



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Comparación de propiedades físico - mecánicas del concreto
 $f'c=210$ kg/cm², con adición de fibras de pambil-fique, Moquegua -
2023

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

AUTORES:

Almendre Soncco, David Gavino (orcid.org/0009-0002-7035-2522)

Quino Luque, Richartom Felix (orcid.org/0009-0005-8401-7540)

ASESOR:

Dr. Vargas Chacaltana, Luis Alberto (orcid.org/0000-0002-4136-7189)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2024

DEDICATORIA

Dedico esta Tesis a mi padre Gavino y Madre Lucia por apoyarme en todo este camino profesional. A mi pareja Dayana por alentarme en cumplir unas de mis metas y sus buenos deseos. David Gavino Almendre Soncco.

La presente tesis se la dedico a mi esposa e hijos, por su confianza y el apoyo moral que me impulsaron a cumplir mis objetivos como persona y estudiante. Richartom Felix, Quino Luque.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por acompañarme todos los días. A Lucía y a Gavino, mis padres, por ser mi fuente de motivación y superación, a mi hermano, por brindarme consejos y por acompañarme en esta travesía, a mi pareja Dayana, gracias por tu apoyo incondicional y tus palabras de aliento.

Gracias a la Universidad César Vallejo y asesor Luis Alberto Vargas Chacaltana por haberme guiado a realizar mi proyecto de Investigación. David Gavino Almendre Soncco.

A Dios, a mi esposa que me apoyó en toda esta etapa. A mis padres que me dieron la vida y me educaron para ser una persona de bien.

Gracias a la Universidad César Vallejo, por la formación profesional. Richartom felix, Quino Luque.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VARGAS CHACALTANA LUIS ALBERTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Comparación de propiedades físico - mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm², con adición de fibras de pambil-fique, Moquegua -2023", cuyos autores son ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO, QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 11%, 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.

TRUJILLO, 30 de Agosto del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
VARGAS CHACALTANA LUIS ALBERTO DNI: 09389936 ORCID: 0000-0002-4136-7189	Firmado electrónicamente por: LAVARGASV al 30- 08-2024 16:45:30

Código documento Trilce: TRI - 0864563



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO, QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Comparación de propiedades físico - mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm², con adición de fibras de pambil-fique, Moquegua -2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
DAVID GAVINO ALMENDRE SONCCO DNI: 73546087 ORCID: 0009-0002-7035-2522	Firmado electrónicamente por: DALMENDRESO el 30- 08-2024 11:25:48
RICHARTOM FELIX QUINO LUQUE DNI: 76701294 ORCID: 0009-0005-8401-7540	Firmado electrónicamente por: RFQUINO el 30-08- 2024 22:15:52

Código documento Trilce: TRI - 0864564

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR.....	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	30
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	30
3.2 Variables y operacionalización.....	30
3.3. Población, muestra y muestreo.....	32
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	34
3.5. Procedimientos.....	36
3.6. Método de análisis de datos.....	37
3.7. Aspectos éticos.....	37
IV. RESULTADOS.....	38
V. DISCUSIÓN.....	94
VI. CONCLUSIONES.....	105
VII. RECOMENDACIONES.....	107
REFERENCIAS.....	108
ANEXOS.....	112

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Propiedad mecánica de las fibras de fiques	15
Tabla 2. Composición química de la fibra de fique	15
Tabla 3. Constituyentes del cemento	17
Tabla 4. Componente químico principal de la materia prima y sus proporciones..	17
Tabla 5. Relaciones típicas de volúmenes absolutos del elemento de concretos.	18
Tabla 6. Selecciones del agregado por dimensiones de partículas.....	19
Tabla 7. Propiedad del agregado	19
Tabla 8. Tamiz de granulometrías para A.F	20
Tabla 9. Clasificación de AF mediante el resultado de MF.....	21
Tabla 10. Requisitos de granulometría para agregados gruesos.....	21
Tabla 11. Descripciones del valor límites admisibles del agua para los curados y las mezclas	22
Tabla 12. Categorización del aditivo	24
Tabla 13. Descripciones de tipos de consistencias según con su revenimientos..	26
Tabla 14. Distribuciones de muestras para la propiedad física y mecánica	33
Tabla 15. Información de análisis granulométricos de agregados gruesos	40
Tabla 16. Información de análisis granulométricos de agregados finos	41
Tabla 17. Resultado de contenido de humedad.....	42
Tabla 18. PUS de agregados gruesos	43
Tabla 19. PUC de agregados gruesos	43
Tabla 20. PUS del agregado fino	43
Tabla 21. PUC del áridos finos.....	44
Tabla 22. P. Especifico y Abs. Del agregado grueso	44
Tabla 23. P. Especifico y Abs. Del árido fino	45
Tabla 24. Valores esenciales para diseño de mezcla.....	45
Tabla 25. Valores promedio de resistencia requerida	46
Tabla 26. Valores de Slump	46
Tabla 27. Valor de aire atrapada en concreto	47
Tabla 28. Relación de a/c según la resistencia	47
Tabla 29. Valores de volúmenes del agua	48

Tabla 30. P. de áridos gruesos.....	48
Tabla 31. Componente para el diseño de concreto patrón por m3.....	51
Tabla 32. Componente para diseño de concreto con integración de fibra por m3	51
Tabla 33. Asentamientos acordes con dosificación empleada	53
Tabla 34. PU de patrón y adición de FDP-FDF	54
Tabla 35. Resultado del contenido de aire muestra patrón e incorporación de fibra de pambil-fique.....	56
Tabla 36. Compresión patrón e incorporación del 3.00%, 3.50% ,4.00% y 4.5% FDP a los 7 días	57
Tabla 37. Compresión patrón y adición del 3.00%, 3.50% ,4.00% y 4.5% FDF a los 7 días.....	58
Tabla 38. Compresión patrón e incorporación del 3.00%, 3.50% ,4.00% y 4.5% FDP a los 14 días de edad	59
Tabla 39. Compresión patrón e incorporación del 3.00%, 3.50% ,4.00% y 4.5% FDF a los 14 días	60
Tabla 40. Compresión patrón e incorporación del 3.00%, 3.50% ,4.00% y 4.5% FDP a los 28 días de edad	61
Tabla 41. Compresión patrón e incorporación del 3.00%, 3.50% ,4.00% y 4.5% FDF a los 28 días de edad	62
Tabla 42. Resúmenes del valor obtenido de prueba a Compresión.....	63
Tabla 43. Pruebas a Tracción y con adición de 3.00%, 3.50% ,4.00% y 4.5% FDP a los 7 días.....	65
Tabla 44. Ensayo a Tracción y con adición de 3.00%, 3.50% ,4.00% y 4.5% FDF a los 7 días.....	66
Tabla 45. Tracción y con adición de 3.00%, 3.50% ,4.00% y 4.5% FDP a los 14 días	67
Tabla 46. Tracción y con adición de 3.00%, 3.50% ,4.00% y 4.5% FDF a los 14 días	68
Tabla 47. Tracción y con adición de 3.00%, 3.50% ,4.00% y 4.5% FDP a los 28 días	69
Tabla 48. Tracción y con adición de 3.00%, 3.50% ,4.00% y 4.5% FDF a los 28 días	70
Tabla 49. Resumen de pruebas a tracción.....	72

Tabla 50. Flexión patrón y con adición de 3.00%, 3.50% ,4.00% y 4.5% FDP a los 28 días de edad.....	74
Tabla 51. Flexión patrón y con adición de 3.00%, 3.50% ,4.00% y 4.5% FDF a los 28 días de edad.....	74
Tabla 52. Resúmenes	76
Tabla 53. Prueba de normalidad - Absorción (FDP).....	78
Tabla 54. Spearman - Absorción (FDP)	79
Tabla 55. Prueba de normalidad - Absorción (FDF).....	80
Tabla 56. Pearson - Absorción (FDF).....	81
Tabla 57. Prueba de normalidad - RC (FDP)	82
Tabla 58. Spearman - RC (FDP)	83
Tabla 59. Prueba de normalidad - RC (FDF).....	84
Tabla 60. Spearman - RC (FDF)	85
Tabla 61. Prueba de normalidad - RF (FDP).....	86
Tabla 62. Pearson - RF (FDP).....	87
Tabla 63. Prueba de normalidad - RF (FDF)	88
Tabla 64. Pearson - RF (FDF).....	89
Tabla 65. Prueba de normalidad - RT (FDP).....	90
Tabla 66. Pearson - RT (FDP).....	91
Tabla 67. Prueba de normalidad - RT (FDF).....	92
Tabla 68. Spearman - RT (FDF).....	93
Tabla 69. Resumen - antecedente	103
Tabla 70. Resumen	104

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Iriartea deltoidea.....	12
Figura 2. Productos elaborados a partir de Iriartea deltoidea en Mocoa, Colombia	12
Figura 3. Plantas de Fique	14
Figura 4. Tamaño de la fibra de fique.....	16
Figura 5. Composición del concreto	16
Figura 6. Características técnicas cemento multipropósito Yura Tipo IP.....	18
Figura 7 Comparación del efecto de un agregado acelerador y otro retardador en el desarrollo de la resistencia	25
Figura 8. Cono de abrams.....	26
Figura 9. Prensa hidráulicas para resistencias a compresión	27
Figura 10.Prueba del esfuerzos a tracciones	28
Figura 11.Diagrama del prueba de flexión con vigas sometida a cargas en centro de su longitud.....	28
Figura 12.Esquema de procedimiento de aplicaciones	37
Figura 13.Locaciones geográficas.....	38
Figura 14.Análisis granulométricos del agregado gruesos y finos.....	40
Figura 15.Curva de los Análisis granulométricos de agregado grueso	41
Figura 16.Curvas de los Análisis granulométricos de agregados finos	42
Figura 17.Asentamientos.....	52
Figura 19. Resultado del Asentamiento.....	53
Figura 20.Pesos unitarios patrón y con la dosificación.....	55
Figura 21.Resultado de Contenido del aire	56
Figura 22.Resistencias a compresión.....	57
Figura 23. Resistencias a compresión de FDP-FDF a 7 días	59
Figura 24. Resistencias a compresión a 14 días	61
Figura 25. Resistencia a compresión a 28 días	63
Figura 26. Resúmenes Resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días adición de FDP	64
Figura 27. Resúmenes Resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días adición de FDF	64

Figura 28. Ensayos tracción	65
Figura 29. Resistencia a tracción a 7 días.....	67
Figura 30. Resistencia a tracción a 14 días.....	69
Figura 31. Resistencia a tracción a 28 días.....	71
Figura 32. Resúmenes Resistencias a tracción a los 7, 14 y 28 días FDP	72
Figura 33. Resumen Resistencia a tracción a los 7, 14 y 28 días FDF	73
Figura 34. Flexión 28 días	73
Figura 35. Resultado Flexión a 28 días.....	75
Figura 36. Consistencia del concreto - antecedente	94
Figura 37. Resultado de asentamiento.....	95
Figura 38. Peso unitario patrón y con la dosificación - antecedente	96
Figura 39. Peso unitario patrón y con la dosificación	96
Figura 40. Resultado de contenido de aire - antecedente	97
Figura 41. Resultado de contenido de aire.....	98
Figura 42. Resistencia a compresión a 28 días - antecedente.....	99
Figura 43. Resistencia a compresión a 28 días.....	100
Figura 44. Resistencia a tracción a 28 días - antecedente.....	101
Figura 45. Resistencia a tracción a 28 días.....	101
Figura 46. Resistencia a flexión a 28 días - antecedente.....	102
Figura 47. Resistencia a flexión a 28 días.....	103

RESUMEN

La investigación ha tenido como objetivo evaluar cómo influye la adición de fibras de pambil-fique en las propiedades físico-mecánicas del concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Moquegua - 2023. La metodología empleada es de tipo aplicada, con diseño experimental, nivel explicativo y enfoque cuantitativo. La población y muestra están conformada por 180 especímenes cilíndricos y 30 vigas de concreto. Los resultados al adicionar FDP-FDF en el concreto 210kg/cm^2 demostraron en las propiedades físicas lo siguiente: el asentamiento incrementó en: (6.67%,13.33%,20.00%,26.67%) y (20.0%,13.33%,0.0%,0.0%). El peso unitario Incrementó en (3.22%,6.37%,8.45%,11.94%) y (2.06% 5.18%, 7.49% y 10.98%). El contenido de aire se redujo en (18.64%,33.90%,47.46%,55.93%) y (22.03%,37.29%,50.85%,59.32%). Respecto a las propiedades mecánicas: resistencia a la compresión incrementaron en: (1.84%,3.47%,5.13%,7.06%) y (3.70%,5.25%,6.97%,9.05%). La resistencia a la tracción aumento en (13.68%,22.84% 33.44% y 10.35%) y (21.65%,31.13%,40.39% y 50.29%). La resistencia a la flexión aumentó en (9.97%, 18.66%, 29.16% y 39.34%) y (20.28%, 28.21%, 35.60% y 42.31%). En las conclusiones respecto a las propiedades físicas y mecánicas al adicionar FDP-FDF, aportan significativamente en el concreto.

Palabras Clave: Concreto, fibras, dosificación, propiedades.

ABSTRACT

The research aimed to evaluate how the addition of pambil-fique fibers influences the physical-mechanical properties of concrete of $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ Moquegua - 2023. The methodology used is applied, with an experimental design, explanatory level and quantitative approach. The population and sample consist of 180 cylindrical specimens and 30 concrete beams. The results of adding FDP-FDF to the 210kg/cm^2 concrete showed the following in the physical properties: settlement increased by: (6.67%,13.33%,20.00%,26.67%) and (20.0%,13.33%,0.0%,0.0%). Unit weight increased by (3.22%,6.37%,8.45%,11.94%) and (2.06% 5.18%, 7.49% and 10.98%). Air content was reduced by (18.64%,33.90%,47.46%,55.93%) and (22.03%,37.29%,50.85%,59.32%). Regarding the mechanical properties: compressive strength increased by: (1.84%,3.47%,5.13%,7.06%) and (3.70%,5.25%,6.97%,9.05%). Tensile strength increased by (13.68%,22.84%, 33.44% and 10.35%) and (21.65%,31.13%,40.39% and 50.29%). Flexural strength increased by (9.97%, 18.66%, 29.16% and 39.34%) and (20.28%, 28.21%, 35.60% and 42.31%). In the conclusions regarding the physical and mechanical properties of the addition of FDP-FDF, they contribute significantly to the concrete.

Keywords: Concrete, fibers, dosage, properties.

I. INTRODUCCIÓN

Internacionalmente, los concretos son materiales muy populares en manufacturas de construcciones. Este hecho ha impulsado en la edificación de estructuras cada vez más grandes y en diversas obras civiles con el tiempo de semejanza con múltiple material como maderas cuyas propiedades físico-mecánicas son inferiores a la del concreto. Como resultado, ha surgido una constante búsqueda de innovación para encontrar alternativas que refuercen al concreto y mejoren su desempeño, evidenciándose en diversos tipos según su resistencia como un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$. Aunque dicho material evidencia una respuesta positiva a la compresión, se presentan diversos problemas cuando se somete a cargas de tracción y flexión. Se ha observado que en todo el mundo se utilizan una variedad de aditivos químicos comerciales, pero los aditivos naturales no han sido aprovechados como refuerzos. Esto se debe a la falta de profundidad en el estudio realizado sobre estos aditivos y a sus propiedades de concretos. Entonces, se busca generar impactos ambientales positivos explorando el uso con aditivos naturales, como la fibra de pambil y fique, los cuales serán objeto de análisis en la investigación en curso.

