas y vigas prismáticas.



Fotografía N°21: Curado de muestras.



Fotografía N°22: Ensayo de resistencia a compresión, tracción y flexión.



Fotografía N°23: Rotura de muestras.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, HUAROTO CASQUILLAS ENRIQUE EDUARDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Evaluación de las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm² adicionando fibras de plumas de aves y fibras de polipropileno reciclado, Callao-2023", cuyo autor es SIMBALA CHINGA JOSEMARIA MILKO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 15 de Julio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
HUAROTO CASQUILLAS ENRIQUE EDUARDO DNI: 08120578 ORCID: 0000-0002-8757-6621	Firmado electrónicamente por: EHUAROTOC el 20- 07-2023 16:13:20

Código documento Trilce: TRI - 0593174