En el ámbito nacional, en Perú, los concretos son materiales empleado con amplias gamas de proyecto de construcciones. Sin embargo, comparando propiedad físicos-mecánica de concretos con $f'c=210\text{kg/cm}^2$ a uno inferior o superior, será crucial para identificar las resistencias a compresiones, flexiones y tracciones, con el objetivo de mitigar posibles fallas en edificaciones tanto unifamiliares como multifamiliares. Factores como prácticas constructivas deficientes, alteraciones en los resultados y la falta de supervisión profesional pueden llevar a que las mezclas de concretos no alcancen resistencias deseadas. En la actualidad, existe una creciente tendencia hacia la construcción sostenible, que busca beneficiar a las poblaciones de forma directas e indirectas, a diferencia de emplear aditivos químicos que conlleva impactos ambientales negativos. Esto subraya necesidad de incorporar aditivos naturales con los sectores de las construcciones. Por tanto, es necesario indagar como el concreto reforzado con fibra de pambil y fique se

comportaría física y mecánicamente, a comparación de un concreto sin adiciones. Este estudio es crucial para determinar los porcentajes óptimos en los diseños de mezclas de concretos, con propósito de conseguir material con mejor propiedad y mayor resistencia a la compresión. Este trabajo iniciará un importante proceso que ayudará a transmitir relevancia de utilización de fibras en producción de concretos mejorado, lo que podría influir positivamente en el sector de las construcciones en Perú al aprovechar el aditivo natural de bajos costos.

En ámbito Local, las dosificaciones de fibra del pambil y fique en los concretos $f'c = 210.0 \text{kg/cm}^2$ se puede presentar como una solución en la zona de Moquegua, por la facilidad de su adquisición, ya que su uso en la zona es muy común la cual se encuentra más en zonas rurales, por lo cual se estudia su comportamiento y su influencia dentro de la mezcla en el hormigón la cual se evalúa sus propiedades físicos-mecánicas en comparación del concreto sin adiciones.

Por ese motivo este tema tiene lo siguiente como problema: ¿Cómo influye la adición de fibras de pambil-fique en la comparación de las propiedades físico mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Moquegua - 2023?

Las justificaciones en la investigación encontramos a la Justificación práctica: Se determinan cuanto porcentaje es la mejor dosificación para mejorar los diseños de combinación $f'c=210.0\text{kg/cm}^2$ agregando fibras del pambil y fique, obteniendo así un valor beneficioso para el esfuerzo y como un aditivo retardante al momento del fraguado del hormigón, la cual nos darán a conocer sus beneficios del uso de las fibras para optar como aditivo alternativo con la dosis y control de las propiedades del hormigón en diversos tipos de sectores constructivos de la ingeniería que es requerida. Justificación metodológica: la investigación ayudará a contribuir en producción de nueva técnica y método de investigación, mediante conceptos y experimentaciones de una o más variables, usando la técnica cuantitativa como la muestra y muestro, pruebas en el laboratorio, encuestas y entrevistas. Justificación técnica: Las informaciones y capacitaciones en la industria de la construcción sobre una dosificación óptima de fibras son muy pocas, así mismo como la información de porcentajes de dosis del hormigón agregando la fibra de pambil y fique, aunque la tecnología y

fabricación brindan productos que son retardantes y acelerantes las cuales brindan resultados favorables que posee con la propiedad de concretos dentro del trabajo y resistencias durante fraguado, también en sus caracteres, pero el problema se encuentra en los costos del concreto las cuales son muy elevadas, por ello que la venta del producto es muy bajo y en zonas aledañas optan que no utilizar estos productos, donde perjudican al momento de controlar el hormigón, su capacidad de soporte y el fraguado. Justificación económica: los avances de la fabricación con aditivos químicos, han llevado a la elaboración del hormigón moderno la cual da un efecto positivo en las características físico-mecánicas como en su resistencia periodo de fraguado y trabajo al incorporar aditivos aceleradores o retardantes. Sin embargo, las desventajas de utilizar aditivos es el aumento de los costos en metros cúbicos del hormigón a causa de su coste de los materiales primas. Por este motivo el utilizar los productos no ha recibido mucha importancia, la cual es considerado un tema de suma importancia al realizar los diseños de mezclas. Asimismo, el estudio ayuda en determinar semejanza a agregar fibras y comparar cuál de ellas tiene un mejor comportamiento de las propiedades como producto aditivo, su accesibilidad es en todo el país, por lo cual el material es muy común su aplicación.

En los Objetivos, se plantea lo siguiente; Objetivo general: Evaluar cómo influye la adición de fibras de pambil-fique en la comparación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Moquegua - 2023.

Por lo tanto, es necesario apuntar los siguientes Objetivos específicos: Determinar cómo influye la adición de fibras de pambil-fique en la comparación de las propiedades físicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Moquegua - 2023. Determinar cómo influye la adición de fibras de pambil-fique en la comparación de las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Moquegua - 2023. Determinar la influencia de la dosificación en la adición de fibras de pambil-fiques en la comparación de las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Moquegua – 2023

Lo que corresponde a formular las Hipótesis, se plantea la siguiente Hipótesis general: La adición de fibras de pambil-fique influye positivamente en la comparación de las propiedades físico mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Moquegua - 2023.

Hipótesis específicas: La adición de fibras de pambil-fique influye en la comparación de las propiedades físicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Moquegua – 2023; La adición de fibras de pambil-fique reciclados influye en la comparación de las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Moquegua – 2023; La dosificación de la adición de fibras de pambil-fique influye en la comparación de las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Moquegua – 2023

II. MARCO TEÓRICO

Con ámbito internacional presenta a (HUERTAS, y otros, 2019), con trabajo de grado, tiene como objetivo utilizar bagazo para preparar la propiedad mecánica de hormigón. Emplea diseños cuasiexperimentales. La muestra será todos los cilindros, con y sin adición de bagazo. La proveniencia de fibras de bagazos de cañas viene siendo los residuos abundantes de Colombia de fáciles accesos. Para aumentar la producción se realizó primero la medida de los tamaños de los materiales como es el agregado la cual son en diversas dosificaciones en porcentaje de 0.40, 0.60 y 0.80 con 3.50 y 50mm, se incrementa la fibra de los desechos la cual se realiza en los recipientes de la prueba, de la misma manera otras clases unidas en el desarrollo de las pruebas en recipientes cilíndricas, incrementando las propiedades del concreto. La cual se adquieren los datos del ensayo que son de 0.40% de fibra patrón de bagazo a los 28 días no alcanzó a su 3000 psi, y al 0.6% con fibra de bagazo tampoco llegaron a lo estimado a sus 28 días, a los 0.80% agregando la fibra su resistencia no es lo suficiente para elaborar el hormigón. El registro indica que su resistencia debería alcanzar la mínima. Los resultados de soporte en los diferentes dosificaciones realizados en el proyecto salieron mayor a los datos adquiridos en las pruebas estándares, al 0.60% de fibra varia muy poco al realizar la prueba de laboratorio de compresión, la cual nos da como conclusión el dato dados en los ensayos de compresión mejoran con sus porcentajes de los pruebas de laboratorio, su resistencia es baja la cual se obtuvo por el NSR-10, que corresponde a una parte del hormigón con 0.6 por ciento de fibra natural la cual al adicionar la mezcla de hormigón de 300psi, la cual solo el 1% de fibra son naturales y sin residuos.

Conforme con (MARTÍN, 2020), su finalidad fue equiparar los caracteres y propiedad de diversas fibras naturales que son empleados para aumentar las resistencias de concretos. Las metodologías fueron aplicadas y experimental. El resultado obtenido de parte del laboratorio la cual se agregó fibra de yute darán como datos de resistencia a compresión de hormigones sin ningún agregado es de (155.80 kg/cm^2 , 199.01 kg/cm^2 y 242.40 kg/cm^2) realizados en diferentes días de 7,14 y 28 de durabilidad, al incrementar 0.10% de hebra de yute dieron como resistencia al (180.81 kg/cm^2 , 222.15 kg/cm^2 y 277.34 kg/cm^2), al

incorporar un 0.2% de fibra de Y. dan como datos (192.90 kg/cm^2 , 230.88 kg/cm^2 y 338.71 kg/cm^2), si se agrega un 0.30% de hebra se obtienen (204.43 kg/cm^2 , 251.18 kg/cm^2 y 314.74 kg/cm^2), por ultimo al agregar 0.40% de filamento natural nos dan como datos de (226.60 kg/cm^2 , 249.48 kg/cm^2 y 311.69 kg/cm^2) y para el ensayo de flexión destinado los 28 días obtuvo resultado del (48.51 kg/cm^2 , 50.25 kg/cm^2 , 47.50 kg/cm^2 y 47.48 kg/cm^2). Por otra parte con la incorporación del filamento de algodón al 0.40% darán como resultados a los 7 y 28 días los siguientes datos (26.46 MPa y 26.46 MPa), al agregar un 0.90% de hebra los datos obtenidos a los 7 y 28 días son (19.43 MPa y 27.17 MPa) , las incorporaciones de 9% de humareda las cuales dieron el resultado al día 7 y 28 son (20.31 MPa y 28.96 MPa), al agregar 9% de humo y los 0.2% de hilera dieron como datos a los 28 y 7 días (27.70 MPa y 19.52 MPa), Por otra parte se agregó 6% de humo y 0.40% de hebra a los 28 y 7 días nos dan como resultados los siguiente (19.43 MPa y 27.17 MPa), Las cuatro dosificaciones realizados se obtuvieron sus ensayos de flexión a los 28 días las cuales son 5.30, 5.74, 5.18 y 5.54 todas con la unidad de medida en MPa . Para las incorporaciones del hilo de las cañas de azucres de un 2.50% las cuales dieron como resultados en los 7,14 y 28 días de las 4 dosificaciones son 34.32, 37.09 y 7 40.08 en MPa . Además, también se realizó la incorporación de fibra de lino, las cuales dieron como resultados a muestra patrón resistencia del 33.0 MPa , al agregar 0.1% de fibra su capacidad de soporte es de 42.80 MPa , por último, al agregar un 0.20% de hilera su resultado dio 40.80 MPa . La cual se concluye que las fibras incorporadas tienen influencias en la característica y propiedades de concretos tanto como líquido y sólido, por otra parte, en la hebra de lino se observa una influencia muy positiva al concreto dando a conocer como la mejor opción como un material incorporado I hormigón.

En ámbito nacional presenta (GARRIDO, 2021), tuvo como finalidad establecer las posibilidades de usar hebra de proveniencia natural la cual ayudará a la producción de compuesto de fibras para un mejoramiento en las características físicas y propiedad mecánica del hormigón, en particular para utilizar materiales que sea de fácil adquisición y que logre llegar a un concreto mejorado del 210 kg/cm^2 , con metodologías fue de tipos aplicadas y experimental, los instrumentos utilizados fueron de forma cilíndrica de ($15 \times 30 \text{ cm}$) para ensayo

de compresión, vigas de (15x15x60 cm),para flexión y para el ensayo de tracción se utilizó el cilindro de (15 x30cm).Las muestras fueron con fibras de bambú, cáñamo y maguey (F.B., F.C. y F.M.) de acuerdo a concreto que posee el volumen adecuado. Como resultados adquiridos de parte del ensayo de tracción con agregado de F.C. con un curado de 28 días fue de (27.44 kg/cm²), con un agregado de F.B. del 2.5% curado por 28 días tienen resistencias promedias del (253.74kg/cm²) y llega a obtener una resistencia (%) al (120.83). La conclusión del proyecto de estudio menciona que se logra desarrollar una evaluación favorable ya que se observa influencias positivas de parte de los agregados de fibras de bambú, cáñamo y maguey en la propiedad mecánica y físicas de concretos mejorado del 210kg/cm².

(PAUCAR, 2022), se realizó su estudio para examinar el impacto de agregación con fibra de hoja de piña y palmera con característica del concreto con resistencia nominal del $f'_c=210.0\text{kg/cm}^2$. Su método empleado fue aplicado, utilizando diseños experimentales con enfoques cuantitativos y explicativos. Las muestras se conformaron de 72 cilindros de concretos y 12 vigas. El resultado reveló un incremento en el valor de la propiedad mecánica, incluyendo las resistencias a compresión, tracción y flexión, con proporciones de adición del 0.00% (299.000, 27.060 y 39.000kg/m³), 00.900% (319.330, 29.110 y 42.330kg/m³), 01.800% (312.000, 30.060 y 44.670kg/m³) y 02.600% (297.330, 27.450 y 43.330kg/m³) correspondientemente. Además, se observaron cambios en la propiedad física, como los asentamientos, PUC y aire, con valores al 0% (4", 1.70% y 2505kg/m³), 0.9% (31/2", 4.00%, 2403.0kg/m³), 1.8% (2 1/2", 3.400%, 2413.00kg/m³) y 2.60% (1³/₄", 2.5%, 2429kg/m³) correspondientemente. Se concluyó que destacó una disminución en la trabajabilidad con comparaciones con los concretos estándares. Además, estableció que dosificaciones óptimas para mejorar propiedad mecánica fue del 0.90% para la resistencia a compresión, con incremento de 6.80%, y del 1.8% para las resistencias a tracción y flexión, con incrementos del 11.12% y 14.53% respectivamente.

(CHINCHAYHUARA, 2020), presentó como finalidad establecer los agregados de fibras del agave (F.A.) o conocido también como maguey da mejoramiento

en propiedad de físicas-mecánicas de hormigón 210kg/cm^2 , los instrumentos utilizados son de forma cilíndrica de $(10 \times 20\text{cm})$, para prueba de flexiones y tracciones se usaron vigas del $(15 \times 15 \times 60\text{ cm})$, para el ensayo de tracción se utilizó el cilindro de $(15 \times 30\text{cm})$, Las muestras se realizaron de acuerdo a la muestra principal sin agregados al concreto, y luego se determinaron tres dosificaciones de F.A. con $(0.50, 1.0 \text{ y } 1.50\%)$ de acuerdo a peso del concreto, las características de la hebra son, su longitud es de 2.50 a 5.0 cm y 0.10 al 0.75 mm de diámetro. Los resultados darán a conocer la influencia de agregar como adición té la fibra en el concreto, al agregar la hebra el hormigón patrón reduce su trabajo, pero al unir la hebra con concreto nos dió como conocimiento que posee mejor consistencia al ser mayor la dosis de hebra, en el ensayo de compresión dieron un porcentaje mínimo de mejoría, también en los ensayos de flexión incrementó notoriamente su resistencia. La cual se concluye de acuerdo a nuestros resultados que al incrementar la F.A. dentro del sector constructivo si se obtiene un mejoramiento en las propiedades mecánicas y con ello poseer un producto sostenible como material.

(CHINCHAY, y otros, 2022), su finalidad fue establecer la diferencia del agregado de fibra del yute y fibras de sisal (F.Y. y F.S.) para un mejoramiento de propiedades mecánicas y físicas de hormigones. Con metodologías del tipo aplicada, experimentales como diseño y nivel correlacional de hipotético deductivo, su población conformada por 162 modelos las cuales se encuentran vigas y probetas para realizar las pruebas del hormigón, de la misma manera se cuenta con el concreto de 5 pies para el hormigón de forma frescas. Se aprecia en los resultados agregando la F.S. incrementa poco con respecto a la muestra de origen, la cual en el ensayo de Slump da como resultado (4.90'') . Por lo cual se determinó que al agregar los dos tipos de fibra dentro del concreto da como resultado una propiedad física similar al resultado de un hormigón convencional ya que se realizaron mayor a (2200.0 kg/m^3) pero menos del 2400.0 kg/m^3 , por otra parte al realizar el ensayo de compresión se dieron a conocer una incrementación en todos los porcentajes de dosificaciones que se desarrollaron la cual la más destacada fue al incrementar una dosis de 0.25% de F.S. con un largo de 3 cm con un resultado de 378.70 kg/cm^2 dando un mejoramiento de 41% . Por lo contrario, en los ensayos de flexión su influencia es escasa de

acuerdo al uso de F.Y. con un largo de 5 cm con una dosificación de 0.10% dando como resultado un 48.07 kg/cm² la cual solo mejora un 2.78%. Se concluye que es más factible el uso de la F.S. incrementado al concreto ya que demostró una mejor influencia en las propiedades del hormigón.

(ALARCÓN , 2018), en la investigación se tuvo como objetivo adicionar fibra de Cabuya al concreto para obtener un mejoramiento en propiedad mecánica del hormigón 210kg/cm². La cual el estudio se enfocó en agregar la fibra de Cabuya (F.C.) curada con la ayuda de un ácido esteárico (graso saturado), que mide 25mm y 80mm de largo en una dosis de 0.25%, 0.50%, 0.75 y 1% (w) agregado al hormigón, para el mejoramiento de la capacidad de soporte a compresión del hormigón. La cuantificación del soporte de carga del hormigón se realiza de acuerdo al NTP 339.034. Consisten en aplicación las cargas axiales al recipiente del ensayo de hormigón con el fin que se observe una rotura. Su capacidad de soporte se calcula entre su máxima fuerza y el área de la probeta en posición firme. Entre las muestras analizadas, el mejor resultado fue 192,48 kg/cm², obtenido al realizar la resistencia C. de los 28 días de vida, con 25mm de largo de F.C. agregado al hormigón con una dosis de 0.25%, la cual no supera a la muestra patrón de concreto, pero es el que mostró más aproximación al momento de disminuir la resistencia al 8.3%.

(COSTA, 2019), la cual su objetivo fue calcular cuánto influye agregar fibra natural para optimizar la propiedad de concretos. Como método fue básico y aplicada, experimental como diseño. Tiene como hallazgo conseguido con prueba de compresiones a concretos realizada a 28 días el cual dió en N/mm² a 41,2 como muestra original, al agregar fibra de basalto (F.B.) con una dosis de 0.50% su resistencia dió en N/mm² a 35,3 También cuando se agregó una dosis de 1.0% tuvo como capacidad de soporte N/mm² a 40,8. Por otra parte al agregar fibra de cáñamo (F.Ca.) al agregar un 0.50% su capacidad de soporte a los 28 días la cual dió en N/mm² a 38,5 de la misma manera al agregar un 1.0% de F.Ca. dió un resultado en N/mm² a 28,5. Dando como conclusión que al agregar fibras naturales no se obtienen una gran influencia en las propiedades del hormigón, la cual los resultados nos demostró que disminuyen en su resistencia, dando como un aproximado de 40.8 N/mm² agregando una dosis

de 1.0% de F.B. por lo contrario al agregar un 1.0% de F.Ca. dando como resultado 287.5 N/mm².

(OKEOLA, 2018), su propósito fue estudiar el comportamiento de las fibras del sisal al concreto armado, que soporta cargas uniformes de viga y columnas. Con metodología de diseños experimentales, dado el resultado adquiridos para hormigón sin agregado que se realizó a los 28 días la prueba de compresión de 37,68 Mpa , la cual al incluir las dosis de 0,5 - 1,0 - 1,5 - 2,0 (%) dieron como resultados en Mpa al 36,040 - 34,300 - 32,760 – 31,560, por otra parte los valores del ensayo de flexión (kN) dieron 4,750 – 5,020 – 8,260 – 9,130 – 9,300 realizados los 28 días de vida. Dando como conclusión que al realizar los 12 ensayos agregando F.S. no dan resultados favorables al realizar ensayos de compresión del concreto, dando como resultado que disminuya de acuerdo se incrementa la dosificación. Por lo contrario de los resultados del ensayo de flexión si dieron buenos datos favorables.

A nivel de artículos tenemos a (MILAD, 2020), cuyo objetivo fue conocer su rendimiento de la auto compactación del concreto adicionando fibra de Lino. La cual su metodología utilizada en el estudio fue experimental. Sus resultados iniciales desde (0 kg/m³ – 2 kg/m³ – 4 kg/m³) de hebra, la cual pasaron por la prueba de compresión que dieron como resultados de (33,0 Mpa - 42,8 Mpa - 40,8 Mpa) incorporando la fibra de Limo se obtuvieron los valores, por otra parte, al agregar Cal al 20.0% con F.L. se obtuvieron los valores de (30,6 Mpa - 31,2 Mpa - 27,8 Mpa), la cual al realizar el ensayo de tracción nos dieron como resultados (3,4 Mpa - 4,0 Mpa - 3,8 Mpa) las cuales se obtuvieron al agregar una dosis de fibra de limo de (0 kg/m³ – 2 kg/m³ – 4 kg/m³). Al realizar dichos ensayos se obtuvieron como pesos unitarios lo siguientes (2214 - 2229 – 2198). Se concluyó que a base de F. de Lino presenta características importantes de las propiedades del concreto, por lo cual al realizar la adición de cal se encuentra una reducción de las propiedades mecánicas mencionadas en forma de ensayos de tracción, los cuales muestran pequeños cambios en los valores mencionados.

(PACCO, 2019), cuyo objetivo es analizar la incidencia de integración de fibras de bagazos de cañas del azúcar a resistencias de concretos $f'c = 210\text{kg/cm}^2$. Su método fue aplicada y experimental. Los resultados principales adquiridos fueron de la muestra sin ningún agregado la cual dieron a los 7 días previstas

las cuales dieron como datos en kg/m^2 de (167,3 – 114,90 – 121), con la incorporación de fibra al 0.50% a los 7 días del concreto se tiene como resultados en kg/m^2 las cuales son (66,6 – 61,9 – 65, 7), por otra parte, al agregar un 1% de hebra de caña de azúcar dieron como resultados en kg/m^2 las cuales fueron (26,5 – 25,6 – 27,3) a los 7 días de vida del concreto. La cual concluye en que al incorporar más hebras naturales las propiedades del hormigón tienden a disminuir fuertemente, la cual resulta no posible el uso de la fibra en el sector de la fabricación de concreto y la construcción.

Como bases teóricas de la variable independiente tenemos a las fibras orgánicas ecuatorianas: Se tiene a *Iriartea deltoidea* de género monotípico la cual son vegetación con florecimiento, y pertenecen a la rama de las *Arecaceae* (palmeras), proveniente de zona tropical en especial americana, direccionada desde Bolivia a Nicaragua, por este motivo es muy normal encontrarlo en suelos ecuatorianos las cuales son denominadas usualmente por Chonta o Pambil, su crecimiento son en zonas rurales sin fuerte intervención, crece en alta densidad sobre suelos muy duros y en el margen del río, los cuales pueden reflejar un mayor nivel de luz o más buen drenaje. La medida del diámetro del árbol suele ser de >10 cm DAP en los bosques ecuatorianos variaron desde 107 por hectárea en laderas hasta 44 por hectárea en cañones y 13 por hectárea en llanuras aluviales. (ALVARADO, 2014, pág. 74)

El árbol que conforma el canopea o dosel, crecen desde 1500 a 2500cm, reconociéndose de manera fácil por visualizarse en el centro del tronco un bulto que sobresale, también por parte de la raíz se aprecian una forma de pirámide que mide en la base posee un diámetro de 100 cm, su folio mide de largo 500 cm, la cual su fruta es drupa que tiene como diámetro a 20 mm que suelen estar dispersas por cauda del murciélago. (ALVARADO, 2014, pág. 75)

Así como las palmeras la *Iriartea* su fuerza y su rigidez en el tallo incrementa gradualmente desde su medio hasta su base de la planta. La cual menciona en los estudios de (RICH, 1987), sobre sus características y la propiedad mecánica que posee el tronco de la Chonta encontradas en suelos costarricenses, su peso específico de la cubierta exterior incrementa continuamente principalmente del tronco la cual posee gradualmente desde aproximadamente 900cm hasta aproximadamente 1800 cm a la altura del tallo del árbol, desde entonces, la densidad ha seguido aumentando, pero en menor medida. Por otra parte,

cuando las hebras que forman la corteza externa del tronco pasan por una consistencia de madera, La proveniencia de su pigmento oscuro es por el tanino la cual de un toque estético. (ANDERSON, 1998).



Figura 1. Iriartea deltoidea. a. Vistas de poblaciones en las veredas Verdeyaco (Cauca). b. Palmas adultas. c. Detalles de las maderas

Fuente: (ALVARADO, 2014, pág. 75)

Los tallos de palma se utilizan por su extrema dureza y se utilizan como materiales en las construcciones de viviendas en especial para las superficies y tabiques de la casa, su utilización también viene aplicados en zonas rurales la cual se elaboran de herramientas cotidianas, como es la elaboración de manualidades artesanales, carpintería y creación mobiliarias.

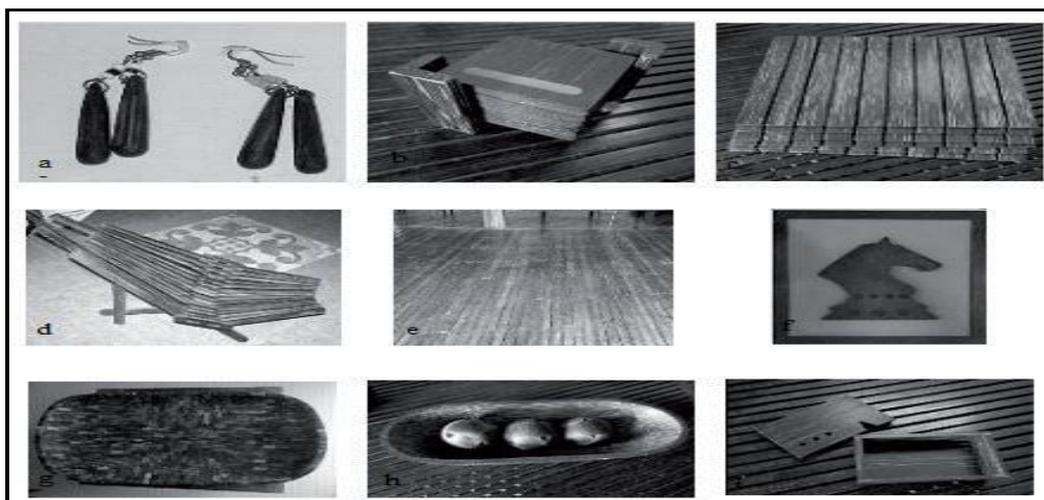


Figura 2. Producto elaborado con Iriartea deltoidea en Mocoa, Colombia. a. Arete. b. Portavaso con apliques de maderas de Lauraceae. c. Individual. d. Sillas plegables. e. Piso de listón. f. Cuadros con maderas talladas. g. Bandejas lacadas. h. Centros de mesas y figura decorativa. i. Tarjeteros.

Fuente: (ALVARADO, 2014, pág. 76)

No se han investigado las posibilidades de hacer uso de las fibras de Chonta como un reforzamiento estable dentro de las estructuras, asimismo, es indispensable iniciar a diseñar la construcción de hormigón reforzado con agregado de Chonta, especialmente se han analizados que poseen una buena resistencia de flexión, también serán utilizados particularmente en componentes ya preparadas de hormigón y no armados del mismo tamaño. La Chonta se encuentre principalmente en Ecuador a la parte sur de sus regiones. (ALVARADO, 2014, pág. 76)

El hormigón armado con agregado de Pambil dado que no existe estudio sobre su beneficio y utilidades del material en el concreto, la cual se asume por la semejanza con lo encontrado sobre el bambú, sisal o llamado fique las cuales son consideradas las fibras que más han sido investigadas y realizadas estudios.

Señala, (MACIAS, y otros), que el bambú puede absorber humedad y como consecuencia atrae semejantes cambios de volúmenes las cuales se evitan mediante un proceso de tratamiento de manera superficial, si no sucede o se encuentra en estado defectuoso se pueden producir errores importantes al momento de ser utilizados. Por ese motivo, darle al hormigón con fibra de bambú un tratamiento superficial la cual es fundamental para conseguir un rendimiento estable en el tiempo. (ALVARADO, 2014, pág. 77)

En el caso del Sisal, se desarrollaron algunas técnicas la cual evitará que las hebras se debiliten en el concreto, una de ella es impregnar con agentes bloqueadores, la cual se basa en impregnación de la hebra con algunos componentes que se suelen reaccionar entre ellas, provocar otras consecuencias, que es difícilmente soluble a una zona alcalina. Como agentes bloqueadores tenemos al sulfito de sodios, sulfatos de magnesios y silicato de sodios.

Los métodos de tratamiento de superficie implementados aún no llegan a cumplir los requisitos previos las cuales son la viabilidad económica e idoneidad. (ALVARADO, 2014, pág. 78).

Otra de las variables independientes es la fibra de Fique considerada como planta originaria de América Latina, en particular en las regiones de los andes colombianas y venezolanas, la cual después se expandió en las islas del Caribe y sobre la región de Brasil a su costa oriental. La mata proveniente de la familia de las suculentas existe un aproximado de 20 tipos de fique, la cual son extraídas sus folios como fibra para realizar textiles. Se considera diferente a la familia de los agaves de manera biológica las cuales suelen ser confundidas con frecuencia. (PÉREZ, 1974, pág. 36).

El *Fourcraia* spp conocido como Fique la planta tiene gran tamaño, con tallos erectos, Las cuales varían de 200 a 700cm de altura, con hojas densas de colores verdes radiantes, de 100 a 300 cm de largo, y de ancho varían desde 10 a 20 cm, puntiagudas, voluminosas, semejantes a un canal, con espinas dentadas, la cual son variadas que posee estrías y líneas delgadas que son de largo 0.3cm como observan en figura 03.



Figura. 3. Plantas de Fique.

Fuente: (PINZÓN, 2013, pág. 28)

Las plantas que recién empiezan se le considera a una roseta de hojas gruesas, voluminosas con pigmento verdoso y azulado, mediante su proceso de crecimiento, el tronco suele desarrollarse de una medida corta las cuales pueden portar como 70 a 100 hojas, la cual su largo varía entre 1.5 m a 2.0 m y su ancho de 0.15 a 0.2 m la cual se encuentra en el centro de la parte más ancha, volviéndose angosto cerca a la base de un 0.1m, su espesor suele ser de 0.06 – 0.08 m. Su brote suele ser blanquecinos y verdosos, son también conocidos

como Maguey, su flor solo brota una vez en periodos de existencia de las plantas la cual luego muere. Su germinación es en la misma ubicación en la que se encuentran con sus propágulos que suelen caer a la superficie la cual es considerada como vivípara por su proceso de germinación. (MAHECHA, 2004,), hay plantaciones que tienen 50 años a más, la cual comúnmente su ciclo de vida de la planta suele variar de 10 a 20 años. Tiene muchas raíces por ello tiene un sistema extendido que se expande y profundamente enraizado, lo que las convierte en una planta resistente a la erosión. El ciclo de vida inicia a los 3 -6 años. Dependiendo en las condiciones que se enfrente. (MINAM, 2002, pág. 21)

La extracción de la fibra representa solo su máxima carga general de 4% del folio. Las propiedades mecánicas que presenta la fibra se aprecian en la tabla 1, (PINZÓN, 2013, pág. 29), la cual forma parte principalmente las estructuras de las paredes celulares en el tejido vegetal, conformadas por celulosa y lignina pimentadas como su impureza, mostrada en la tabla2. (PINZÓN, 2013, pág. 29), cada fibra consta de hileras de caucho elemental (lignina) soldadas entre ellas. Las hebras sus extremos se superponen y forman hileras con multicelular por todas las láminas, las cuales forman las fibras de Fique.

Tabla 1. *Propiedad mecánica de las fibras de fiques.*

Propiedades mecánicas	Promedios	Mín.	Máy.
Resistencia a tensión (MPa)	305.15	200	625.20
Módulos de elasticidad (Gpa)	07.52	5.50	25.50
Porcentajes de elongaciones a las fracturas (%)	04.96	3.20	5.70

Fuente:(PINZÓN, 2013, pág. 29)

Tabla 2. *Composición química de fibra de Fique.*

Composición	Porcentajes (%)
Celulosa	62,7
Lignina	12
Cenizas	2,6
Fibra	1,58
Pentosas	17,65

Fuente:(PINZÓN, 2013, pág. 29)

Las fibras de Fique utilizadas en el estudio fueron adquiridas en Rionegro (Provincia de Antioquia) y cortadas trozos de 60mm, según se recomienda de parte de los subgrupos de la fibra de las secretarías Técnicas de Comités de Concretos ICONTEC. Según la experiencia internacional, la fibra de Fique es una macrofibra. La longitud recomendada está entre 1,3 cm y 7,0 cm y la relación entre 9 - 18 kg/m³. Se decidió hacer uso de 4 proporciones de fibra agregada al 0,50% - 1,0% - 1,50% y 2,0% de la carga de A.F. que se encuentren entre estos rangos (PINZÓN, 2013, pág. 29)



Figura. 4. Tamaño de la fibra de fique.
Fuente: (PINZÓN, 2013, pág. 29)

Como bases teóricas se tiene al concreto que se define “A un sistema formado por áridos, cemento Portland, líquido y viento, para adquirir proporciones suficientes de componentes para la resistencia a compresión y durabilidades, y en algunos casos agregar aditivos”. (ABANTO, 2017, pág. 19)



Figura 5. Composición del concreto

Fuente: (ABANTO, 2017, pág. 19)

El concreto o también conocido como hormigón, generalmente es “la combinación de aglutinante del cemento Portland, con muchos áridos, rellenos, líquido y entre otras adicciones, si fuera necesario, al endurecer se forma una estructura compacta la cual soportan grandes fuerzas de compresión en el tiempo” (SÁNCHEZ DE GUZMAN, 2001, pág. 19) . Los elementos del hormigón son: Cemento, la cual se denomina como “un material caracterizado por tener un aglomerante con propiedad mecánica de cohesión y adherencia la cual se permite unir partes entre ellas, para formar una masa fuerte y con durabilidad” (SÁNCHEZ DE GUZMAN, 2001, pág. 27). La combinación entre las arcillas y calcáreos conforman el Cemento Portland Hidráulico, también forman parte los materiales que tiene como composición de óxido de hierro, sílice, alúmina y entre los elementos que son procesadas por temperatura muy altas, para después ser mezclado con el yeso. Estos materiales poseen como un carácter principal endurecerse con el contacto al agua, la cual producen un procedimiento químico dando hidratación el calor. (DAVID, 2004, pág. 10)

Tabla 3. *Constituyentes del cemento*

COMPOSICIÓN	TERMINOLOGÍA
Aluminato tricálcico	C3A
Ferroaluminato tretrálcico	C4AF
Silicato dicálcico	C2S
Silicato tricálcico	C3S

Fuente: (CASTILLO, y otros, 2021 pág. 14)

Se utilizó "cemento Portland IP". Porque se utiliza para la construcción estructural, viviendas, entre otras. No se requieren características particulares. De la misma manera, puede ser utilizado en edificaciones grandes y medianos

Tabla 4. *Componente químico principal de la materia prima y sus proporciones.*

	Componentes Químicos	Procedencias Usuales
95%	Óxidos de Sílices (SiO ₂)	Areniscas
	óxidos de Calcio (CaO)	Roca Caliza
	óxidos de Fierros (Fe ₂ O ₃)	Arcilla, Minerales de Hierros, Piritas
	Oxido de Aluminio (Al ₂ O ₃)	Arcilla,
5%	Azufre, Fósforo, Óxido de Magnesios, Sodios, Manganeso, Titanios, y Potasio	Varios Mineral

Fuente: (PASQUEL, 1999, pág. 18)

El estudio emplea los cementos tipos Yura- IP, los cuales vienen su composición de polivalente, usando en su fabricación tecnología, cumpliendo con características particulares que posee el hormigón con muy buena dureza. Especialmente indicado para ser trabajable y requerido con su adecuada dureza.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS						
REQUISITOS	CEMENTO MULTI-PROPÓSITO YURA TIPO IP		REQUISITOS NORMA NTP 334.090 ASTM C-595		REQUISITOS NORMA NTP 334.099 ASTM C-150 (CEMENTO TIPO I)	
REQUISITOS QUÍMICOS						
MgO (%)			6.00 Máx.			
SO ₃ (%)	1.5 a 3.0		4.00 Máx.			
Pérdida por ignición (%)	1.5 a 4.0		5.00 Máx.			
REQUISITOS FÍSICOS						
Peso específico (gr/cm ³)	2.75 a 2.85		-			
Expansión en autoclave (%)	0.07 a 0.03		-0.20 a 0.80			
Fraguado Vicat inicial (minutos)	170 a 270		45 a 420			
Contenido de aire	2.5 a 8.0		12 Máx			
Resistencia a la compresión	Kgf/cm ²	MPa	Kgf/cm ²	MPa	Kgf/cm ²	MPa
3 días	175 a 200	17.1 a 19.6	133 Min	13	122 Min	12Min
7 días	225 a 255	22 a 25	204 Min	20	194 Min	19 Min
28 días	306 a 340	30 a 33.3	255 Min	25	-	-
Resistencia a los sulfatos	%		%		%	
% Expansión a los 6 meses	< 0.04		0.05 Máx			
% Expansión a 1 año	< 0.05		0.10 Máx			

Figura 6. Característica técnica cementos multipropósitos Yura tipo IP

Fuente: (CASTILLO, y otros, 2021 pág. 15)

Tabla 5. Relaciones típicas de volúmenes absolutos del elemento de concretos

COMPONENTE DEL CONCRETO	PORCENTAJE
CEMENTOS	7.0% al 15.0%
AGUAS	15.0% al 22.0%
AGREGADOS	60.0% al 75.0%
AIRES	1% al 3%

Fuente: (PASQUEL, 1999, pág. 15)

El agregado, generalmente se define: “el agregado es un material granular, inerte, tanto artificial como natural, la cual se une mediante la adición de líquido en el cemento P., para formar unidades densas llamadas hormigones” (SÁNCHEZ DE GUZMAN, 2001, pág. 65)

“Se considera agregado a las granulares la cual, al agregarse al hormigón, en lo cual llena todas las posiciones del espacio y al ser combinados por agua y cemento, proporcionan capacidad de soporte endureciendo el hormigón. La proporción de agregados dependen del origen, formación, textura y como se distribuyen las partículas, las cuales se someten a una difusión de los agregados sean finos o gruesos, que son evaluados dependiendo a sus medidas” (DAVID, 2004, pág. 13).

Sus clasificaciones que se muestran en la tabla 6 se observarán la utilización correspondiente entre el concreto y el mortero con respecto a casa uno de la dimensión de la partícula.

Tabla 6. *Selecciones del agregado por dimensiones de partículas.*

TAMAÑOS EN mm.	DENOMINACION MAS COMUN	CLASIFICACION	USO COMO AGREGADO DE MEZCLA
<0.002	Arcilla	Fracción muy fina	No recomendable
0.002 -0.074	Limo	Fracción fina	No recomendable
0.074 -4.760 #200- #4	Arena	Agregado fino	Material apto para mortero o concreto
4.760- 19.10 #4- 3/4"	Gravillas	Agregados Gruesos	Materiales aptos para concretos
19.10-50.80 3/4"-2"	Gravas		Materiales aptos para concretos
50.80-152.40 2"-6"	Piedras		
>152.40 6"	Rajones. Piedras bolas		Concretos ciclópeos

Fuente: (RIVERA, 2002, pág. 53)

Las características del agregado están determinadas con una inmensa de proporción de la roca madre de la que se originó. Por lo tanto, sus propiedades se suelen entender por medio de ensayos elaborados en laboratorios.

Tabla 7. *Propiedad del agregado*

Propiedad Física	Propiedades Químicas	Propiedades Mecánicas
Análisis Granulométrico	Epitaxia	Dureza
Densidad	Reacción álcali-agregado	Resistencia
Absorción		Adherencia
Forma		
Textura		
Masa unitaria		

Fuente: (CASTILLO, y otros, 2021 pág. 16)

La clasificación del agregado inicia por los agregados finos que son arenas las cuales traspasan los diversos tamices en especial el de 9.5 mm (# 3/8") y son retenidas en la malla N°200 de acuerdo a normativa ASTM-C33 y NTP400.037.

En los cuales deben limpiar sus granos del material ofreciendo una capacidad de soporte y sin tener algún elemento orgánico entre diferentes residuos contaminados. Esta arena proviene del desgaste de las piedras que son movidas por el río o algunas corrientes de viento.

Seguidamente tenemos al análisis granulométrico en la cual se hace referencia a las granulometrías de la arena hechas partículas las cuales están divididas en diferentes medidas que se encuentran separadas por las mallas del tamizado, que son utilizadas a los A.F. de las mallas del número 4, 8, 16, 30, 50, y 100.

La granulometría de partícula de arenas se determina mediante disposición con sus tamaños, los cuales se establecen a través de la separación utilizando un conjunto estandarizado de mallas de diferentes aberturas, denominadas N°4, 8, 16, 30, 50 y 100, para el análisis granulométrico.

Tabla 8. Tamiz de granulometrías para A.F.

TAMIZ	%QUE PASAN
3/8" de 9.50 mm	100.00
N°4 de 4.750 mm	95.00 al 100.00
N°8 de 2.360 mm	80.00 al 100.00
N°16 de 1.180 mm	50.00 al 85.00
N°30 de 600 μm	25.00 al 60.00
N°50 de 300 μm	05.00 al 30.00
N°100 de 150 μm	0.00 al 10.00

Fuente: (NTP 400.037, 2018, pág. 34)

Luego está el Módulo de Fineza que se considera como un factor que ayuda a conocer más sobre el material si es grueso o fino. Es calculada con la ayuda de valores retenida de materiales en tamiz en proporción. Se visualiza a detalle la ecuación posteriormente en la cual todo el resultado se divide en 100.

$$m_{fa} = \frac{\sum \% \text{ acumulados retenidos } (\#4 + \#8 + \#16 + \#30 + \#50 + \#100)}{100}$$

Según, (NTP 400.037, 2018, pág. 09), indica que en el Módulo de Finura según la normativa hace referencia que el agregado(arena) no tendría que ser menos de 2.3 ni tampoco encima del 3.1. la cual también menciona sobre que si dos tamizados continuos no superan el 45% de proporción de A.F.

Tabla 9. Clasificación de A.F. mediante el resultado de M.F

MODELO DE FINURA	A.F.
Físicas	
Menores que 2,00	Extra finos o muy fino
2,0 a 2,3	Finos
2,3 a 2,6	Ligeramente finos
2,6 a 2,9	Medianos
2,9 a 3,2	Ligeramente gruesos
3,2 a 3,5	Grueso
Mayores que 3,50	Extra gruesos o muy gruesos

Fuente: (RIVERA, 2002, pág. 60)

Los agregados gruesos, se determina según tamizado que se realiza mediante la malla N° 4 la cual si se observa que el material se retiene se le considera un A.G. El material es adquirido mediante los desgastes naturales o procedentes por maquinarias trituradas la cual manifiesta según el ASTM C33 y (NTP 400.037, 2018, pág. 14). El A.G. suelen ser referidos a la grava (piedra) por su origen las cuales son trituradas los granos, la cual se deben encontrar pulidas de manera semi -angulares y angulares, compactadas, resistente y duros con una rugosa textura, sin ninguna impureza o materia orgánica. (ABANTO, 2017, pág. 90)

Tabla 10. Requisito de granulometrías para agregados gruesos

USO	TAMAÑO MÁXIMO NOMINALES (mm)	PORCENTAJE QUE PASA POR TAMIZ NORMALIZADOS													
		100.0mm	90.0mm	75.0mm	63.0mm	50.0mm	37.50mm	25.0mm	19.0mm	12.50mm	9.50mm	4.750mm	2.360mm	1.180mm	300.0mm
01	90.0-37.50	100	90-100		25-60		0-15		0-5		100				
02	63.0-37.50			100	90-100	35-70	0-15		0-5						
03	50.0-25.0				100	90-100	35-70	0-15		0-5					
04	50.0-4.75				100	95-100		35-70		10-30		0-5			
4	37.50-9.0					100	90-100	20-55	0-15		0-5				
05	37.50-4.75					100	95-100		35-70		10-30	0-5			
06	25.0-12.50						100	90-100	20-55	0-10	0-5				
07	25.0-9.50						100	90-100	40-85	10-40	0-15	0-5			
08	25.0-4.75						100	95-100		25-60		0-10	0-5		
09	19.0-9.50							100	90-100	20-55	0-15	0-5			
10	19.0-4.75							100	90-100		20-55	0-10	0-5		
11	12.50-4.75								100	90-100	40-70	0-15	0-5		
12	9.50-2.55									100	85-100	10-30	0-10	0-5	
13	9.50-1.18									100	90-100	20-55	5-30	0-10	0-5
14	4.75-1.18										100	85-100	10-40	0-10	0-5

Fuente: (NTP 400.037, 2018, pág. 45)

Con máximo tamaño, se define por “Los factores derivados de la granulometría y se define por la apertura de malla pequeña la cual permite traspasar un 100%

del agregado, que quiere decir que queda el material más grande que posee el contenido de agregados” (SÁNCHEZ DE GUZMAN, 2001, pág. 78)

Con máxima dimensión nominal, es característica que muestran la partícula, se definen por su abertura del tamizado cuando se retiene un aproximado del 15% a mayor retención, que quiere decir que es la medida de la granulometría promedia de gran dimensión que se encuentran en la muestra del agregado dando así su mayor especificación granular de la TMN. (SÁNCHEZ DE GUZMAN, 2001, pág. 78)

El líquido utilizado para fabricar el concreto es el agua, la cual “se encuentra purificada sin ninguna sustancia como aceite, ácido, material orgánico, cal y entre otras que sean capaces que causa una alteración al hormigón. Se sabe sobre la existencia dudosa de calidades de agua que viene utilizado para las mezclas del hormigón, por ello es importante primero realizar su control de calidad para saber si posee algún químico y sea verificada de acuerdo a su máxima tolerancia de componente que se encuentre en el líquido que será preparar para el hormigón”. (ABANTO, 2017, pág. 105) El daño que suelen causar los líquidos cuando adquieren algún contaminante al concreto es que el secado sufra demora y su dureza sea baja igual que su resistencia, produzca un despigmentación, cambie el volumen, los aceros se sufran corrosión entre otras causa que pueden producir al no controlar el agua al momento de incrementar al concreto. (PASQUEL, 1999, pág. 14)

Tabla 11. *Descripciones del valor límites admisibles de agua para los curados y las mezclas.*

DESCRIPCIONES	LIM. PERMITIDO
Sólido en suspensiones	5000ppm
Alcalinidades (NAHCO ₃)	1000ppm
Cloruro (Ion Cl)	1000ppm
Sulfatos (Ion S04)	600ppm
Materias orgánicas	3ppm
PH	5 al 8

Fuente: (CASTILLO, y otros, 2021 pág. 20)

El aditivo es un componente proveniente natural o también suelen ser artificiales la cual se incrementa mediante los procesos de preparaciones de las mezclas de concretos o después de la preparación, el cual de esta manera poder obtener un cambio en sus propiedades mediante el procedimiento de hidratación, se

realiza para la estructura del concreto en su interior, y también para su dureza. (PASQUEL, 1999, pág. 113)

Según se conocen sobre los retardadores antiguamente se ha verificado que se utilizaban componentes como el ácido fosfórico o el óxido de Zinc como retardadores, de la misma manera como se utilizaron este componente en Alemania también hicieron uso justamente de estos retardadores en el fraguado, ya que fueron de suma importancia retardar las obras de construcción en tal lugar a causa de los ataques aéreos (Gutiérrez, 2003, pág. 100). En estos días, gracias al boom de la industria química hay productos que ayudan de manera sofisticada y adecuada a las necesidades de obras y construcciones modernas, la cual su problemática sería las sumas grandes del costo de estos productos.

La razón para utilizar aditivos es en especial para conseguir una optimización en la propiedad de hormigón, las cuales son tener una fácil manipulación sin alterar los porcentajes de ingredientes, que el fraguado inicial sea acelerado o atrasado de acuerdo a la necesidad, activar a temprana edad la incrementación de su resistencia, que su hidratación sea cambiada a una buena velocidad de calor, reducir la segregación, incrementar su durabilidad a situaciones desfavorables, disminuir la contracción, la permeabilidad baja, aumentar la adherencia del hormigón viejo y nuevo, analizar su resistencia de compresión. (ABANTO, 2017, pág. 116).

La dosificación de aditivos es muy significativa para que almacenen y preparen aditivo para dosificaciones posteriores. Asimismo, los equipos utilizados para las proporciones deben ser fiables y encontrarse en estado bueno, pueden separarse en la siguiente categoría: Materiales agregados a las mezclas líquidas son permeables según se miden en peso o volumen, mientras que los aditivos que son en polvo generalmente se miden en carga. (NEVILLE, 1999, pág. 134)

La clasificación de aditivos tendrá en cuenta las diversas posibilidades que presentan los aditivos a medida que se siguen desarrollando nuevos materiales o modificados, el efecto de estos componentes o sustancias primas sobre las características del hormigón.

Luego, los aditivos con propiedades conocidas se dividirán en grupos de propiedades importantes la cual se apreciarán en ASTM C 494.

Tabla 12. *Categorización del aditivo*

CATEGORIA	CARACTERÍSTICAS
Clases A	Reducción del agua
Clases B	Retardadores del fragua
Clases C	Acelerantes
Clases D	Reducción del fragua-r edución del agua
Clases E	Reducción del agua-acelerante
Clases F	Super reducción del agua
Clases G	Super reducción del agua- acelerante

Fuente: (RIVVAS, 2015, pág. 270)

Los aditivos acelerantes, cuando se agregan al hormigón, acortan el periodo de fraguado y aceleran la formación de su resistencia principal. Al mismo tiempo, también se utilizan diferentes técnicas para promover las propiedades resistentes del hormigón, al igual que el uso inicial del cemento del tipo 3 de gran resistencia, aumentar su dosis del cemento curar a una temperatura muy alta, agua caliente y agregados por último combinaciones del agregado. (Gutiérrez, 2003, pág. 101). El objetivo de los aceleradores es retirar más rápido el encofrado, adaptar el tiempo necesario de protección y con ellos prevenir las fallas en el concreto como es por ejemplo su descongelación y congelación, completar la construcción reparación antes, reducir el periodo de encofrado la cual se involucra con la presión hidráulica o reducir del encofrado su presión.

Los aditivos retardantes son utilizados para retardar el periodo de fraguado, son utilizados normalmente para reducir la aceleración en las temporadas más cálidas, también se usa para retardar el fraguado principal de acuerdo a lo solicitado o procesos de compactación o vertido cuando suelen ser de altos costos, como por ejemplo en los aceros de espesores pequeñas o del concreto. Su traslado en los transportes es de largas distancias. Los aditivos retardantes son comúnmente disueltos con facilidad con el agua que desempeña químicamente un papel que alteran al disolver en varios procedentes del cemento.

Al utilizar estos aditivos, se ajustan los tiempos de curado final e inicial, incrementan su peso. La capacidad de soporte a las fuerzas de compresión incrementa de manera significativa en su estado principal, por lo cual al llegar los 28 días comienza a disminuir, quiere decir que su capacidad de soporte final con el retardante incrementa, pero decrece al agregar algún acelerador, la cual el componente se acelera muy rápido. (Gutiérrez, 2003, pág. 103)

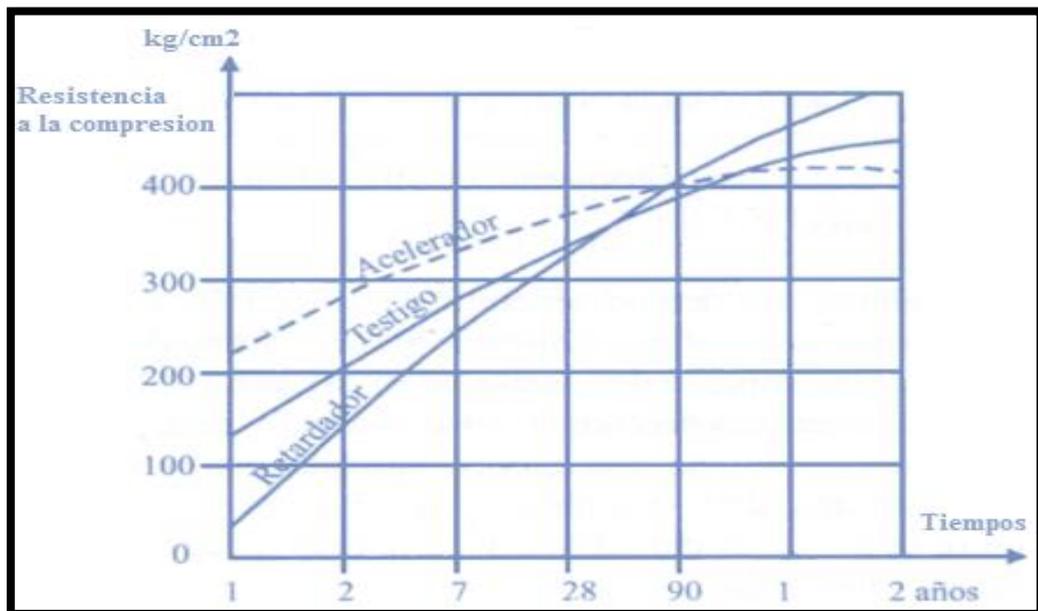


Figura 7. Comparación del efecto de un agregado acelerador y otro retardador con el desarrollo de resistencia.

Fuente: (Gutiérrez, 2003, pág. 103)

En términos de aditivos naturales se enfoca en las clasificaciones que aprovechan la disponibilidad general de ciertos productos determinados, que actúan para cambiar la característica y propiedad de hormigón, la cual servirá para obtener más conocimiento de diversos productos que son económicos. Así poder ser utilizados como acelerador, retardador y agente de inclusión de aire y plastificantes. (PASQUEL, 1999, pág. 126)

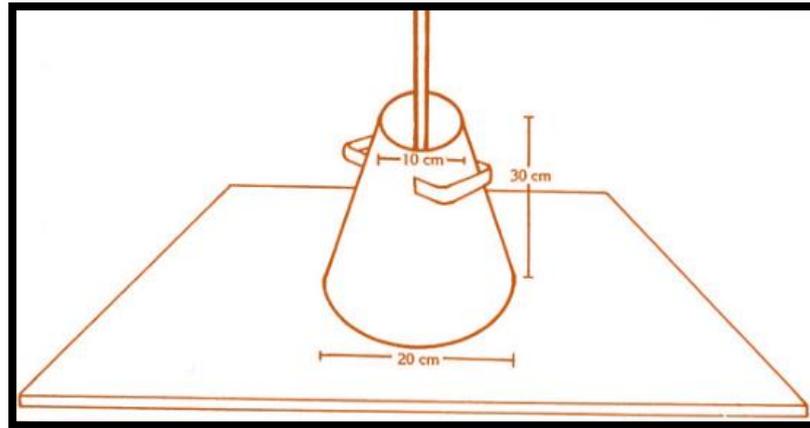


Figura 8. Conos de Abrams

Fuente: (SÁNCHEZ DE GUZMAN, 2001, pág. 34)

Tabla 13. Descripciones de tipos de consistencias según con sus revenimientos

Designaciones de consistencias (de menores a mayores)	Revenimientos(cm)
Fluidas	Más de 20
Semifluidas	20 al 12.50
Plásticas	12.50 al 7.50
Semi-plásticas	7.50 al 2.50
Duras	2.50 al 0.00
Muy duras	0
Extremadamente duras	0

Fuente. (NEVILLE, 1999, pág. 142)

Los Pesos Unitarios: son “Masa por unidades del volumen, expresada kg/m^3 . Por lo general hormigón común oscila entre (2240 – 2400 kg/m^3) su peso unitario, la densidad dependiente, también del aire contenido, cemento y agua las cuales son determinados de parte del TM de los agregados” (SÁNCHEZ DE GUZMAN, 2001,).

Dentro de característica del hormigón sólido, tenemos su resistencia a compresión, “ son evaluados por medio de las propiedades mecánicas de ensayos, la cual suelen ser destructivos al momento de aplicar en las probetas y visualizar si se encuentran o presentan fallas, o probetas con ensayos no destructivos la cual la probeta puede realizar diferentes análisis continuamente para obtener sus resistencias y conocer la propiedad en el periodo, para los destructivos se realizan con tres recipientes cilíndricas de forma prismáticas y cubicas” (SÁNCHEZ DE GUZMAN, 2001,)

Debido a prueba de compresiones con normativa ASTM-C39 se realiza antes de curar la muestra, el análisis puede variar después de 7, 14 o 28 días de curado del concreto, dependiendo del diseño de la mezcla. Se utiliza como su unidad de medida en Kg/cm².

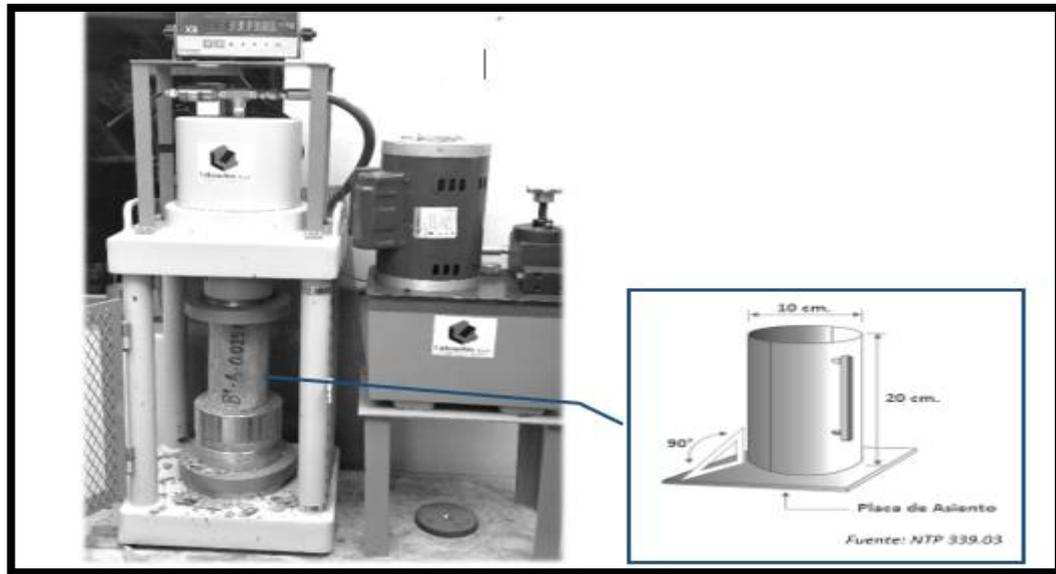


Figura 9. Prensas hidráulicas para resistencias a compresión

Fuente: (CASTILLO, y otros, 2021 pág. 25)

La resistencia de tracción, a causa de su difícil medición mediante las pruebas directas e instalación de la muestra de prueba y la dudosa procedencia en las fuerzas secundarias causadas por los aparatos que soporta la muestra. La solución de esta problemática (CAMERIO y BERCELLOS) realizaron una metodología directa denominada “Tensión indirecta”. La cual la metodología, que resiste la tracción se desarrolló con la aplicación de presión al recipiente de la probeta de forma cilíndrica que tiene como dimensiones 10x20 cm de longitud de dos restas con diferentes diámetros (plano) (SÁNCHEZ DE GUZMAN, 2001, pág. 142). También se realiza mediante una ecuación matemática para resistencias de tracción.

Donde:

T= Esfuerzo a la tracción (KPa)

P= Carga máxima (KN)

l= Longitud (m)

d= Diámetro (m)

$$T = 2P/\pi ld$$

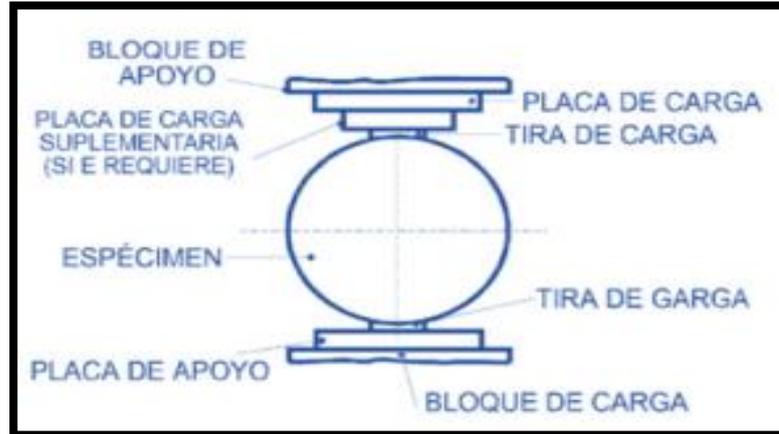


Figura 10. Pruebas del Esfuerzos a tracciones
 Fuente: (CASTILLO, y otros, 2021 pág. 26)

Resistencia de Flexión: Una metodología común y ampliamente utilizada para obtener capacidad de soporte en flexión es utilizar la viga con cargas asignado en la tercia parte de esta, también usan el voladizo como diferente método, la cual la viga se encuentra apoyada. Dependiendo de la metodología que se aplica sus resultados variaran. En este caso el método que se aplica se realizó una muestra de sujeción simple a la viga que contiene carga en la parte tercia de la muestra utilizado con la normativa NTP 339.078 según (NTP 339-078, 2012,).

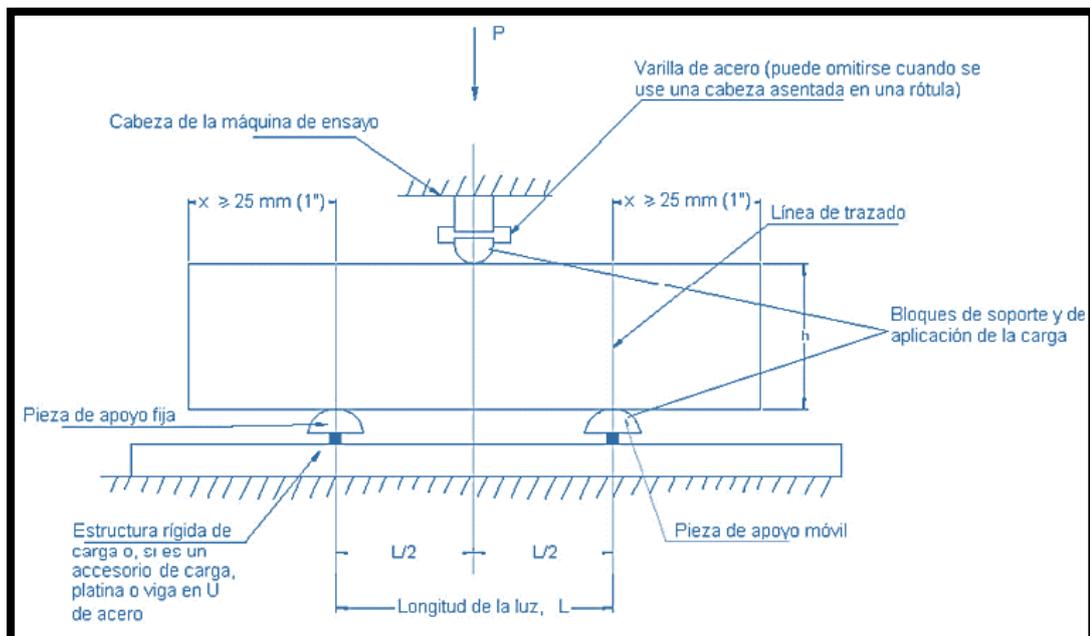


Figura 11. Diagrama de prueba de flexión con vigas sometida a cargas en centros de su longitud.
 Fuente: (CASTILLO, y otros, 2021 pág. 27)

Para la investigación se realiza muestra en prueba la cual tiene forma rectangular midiendo 15x15x60 cm, para un grueso máximo de concreto que medirá aproximadamente ≤ 5 cm.

Para determinar la resistencia de flexión se aplica con la ecuación matemática conforme con (MTC E 711).

$$R = \frac{3PL}{2bd^2}$$

Dónde:

R = Módulos con las roturas, MPa(kg/cm²).

P = Lecturas con las cargas máximas aplicadas N, (kgf).

L = Distancias con el apoyo de bases longitudes de luz mm, (cm).

b = Anchos promedios con vigas en puntos de fracturas mm, (cm).

d = Alturas promedios de vigas, en puntos de fracturas mm, (cm).

Diseños de mezcla: se basa en cantidad de mezclas de hormigón e implica la ejecución del proceso o método, la cual requiere la sección adecuada de ingredientes, tales como el A.G., A.F. agua, aditivo y cemento la cual se podrá conocer la cantidad adecuada para fabricar el concreto de una manera menos costosa, el hormigón requerido con una manipulación requerida la cual su curado será la adecuada, logrando mejorar sus características de resistencia, dureza, volumen y peso unitario. Las cantidades son de acuerdo a las propiedades y características de los productos. (SÁNCHEZ DE GUZMAN, 2001, pág. 142). Las dosis específicas deben registrarse según los datos adquiridos mediante las pruebas de laboratorio. Por ello, el conocimiento sobre los nuevos productos es de buen provecho. Los ensayos realizados como análisis granulométricos, pesos unitarios y específicos, contenidos de humedades con materiales y la elección del cemento son de suma importancia.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación: Con estudio Básica, mediante investigaciones previas se obtuvieron propuestas para solucionar la problemática, la cual se implantaron en la práctica.

“La investigación básica surge en un marco conceptual donde permanece, a fin de aportar mayor conocimiento evitando una contrastación” (MUNTANÉ, 2010).

3.1.2. Diseño de investigación: El diseño cuasiexperimental describen como o por qué ocurren situaciones o eventos particulares mediante el control de las variables experimentales no aceptadas mediante las condiciones estrictas y con control para definir del porque o como suceden los fenómenos o determinadas situaciones, El diseño es dirigido particularmente cuando el concepto posee un nivel cuantitativo la cual se permite dimensionar.” (BAENA, 2017, pág. 18)

Nivel de investigación: Se hace referencia que se centra directamente a que la investigación estudie un suceso en particular. Para este caso, sería explicativa ya que nos permitiría aprender más sobre el estudio y nos mostrará a detalle la investigación, ampliando así nuestra comprensión de lo que se está estudiando de acuerdo al objetivo empleado.

Enfoque de investigación: Cuantitativa, porque el estudio tiene como objetivo realizar una descripción con características específicas de acuerdo a los indicadores empleados en la investigación la cual con la ayuda de los resultados adquiridos en el laboratorio se realizó el análisis del proceso de proyecto por medio de datos numéricos y dimensiones que se pueden medir los datos. (ARÍAS, 2012,)

3.2 Variable y operacionalización

Variabes independientes: Fibra del pambil (FDP) y fibra del fique (FDF)

- **Definiciones conceptuales:** Fibra de pambil: perteneciente a la especie exclusiva: Iriarte deltoidea y a la rama de las Arecaceae (palmeras), proveniente de zona tropical en especial americana,

direccionada desde Bolivia a Nicaraguas, por este motivo es muy normal encontrarlo en suelos ecuatorianos las cuales son denominadas usualmente por Chonta y Pambil, su crecimiento son en zonas rurales sin fuerte intervención, crece en alta densidad sobre suelos muy duros y en el margen del río, los cuales pueden reflejar un mayor nivel de luz o más buen drenaje. La medida del diámetro del árbol a la altura del pecho suele ser de >10 cm DAP en los bosques ecuatorianos variaron desde 107 por hectárea en laderas hasta 44 por hectárea en cañones y 13 por hectárea en llanuras aluviales.(ALVARADO, 2014, pág. 74)

Fibra de fique: considerada como planta originaria de América Latina, en particular en las regiones de los andes colombianas y venezolanas, la cual después se expandió en las islas del Caribe y sobre la región de Brasil a su costa oriental. La mata proveniente de la familia de las suculentas las cual existen un aproximado de 20 tipos de fique, la cual son extraídas sus folios como fibra para realizar textiles. Se considera diferente a la familia e los agaves de manera biológica las cuales suelen ser confundidas con frecuencia. (PÉREZ, 1974, pág. 36)

- **Definiciones operacionales:** La dosificación de fibras del pambil y fique fueron adicionadas respecto al m³ del material, con el propósito de optimizar la característica y propiedad mecánica de hormigón, con la cual se desarrolló un mezclado de diseño de hormigón con productos incrementados asignadas adecuadas para ser aplicadas al concreto sin ningún agregado de $f'c=210\text{kg/cm}^2$, ocho diferentes muestras de dosificación del 3.0%, 3.5%,4.0% y 4.5% de FDP y 3.0%, 3.5%,4.0% y 4.5% de FDF, la cual después se realizan los respectivas pruebas en laboratorio con las dosificaciones.
- **Indicadores:** (3.0%, 3.5%,4.0% y 4.5% de FDP y 3.0%, 3.5%,4.0% y 4.5% de FDF)
- **Escala de medición:** La razón

Variable dependiente:

- **Definición conceptual:** Concretos $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

La característica física de concretos, se hallan durante observaciones o la medición y son características mismas de mezclas que determinar no modifique sus estructuras. (PASQUEL, 1999, pág. 129)

La característica mecánica de concretos se refiere al comportamiento que exhibe cuando está endurecido, y son fundamentales para comprender su resistencia, la cual está influenciada por la formulación de la mezcla, y constituye un aspecto relevante en el diseño estructural (PASQUEL, 1999, pág. 140).

- **Definición operacional:** Las propiedades del concreto al encontrarse endurecido y fresco, es importante resaltar conocer su consistencia y el desarrollo de pruebas de parte de las propiedades mecánicas las cuales son condición de soportes en flexiones, compresión y tracciones, para estos ensayos se desarrollaron 10 pruebas con agregado (3.0%, 3.5%,4.0% y 4.5% de FDP y 3.0%, 3.5%,4.0% y 4.5% de FDF) duran los días 7, 14 y 28 días, la cual se realizan por cada muestra 3 pruebas dando como su totalidad de ensayos 360 pruebas en recipientes de cilindro, también se desarrollan 60 pruebas en viga prismáticas, la cual su medición se realiza mediante las pruebas, por ultimo los datos adquiridos son formateados en fichas técnicas de laboratorio, controlados por la norma ASTM y NTP.
- **Indicadores:** Valor de variación dimensional, absorción, resistencias a compresión, tracción, flexión
- **Escalas de mediciones:** La razón

3.3 Población y muestra

3.3.1 Población: Son grupo de elemento finitos o infinitos, la cual sus cualidades son comunes entre ellas y sus datos adquiridos del estudio son prolongados, donde quedará limitada con la problemática del proyecto y por su finalidad del estudio (ARÍAS, 2012, pág. 81)

Entonces, la población para el proyecto fue cada una de probeta de concretos $f'c =210.0\text{kg/cm}^2$ hechas de forma cilíndrica, la cual pasaron

por prueba de compresiones, tracciones y flexiones, establecidos según la normativa NTP 339.034.

- **Criterio de inclusión:** Este enfoque implica establecer restricciones dentro de un conjunto de datos, teniendo en cuenta diversos aspectos, particularidades, características, entre otros criterios relevantes (QUISPE, 2021, pág. 36).

El estudio empleó árido obtenido en lugares cercanos al distrito de Moquegua para elaboración de probeta de concretos $f'c = 210.0 \text{ kg/cm}^2$ con y sin incorporación de fibras del pambil-fique.

- **Criterio de exclusiones:** Este criterio implica establecer restricciones en las poblaciones, excluyendo ciertos parámetros como aspecto, rasgo y característica particulares con los encuestados que no haya completado con los criterios de las evaluaciones de las encuestas (QUISPE, 2021, pág. 36).

Se realizó el procedimiento de las muestras con asesoramiento de personal capacitado del laboratorio, asimismo se tomó la evaluación de 3 expertos ingenieros.

3.3.2. Muestra: “Se denomina muestra a un subgrupo que está limitado por la extracción de la población que accede” (ARÍAS, 2012, pág. 83)

Por lo tanto, para denominarse una muestra tiene que contener propiedades iguales al subgrupo, donde la conclusión y resultados obtenidos puedan generalizarse a toda la población.

Según la normativa, ASTM C-39 y ASTM C-496, ayuda a determinar y establecer la muestra. Por lo cual, la cantidad de muestras que se tendrá en el estudio será de acuerdo a sus funcionamientos y según las dimensiones de la probeta. Con el estudio se realizarán 03 muestra por cada prueba.

Tabla 14: *Distribuciones de muestra para propiedad física y mecánica.*

Ensayos	C° Patrón			Dosificaciones de fibras de pambil y fique												Sub Total es	Total es
				3.0%			3.5%			4.0%			4.5%				
	7 d	14 d	28 d	7 d	14 d	28 d	7 d	14 d	28 d	7 d	14 d	28 d	7 d	14 d	28 d		
Compresión	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	90	180
Tracción	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	90	
Flexión	-	-	06	-	-	06	-	-	06	-	-	06	-	-	06	30	30
Asentamiento	02			02			02			02			02			10	10
Peso Unitario	02			02			02			02			02			10	10
Contenido de Aire	02			02			02			02			02			10	10

Fuente: Elaboración propia

3.3.2 Muestras: Una muestra probabilística implica la selección de diversos miembros de la población (HERMOSA, 2018, p. 51). En el estudio, se utiliza métodos de muestreos no probabilísticos debido a necesidad de realizar un diseño de mezcla, lo que conlleva a la determinación de seleccionar especímenes de conveniencia específicos.

3.3.4 Unidades de análisis: Estos son conceptos ampliamente utilizados en la investigación cuantitativa y pueden ser aplicados tanto en el campo como en entornos de laboratorio. Pueden ser descritos de diversas maneras, abarcando una amplia gama de aspectos y categorías, que van desde regiones geográficas hasta tipos de animales, gases, residuos, bien, aspecto monetario, entre otro. Destacan por el atributo o característica que los distinguen entre sí, sean en totalidades o parcial, y pueden ser agrupados conforme criterio específico (SÁNCHEZ, y otros, 2018). Con esta investigación, la unidad del análisis seleccionada fue probeta y viguetas de concretos.

3.4. Técnica e instrumento para recolección de datos

Técnicas de investigaciones

Utilizará técnicas de observaciones directas para obtener una adecuada recopilación de información y resultados, dado a que se experimenta de

acuerdo a su diseño y dimensión, la observación ayudará a conocer la consecuencia y causa de la problemática.

Observación directa

Se menciona: “el autor de la investigación recopila la información por sí mismo (observación directa); la cual, sin resolver la problemática, se podrá aprovechar de manera directa al observar a detalle el problema” (BAENA, 2017,)

Instrumento de recolecciones del dato

Es claro que “obtener un instrumento con mayor precisión se debe de registrar el dato tal y como se observa para detallar el objetivo del estudio propuesto” (HERNÁNDEZ, 2014, pág. 312).

Por lo tanto, los instrumentos utilizados incluyen fichas técnicas con los resultados del equipo y programaciones de computación para gestionar el dato obtenido.

Validez

Esto incluye respaldar que dato adquirido, mediante ensayos de variables independientes, en los resultados y procesos no sea un factor o variable que requiera ser intervenido y se necesite controlar. (ARÍAS, 2012, pág. 36)

Las revisiones serán mediante la aprobación y revisión de profesionales expertos en el tema la cual con su experiencia pueden ayudar a 3 profesionales a realizar evaluaciones precisas y auténticas. Se apreciarán en el anexo 3.

Confiabilidad

La confiabilidad: determina que los instrumentos de medida, necesitan conseguir el resultado con las mismas muestras cuando se repiten muchas veces. (HERNÁNDEZ, 2014, pág. 200)

En la investigación, la confiabilidad está establecida mediante certificado de calibraciones del instrumento utilizado en laboratorios, así como por las mismas pruebas que fueron recomendadas y realizadas por especialistas y profesionales de la industria.

3.5 Procedimientos de aplicación

Procedimientos para obtener la fibra de pambil y fique a utilizarse en esta investigación proviene de las zonas rurales aledañas a la ciudad de Moquegua.

- Las plantas de pambil y fique fueron cortadas suavemente para luego realizar el proceso de secado y corte en fibras.
- Las fibras de tamaño mediano fueron seleccionados para el posterior tratamiento de fibrilamiento.
- Seguidamente se prepararon para un secado más incesante y cuidadoso.

La preparación de la muestra fueron realizadas luego de obtener por parte del laboratorio el diseño de mezcla del contenido de muestra sin ningún agregado(patrn) luego de obtener los resultados se inicia a realizar muestras con agregados de la dosificación asignadas (3%, 3.5%, 4% y 4.5%) pasaron el procedimiento de curación las cuales al momento que se encuentren en los días correspondientes se realizaron los respectivas pruebas de capacidad de soporte tanto como en compresión y flexión de acuerdo a la normativas (NTP 339.034 – 1999 y ASTM C-31). También serán realizarán según la normativa ASTM C-143 ensayos de revenimiento, dado que nos brinda orientación precisa sobre los procedimientos correctos y con ello conocer el asentamiento del hormigón utilizando el cemento.

Para la fabricación de cada muestra cilíndrica fue sometida al ensayo del laboratorio de compresiones y con los ensayos de flexión se realizaron con las muestras rectangulares desarrolladas en el laboratorio luego de haber pasado por sus respectivos estudios del material de acuerdo a su diseño, de la misma manera el cemento fue medido con ayuda de instrumentos de laboratorio para realizar la adecuada dosificación del agregado.

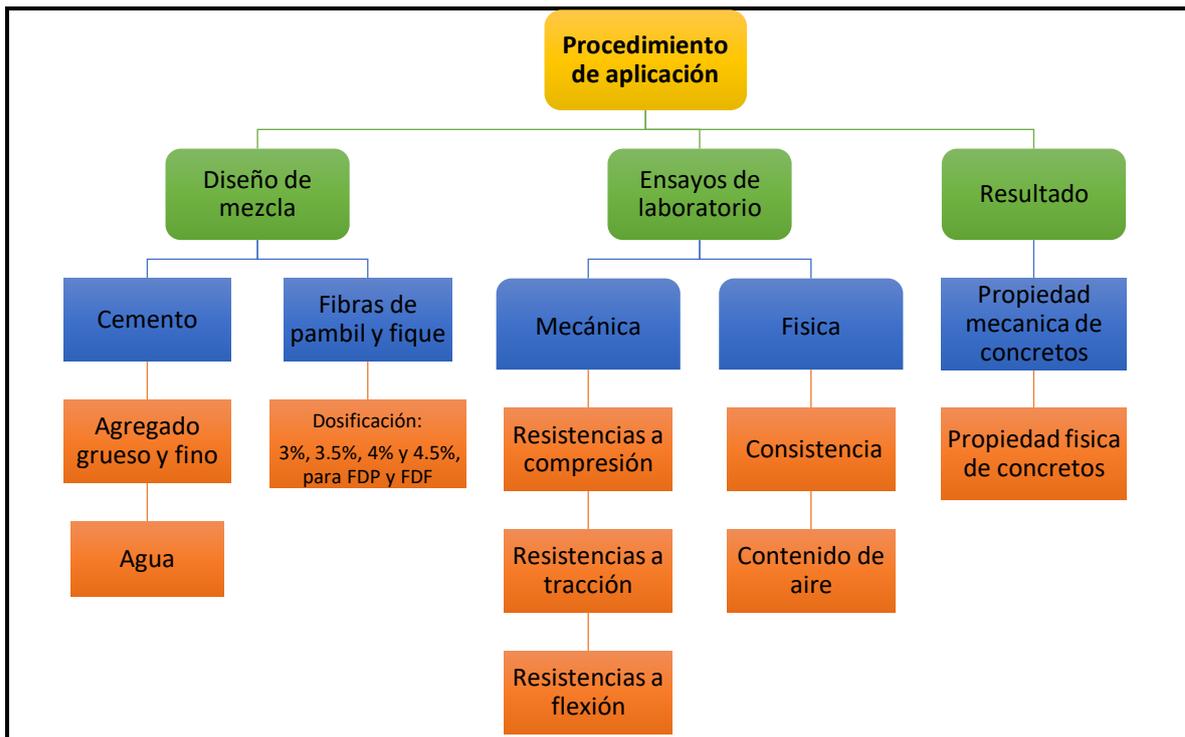


Figura 12. Esquema del procedimiento de aplicaciones

Fuente: Elaboración propia

3.6 Métodos de análisis de dato

Son procedimientos los cuales son descritos con cada uno de los ensayos realizados luego de haber obtenido los resultados correspondientes de: tabulación, codificación, registro, clasificación (ARÍAS, 2012, pág. 111) Los resultados obtenidos se analizaron mediante un esquema que describe el proceso, se analizaron los datos obtenidos, las tablas son utilizadas para realizar comparaciones y gráficas estadísticas de acuerdo a las dimensiones y a la variable independiente.

3.7 Aspecto ético

La investigación adhiere a las veracidades como principio de autenticidad de acuerdo a los contenidos que presenta cada capítulo de estudio, la cual están citadas, acorde se escribieron sus conceptos, bases teóricas y se encuentran referenciadas bibliográficamente, de acuerdo a lo requerido por la universidad en la cual se encuentra el autor, donde las citas están registradas con su título, apellido del autor, año y su número de página como lo solicita el estilo ISO-690. Usaremos el sistema Turnitin para comprobar similitud del estudio.

IV. RESULTADOS

Aspecto General de Proyecto Denominación de tesis:

“Comparación de propiedades físico - mecánicas del concreto $f'c$ 210 kg/cm², con adición de fibras de pambil-fique, Moquegua - 2023”.

Ubicación Política

El estudio se desarrolló en Ilo, una localidad situada en departamento Moquegua, a la altitud de 15msnm.

Ubicado en Provincia de Ilo con una de 03 divisiones territoriales que integran con departamento de Moquegua, ubicado en Sur. Estos limitan por el Norte con provincia de Mariscal Nieto, al Oeste con Jorge Basadre (Tacna), al Sur con Oceano Pacifico y al Oeste con Islay (Arequipa).

Ubicación Geográfica

Localidad : Ilo
Provincia : Ilo
Departamento : Moquegua



Figura 13. Locaciones geográficas

Fuente: Propia

Vía de accesos

Para acceder al distrito de ILO, se pueden emplear las siguientes vías:

La Carretera Binacional, que conecta a Perú y Bolivia, tiene una extensión de alrededor de 500 km. Esta ruta enlaza el Puerto de Ilo con localidades como La Paz, Desaguadero, Pichupichume, Mazocruz, Umalso, Totorá y Moquegua.

Segunda es por la Carretera Panamericana Sur, es la vía principal que se conecta desde el KM 1195 con el Puerto de Ilo.

Tercera es por Carretera Costaneras Norte, que conecta al Puerto de Ilo con el Puerto del Matarani con una distancia de 138 Km.

Cuarta con Carretera Costaneras Sur, que unen al Puerto Ilo con ciudad de Tacna, con una distancia de 147 km.

Climas

Los climas del Ilo son áridos. En el año, las cantidades de lluvias en Ilo es mínima. Según la categorización climática del Köppen-Geiger, el tipo de clima: BWh. Las temperaturas medias anuales en Ilo son de aproximadamente 18.9°C, con promedio de 5mm de precipitación anual. En ocasión, puede ocurrir importante levantamiento de polvos debido al fuerte viento. En 08-07-2016, se registraron temperatura de 36 °C, ocasionada por un fenómeno conocido como subsidencia, que provocó vientos intensos y levantamiento de arena.

Resultado de Trabajo del Laboratorio

El estudio ejecutado en laboratorio fue con diseño de combinación del ACI 211, los cuales fueron $f'c = 210.0 \text{ kg/cm}^2$, donde se incorporó las dosificaciones de 3.0%, 3.50% ,4.00% y 4.50% de fibras de pambil-fique. Efectuamos un análisis de granulometrias de agregados gruesos y finos, con estas formas para conseguir mejores áridos del diseño de mezcla.

Análisis Granulométricos del agregado: grueso y fino

Elegimos los agregados que cumpla a las normativas, asegurándonos de que las partículas sean duraderas, fuertes, resistentes y libres de algunos tipos de productos químicos, recubierto de arcilla o materiales finos que puedan influenciar con combinaciones del concreto, de acuerdo con la posterior figura:



Figura 14. Análisis granulométricos del agregado gruesos y finos
Fuente: Propio

Tabla 15. Información del análisis granulométricos del agregado grueso

Malla		Peso Ret.(gr)	Peso Ret. %	Peso Ret. Acum. %	% Pasa Acum.	ASTM LIM SUP	ASTM LIM INF
4 "	101.600mm				100.0	100	100.0
3½ "	88.900mm				100.0	100	100.0
3 "	76.200mm				100.0	100	100.0
2½ "	63.500mm				100.0	100	100.0
2 "	50.800mm				100.0	100	100.0
1½ "	38.100mm				100.0	100	100.0
1 "	25.400mm				100.0	90	100.0
¾ "	19.05 mm	579.5	42.6	42.6	57.40	40.00	85.00
1/2"	12.70 mm	569.7	41.88	84.49	15.51	10.00	40.00
3/8"	9.53 mm	168.5	12.39	96.88	3.12	-	-
# 4	4.75 mm	42.5	3.12	100.00	-	-	5.00
# 8	2.36 mm	-	-	100.00	-	-	-
# 16	1.18mm	-	-	100.00	-	-	-
# 30	0.59mm	-	-	100.00	-	-	-
# 50	0.30mm	-	-	100.00	-	-	-
# 100	0.15mm	-	-	100.00	-	-	-
#200	0.07mm	-	-	100.00	-	-	-
Fondo	0.01mm	-	-	100.00	-	-	-

Fuente: De autores

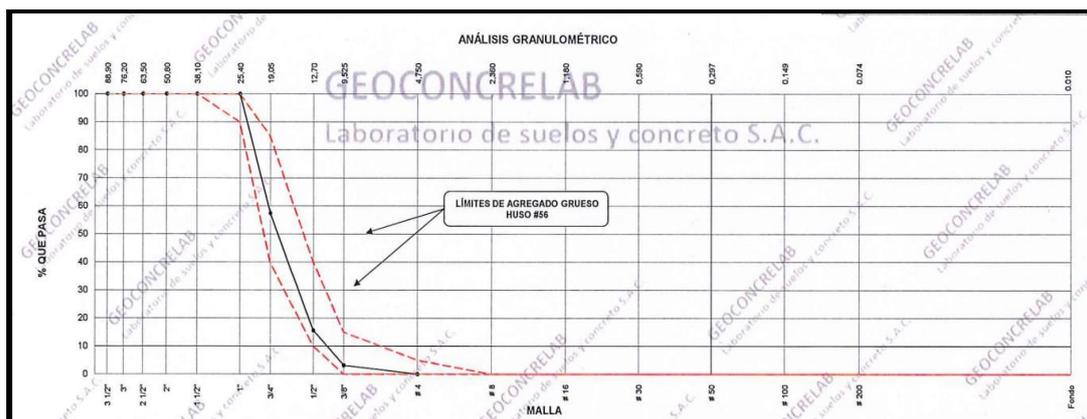


Figura 15: Curva del análisis granulométricos del agregado grueso

Fuente: Autores

Interpretación: Con tabla 15 muestran el resultado granulométrico ejecutado en laboratorios y nos indican que el agregado se ubica con rango especificado conforme normativa ASTM C136, por ende estos agregados presentan buenas calidades.

Tabla 16. Información del análisis granulométrico de agregados finos

Malla		Pesos Ret.(gr)	Pesos Ret. %	Pesos Ret. Acum. %	% Pasan Acum.	ASTM LIM SUP	ASTM LIM INF
4 "	101.600mm				100	100	100.0
3½ "	88.900mm				100.0	100	100.0
3 "	76.200mm				100.0	100	100.0
2½ "	63.500mm				100.0	100	100.0
2 "	50.800mm				100.0	100	100.0
1½ "	38.100mm				100.0	100	100.0
1 "	25.400mm				100.0	100	100.0
¾ "	19.050mm				100	100	100
½ "	12.700mm				100.0	100	100.0
3/8 "	9.530mm				100.0	100	100.0
#4	4.750mm	52.5	7.02	7.02	92.98	95.00	100.00
# 8	2.36mm	118.7	15.87	22.88	77.12	80	100
# 16	1.18 mm	161.3	21.56	44.45	55.55	50	85
# 30	0.59 mm	138.1	18.46	62.91	37.09	25	60
# 50	0.30 mm	85.3	11.4	74.31	25.69	5	30
# 100	0.15 mm	90.1	12.04	86.35	13.65	0	10
#200	0.07 mm	95.6	12.78	99.13	0.87	0	5
Fondos	0.01 mm	6.5	00.87	100	0	0	0

Fuente: Propia

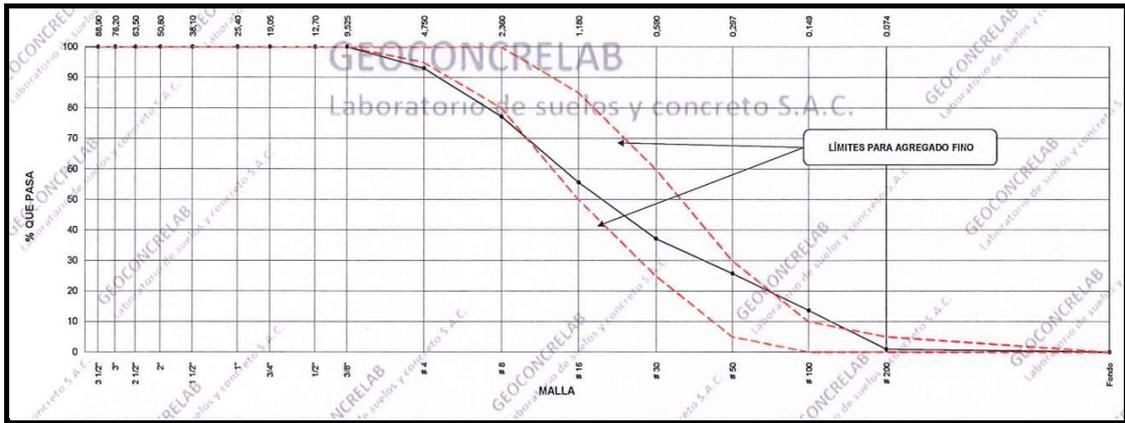


Figura 16: Curvas del análisis granulométricos de agregados finos

Fuente: Autores

Interpretación: Con tabla y figura 16 muestra el resultado granulométrico ejecutado en laboratorios y nos indican que el agregado fino se ubica con rango especificado conforme normativa ASTM C136, por ende estos agregados presentan buenas calidades.

La prueba se llevaron a cabo conforme la directriz establecida con norma ASTM D2216 y MTC E108. El resultado conseguido se detalla conforme tabla 17:.

Tabla 17. Resultado de contenido de humedad

Descripciones	Agregados Gruesos(%)	Agregados Finos(%)
Contenidos de Humedad	1.9	6.2

Fuente: Propia

Interpretación: Tabla 17: Se tiene el valor para Contenidos de humedad para agregado grueso 1.90% y finos 6.20%

Peso unitario suelto y compactado de agregados

Para establecer **PUS**, colocaron elementos secos en contenedores hasta conseguir puntos de derrames y después nivelaron con reglas de 5/8 de pulgada. La técnica se utiliza para transformar los pesos en volumen, permitiendo estimar el consumo de áridos por m³ del hormigón. Enfocado a **PUC**, se compactaron el grano para incrementar el nivel de acomodamiento de las partículas del agregado, lo que resulta en mayor valor de masa unitaria.

El peso unitario, tanto suelto como compactado, es establecido conforme norma ASTM C29/C29M con el árido grueso.

Tabla 18. PUS de agregados gruesos

ID	1	2	PROMEDIOS
Pesos del moldes(kg)	3.4400	3.4400	
Volumen de moldes(m3)	0.0070840	0.0070840	
Pesos de moldes + muestras sueltas(kg)	14.325	14.877	
Pesos de muestras sueltas(kg)	10.885	11.437	
PESOS UNITARIOS SUELTOS(kg/m3)	1537	1614	1576

Fuente: Propio

Interpretación: Tabla 18 detallan el hallazgo del PUS de agregados gruesos presentando los valores de 1576kg/m3.

Tabla 19. PUC de agregados Gruesos

ID	1	2	PROMEDIO
Pesos de moldes(kg)	3.4400	3.4400	
Volumen de moldes(m3)	00.0070840	00.0070840	
Pesos de moldes + muestras sueltas(kg)	15.820	15.720	
Pesos de muestras sueltas(kg)	12.380	12.280	
PESO UNITARIO SUELTOS (kg/m3)	1748	1733	1741

Fuente: Propio

Interpretación: Tabla 19 detallan el resultado de PUC de agregados gruesos presentando el valor del 1741kg/m3.

PUC y PUS del agregado fino (ASTM-C29)

Tabla 20. PUS del agregado fino

ID	1	2	PROMEDIOS
Pesos de moldes(kg)	01.6300	01.6300	
Volúmenes de moldes(m3)	00.0028090	00.0028090	
Pesos de moldes + muestras sueltas(kg)	5.975	5.802	

Pesos de muestras sueltas(kg)	4.345	4.172	
PESOS UNITARIOS SUELTOS(kg/m3)	1547	1485	1516

Fuente: Propio

Interpretación: Tabla 20 detallan el valor obtenido del PUS de agregados finos presentando: 1516kg/m3.

Tabla 21. PUC de áridos finos

ID	01	02	PROMEDIO
Pesos de moldes(kg)	01.6350	01.6350	
Volúmenes de moldes(m3)	00.0028090	00.0028090	
Pesos de moldes + muestras sueltas(kg)	6.312	6.015	
Peso de muestra suelta(kg)	4.677	4.380	
PESO UNITARIO SUELTO(kg/m3)	1665	1559	1612

Fuente: Propio

Interpretación: Tabla 21 detallan el valor obtenido del PUC de agregados finos presentando: 1612kg/m3.

Densidad relativa del agregado

P. específico y Abs. de agregado grueso

P. específicos y Abs. del agregado fino (ASTM-C128)

P. específicos y Abs. del agregado grueso (ASTM-C127)

Se efectuó la prueba de peso específico y absorción del agregado grueso, acorde ASTM-C127, con valores obtenidos presenta en posteriores tabla:

Tabla 22. P.E y Abs. del agregado grueso

DATOS		-A
01	Masas de muestras sss	2102.30
02	Masa de muestra sss sumergida	1345.90
03	Masa de muestra secada a horno	2075.10

RESULTADO		01
Gravedad-específica OD		2.743
Gravedad-específica SSS		2.779
Densidades relativas (Gravedades-específicas-aparentes)		2.846
Absorciones (%)		1.3

Fuente: Propio

Interpretación: Tabla 22, detallan un resultado conseguido que especifican las Gravedades Específicas del árido grueso es de 2.779g/cm³, y los valores de absorciones es 1.30%.

El ensayo efectuado enfocado con PE y Abs del árido fino conforme especificación de normativa ASTM C128, en presente con empleo indica el posterior hallazgo:

Tabla 23 P. específico y Abs. del árido fino

	ID	01
A	Masas Mat. Sat. Sup. Secas(SSS)	500.1
B	Masas Frascos +aguas	645.1
C	Masas Frascos+ aguas +muestras SSS	982.1
D	Masas de Mat. Secos	477.1
Gravedades específicas OD=D/(B+A-C)		2.93
Gravedades específicas SSS=A/(B+A-C)		3.07
Densidades relativas (Gravedades específicas aparentes) =D/(B+D-C)		3.41
%Absorción=100*((A-D)/D)		4.8

Fuente: Propio

Interpretación: Tabla 23 detallan hallazgo obtenido que especifican las Gravedades Específicas del agregado fino es de 3.07g/cm³, y los valores de absorciones es 4.08%.

Indagando los resultados conseguidos de prueba antecedente sobre los agregados, confirma la calidad, que permitieron realización del diseño de mezcla a utilizar con investigación.

Diseños de mezclas de concretos –ACI 211

Se ejecutó conforme a norma indicada con ACI para un diseño con resistencias a compresión de $f'c=210$ kg/cm². Los diseños se realizaron utilizando proporción apropiada del componente, incorporando dosificación de fibra del pambil-fiques a 3.0%, 3.50%, 4.0% y 4.50%, según masa de concretos diseñada.

Tabla 24. Valores esenciales para diseño de mezcla

ELEMENTO	PESOS ESPECÍFICO	
Cementos Tipos-I	3150.0	Kg/m ³
Agua	1000.0	Kg/m ³
DESCRIPCIONES	DATOS	

f'c	210.0	Kg/cm2
Asentamiento	3-4	pulgada

Fuente: Propio

Valores de resistencias

Las resistencias empleadas son del $f'c=210.0\text{kg/cm}^2$, y después determinaremos con tabla las resistencias requeridas para su examinación.

Puede observarse con posterior tabla:

Tabla 25. Valor promedio de resistencia requerida

Resistencia especificada a compresión f'c (Kg/cm2)	Resistencia promedio requerida a compresión f'cr (Kg/cm2)
$f'c < 210.0$	$f'cr = f'c + 70.0$
$210.0 \leq f'c \leq 350.0$	$f'cr = f'c + 84.0$
$f'c > 350.0$	$f'cr = f'c + 98.0$

Fuente: ACI 211

Con fundamento para ejecutar los diseños se fundamentan con lograr resistencias de $f'cr = 294 \text{ kg/cm}^2$.

Se suministran luego con tabla que detallan la evaluación de consistencias de concretos (Slump).

Tabla 26. Valor de Slump

TIPO DE ESTRUCTURA	Slump Máx. (pulg)	Slump Mín. (pulg)
Zapata y muro de cimentación reforzada	03	01
Cimentación simple y calzada	03	01
Viga y muro armado	04	01
Columna	04	01
Losa y Pavimento	03	01
Concretos Ciclópeos	02	01

Fuente: ACI 211

Los concretos se utilizaron para elemento que moldearan en encofrado, por consiguiente, con este diseño se escogieron el Slump de 03-04 pulgadas.

Se manifiestan después la medición de los contenidos del aire, detallan con tabla 27.

Tabla 27. Valor del aire atrapada en concreto

TMN DEL ARIDO GRUESO (pulg)	AIRE ATRAPADO (%)
3/8.0	3.000
1/2.0	2.500
3/4.0	2.000
1.0	1.500
1 1/2.0	1.000
2.0	0.500
3.0	0.300
4.0	0.200

Fuente: ACI 211

Escogieron TMN de 3/4pulgadas para áridos gruesos porque se esperan contenido del aire atrapado del 2.0%.

Instalación con la relación aguas/cemento (a/c), acorde tabla 28:

Tabla 28. Relación de a/c según resistencia

F'cr 28días (kg/cm2)	RELACION DE A/C	
	HORMIGON SIN AIRE INCORPORADO	HORMIGON CON AIRES INCORPORADO
150.0	0.800	0.710
200.0	0.700	0.610
210.0	0.680	0.590
250.0	0.620	0.530
280.0	0.570	0.480
300.0	0.550	0.460
350.0	0.480	0.400
400.0	0.430	
420.0	0.410	
450.0	0.380	

Fuente: ACI 211

Las razones relación a/c es 0.560 en el estudio.

El volumen del agua está indicado conforme con siguiente tabla:

Tabla 29. Valores de volúmenes del agua

ASENTAMIENTOS	TAMAÑOS MAXIMOS DE ARIDOS GRUESOS							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	4"
HORMIGONES SIN AIRES INCORPORADOS								
1-2pulgada	207.0	199.0	190.0	179.0	166.0	154.0	130.0	113.0
3-4pulgada	228.0	216.0	205.0	193.0	181.0	169.0	145.0	124.0
6-7pulgada	243.0	228.0	216.0	202.0	190.0	178.0	160.0	
HORMIGONES CON AIRES INCORPORADOS								
1-2pulgada	181.0	175.0	168.0	160.0	150.0	142.0	122.0	107.0
3-4pulgada	202.0	193.0	184.0	175.0	165.0	157.0	133.0	119.0
6-7pulgada	216.0	205.0	197.0	184.0	174.0	166.0	154.0	

Fuente: ACI 211

Conforme con dato de tablas, incluyen los valores del asentamiento y TMN para estimar volumen de agua, los cuales ascienden a 205 litros.

Cant. del cemento= cant. del agua = 205.0

Relaciones a/c 0.5600 = 366.07 kg/m³

Factores cemento= p. cemento = 366.070

p. bolsas cemento 42.50 = 8.61Bolsas/m³

Masa del árido grueso, se halla con valor conforme tabla posterior:

Tabla 30. P. de áridos gruesos

TMN DEL ARIDOS GRUESOS	MÓD. DE FINEZAS DE ARIDOS FINOS			
	2.4	2.6	2.8	3.0
3/8 "	0.500	0.480	0.460	0.440
1/2 "	0.590	0.570	0.550	0.530

3/4"	0.660	0.640	0.620	0.600
1"	0.710	0.690	0.670	0.650
1 1/2"	0.760	0.740	0.720	0.700
2"	0.780	0.760	0.740	0.720
3"	0.810	0.790	0.770	0.750
6"	0.870	0.850	0.830	0.810

Fuente: ACI 211

Al evidenciar el dato de TMN del 3/4 de pulgadas y los valores del MF (conseguidos de análisis granulométricos de agregados finos), surge a intercalar los datos y luego a ejecutar multiplicar empleando PUC del agrado grueso (resultados de pruebas del peso unitario del agregado grueso), el propósito de conseguir los valores de los pesos de AG.

Peso del árido grueso= PUC árido x peso del árido

Peso del árido grueso= 1741kg/m³ x 0.60=1.045kg/m³

Pesos de áridos finos

Volu.abso.del cem.(m³) = $\frac{\text{p. cementos}}{\text{p. específicos de cementos}}$

Volu.abso.del cem.(m³) = $\frac{366.070}{3150.0} = 0.1162 \text{ m}^3$

Volu.abso.del AG(m³) = $\frac{\text{p.de agregado grueso}}{\text{p. esp. de agregado grueso}}$

Volu.abso.del AG(m³) = $\frac{1045.0}{2073.0} = 0.5041 \text{ m}^3$

Volu.abso.de Agua (m³) = $\frac{\text{p.de aguas}}{\text{p. esp. de aguas}}$

Volu.abso.de agua(m³)= $\frac{205}{1000} = 0.205 \text{ m}^3$

Volu.abso.de aire(m³)= $\frac{\%}{100} = \frac{205}{1000} = 0.020 \text{ m}^3$

$$\text{Volu. de A.F. (m}^3\text{)} = 1 - (\text{Vol. Cem} + \text{volu. AG} + \text{volu. agua} + \text{volu. Aire})$$

$$\text{Volu. de A.F. (m}^3\text{)} = 1 - (0.1162 + 0.5041 + 0.20500 + 0.0200)$$

$$\text{Volu. de A.F. (m}^3\text{)} = 0.1547 \text{ m}^3$$

Por ello:

$$\text{P. del árido fino (kg)} = \text{P. esp.} \times \text{vol. del árido fino}$$

$$\text{P. del árido fino (kg)} = 2730 \times 0.1547 = 423.0 \text{ kg}$$

Corrección por Humedad de agregados

Agregados Finos: Con contenido de humedad del AF: 3.260%

$$\text{Estimación de 3.260\% de valores de esquema de agregados finos: } 6.20\% \times 423 \text{ Kg} = 26.226$$

$$\text{Tienen agregados finos} = 423 + 26.226 = 449 \text{ kg}$$

Agregados gruesos: Contenidos de Humedad del AG=1.90%

$$\text{Estimación de 1.90\% del valor de diseño del agregado gruesos} = 1.90\% \times 1,045 \text{ kg} = 19.855$$

$$\text{Tienen agregados gruesos} = 1,045 + 19.855 = 1,064 \text{ kg}$$

Se estiman humedad superficiales del agregado fino (AF) y agregado grueso (AG) y restan los contenidos de humedad de absorciones.

$$\text{Humedades superficiales de agregados finos} = 6.20\% - 4.80\% = 1.40\%$$

$$\text{Humedades superficiales de agregados gruesos} = 1.90\% - 1.30\% = 0.6\%$$

Aporte del agua a la mezcla

- Aporte del Agua de agregados finos = $449 \text{ kg} \times 1.40\% = 6.286 \text{ kg}$
- Aportes de agua de agregado grueso = $1,045 \text{ kg} \times 0.6\% = 6.27 \text{ kg}$
- Total del aporte del agua = $6.286 + 6.27 = 12.556 \text{ kg}$

Agua efectiva

A. Efectiva= a. diseño-a. del agua

A. Efectiva= $205.0 - (12.556) = 192.444 \text{lt/m}^3$

Relaciones aguas/cementos efectivos(corregidas): $192.444/366 = 0.525$

Relación a/c= 0.525 (corregida)

Se baso con resultados número conseguido, se calcula cantidades del elemento por 1m^3 .

El material será empleado en desarrollo del diseño de mezcla estándares, como especifican a continuación:

Tabla 31. *Componente para diseño del concreto patrón por m3*

COMPONENTE	CONCRETO PATRON	PROPORCIONES CON PESO
Cemento Sol Tipo I	366.0kg/m3	$366/366=1.0$
Árido Fino	449kg/m3	$449/366=1.2$
Áridos Gruesos	1,064kg/m3	$1,064/366=2.91$
Agua	192.44Lt/m3	$192.44 / 8.6 = 22.40$

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32. *Componente para diseños de concretos con integración de fibras por m3*

COMPONENTE	Incorporaciones del 3% FDP- 3% FDF	Incorporación del 3.5% FDP- 3.5%FDF	Incorporación del 4.0% FDP- 4.0%FDF	Incorporación del 4.0% FDP- 4.0%FDF
Cemento Sol Tipo-I	366kg/m3	366.0kg/m3	366.0kg/m3	366.0kg/m3
Árido Fino	755kg/m3	755kg/m3	755kg/m3	755kg/m3
Árido Grueso	1016kg/m3	1016kg/m3	1016kg/m3	1016 kg/m3
Aguas	219Lt/m3	219Lt/m3	219Lt/m3	219 Lt/m3
CFP	10.98kg/m3	12.81kg/m3	14.64kg/m3	16.47 kg/m3
CFF	10.98kg/m3	12.81kg/m3	14.64kg/m3	16.47 kg/m3

Fuente: Propia

Asimismo, detallan y especifica el componente para la formulación, teniendo en cuenta las inclusiones con la combinación de fibra.

OE 1: “Determinar cómo influye la adición de fibras de pambil-fique en la comparación de las propiedades físicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Moquegua – 2023”

Tras organizar la mezcla del concreto, se vierten parte con estas en molde conocido como “Conos de Abram”, los cuales serán llenados en 03 capas. Cadas capas son compactadas mediante 5 golpes empleando barras de $\varnothing 5/8$ ” con una longitud de 60 cm. Posteriormente, se retiran los moldes para medir los asentamientos, que corresponden a medida vertical desde parte superior hasta superior del concreto, con objetivo de corroborar con asentamientos esten dentro con rangos de 3-4pulg, como especifica los diseños. La figura 17 presenta como ejemplo.



Figura 17. Asentamientos

Fuente: Propio

Con esta investigación, se indagó consistencia de la proporción empleada, analizando inclusiones de mezclas de fibra del pambil-fique, el cual se clasificaron como muestras con tabla 33.

Tabla 33. Asentamientos acordes con dosificación empleada

ASENTAMIENTOS DEL CONCRETOS		
ESPECIMENES	ASENTAMIENTOS (Pulg)	CONSISTENCIA/ TRABAJABILIDADES
Patrones	3.75	Plástica - Trabajable
3.00% FDP	4.00	Plásticas - Trabajables
3.5% FDP	4.25	Plásticas - Trabajables
4.0% FDP	4.50	Plásticas - Trabajables
4.5% FDP	4.75	Plásticas - Trabajables
3.0% FDF	4.5	Plástica - Trabajable
3.5% FDF	4.25	Plástica - Trabajable
4.0% FDF	3.75	Plásticas - Trabajables
4.5% FDF	3.75	Plásticas - Trabajables

Fuente: Propio

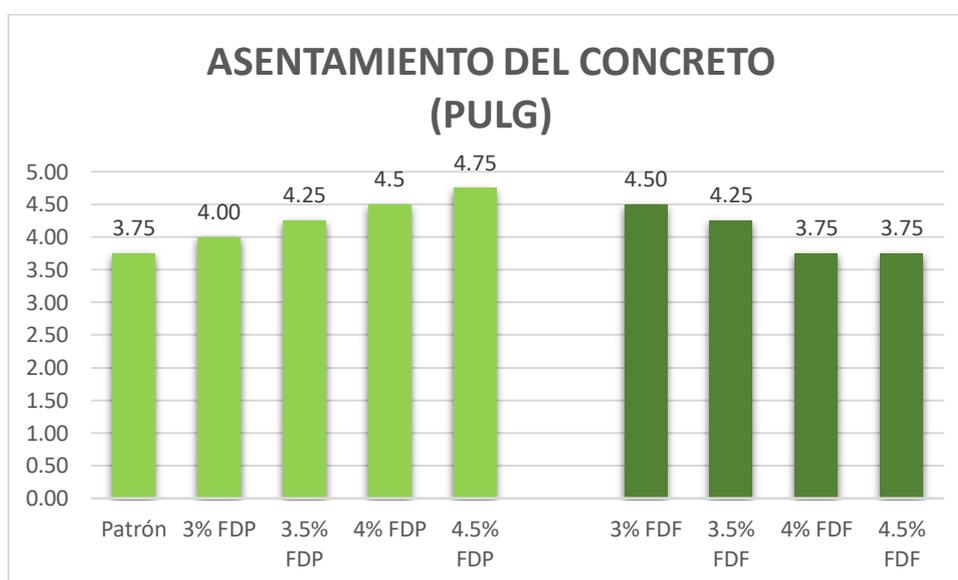


Figura 19. Resultado del Asentamiento

Fuente: Propio

Interpretación: Con Fig. 19 detallan el valor conseguido de asentamientos, patrón fue del 3.750" e incorporación del 3.0%, 3.5%, 4.00% y 4.5% del FDP- FDF fue del (4.0", 4.25", 4.50" y 4.75") y (4.50", 4.25", 3.75" y 3.75"); se observó un incremento en (6.67%,13.33%,20% y 26.67%) y (20.0%,13.33%,0.0% y 0.0%), correspondientemente; las dosificaciones óptimas fueron 4.00% del FDP y 3% para FDF; según diseños del asentamiento de 03-04" acorde al ACI211, toda integración cumple la normativa.

Prueba de Pesos unitarios – NTP339.046

Para determinar masa unitaria conforme de mezcla base como de las que incluyen fibra del pambil-fique, siguieron ciertos procedimientos. Primero, prepararon el recipiente humedeciéndolos y completaron en 03 capas uniformes, cada una compactada con 25 golpes del martillo de gomas con los laterales para suprimir el aire atrapado. Luego, equilibraron la superficie, pesaron el recipiente y estimaron la diferencia en relación con los pesos de los moldes. Finalmente, este valor se dividió por los volúmenes, obteniendo el posterior hallazgo (tabla 34).

Tabla 34. P.U. de patrón y adición de FDP-FDF

PESOS UNITARIOS DE CONCRETOS					
CONCRETOS	DOSIFICACIONES (%)	PESOS DE MOLDES (Kg)	PESOS DE MOLDES + CONCRETOS (kg)	VOLUMEN DE RECIPIENTES (m3)	DENSIDADES DE CONCRETOS (PESO UNITARIO) (kg/m3)
Patrón	0.0%	3.665	19.315	0.007084	2209.204
ADICIÓN DE FIBRA DE PAMBIL	3.00%	3.665	19.819	0.007084	2280.35
	3.50%	3.665	20.312	0.007084	2349.944
	4.00%	3.665	20.638	0.007084	2395.963
	4.50%	3.665	21.183	0.007084	2472.897
ADICIÓN DE FIBRA DE FIQUE	3.00%	3.665	19.638	0.007084	2254.8
	3.50%	3.665	20.125	0.007084	2323.546
	4.00%	3.665	20.487	0.007084	2374.647
	4.50%	3.665	21.034	0.007084	2451.863

Fuente: Propio

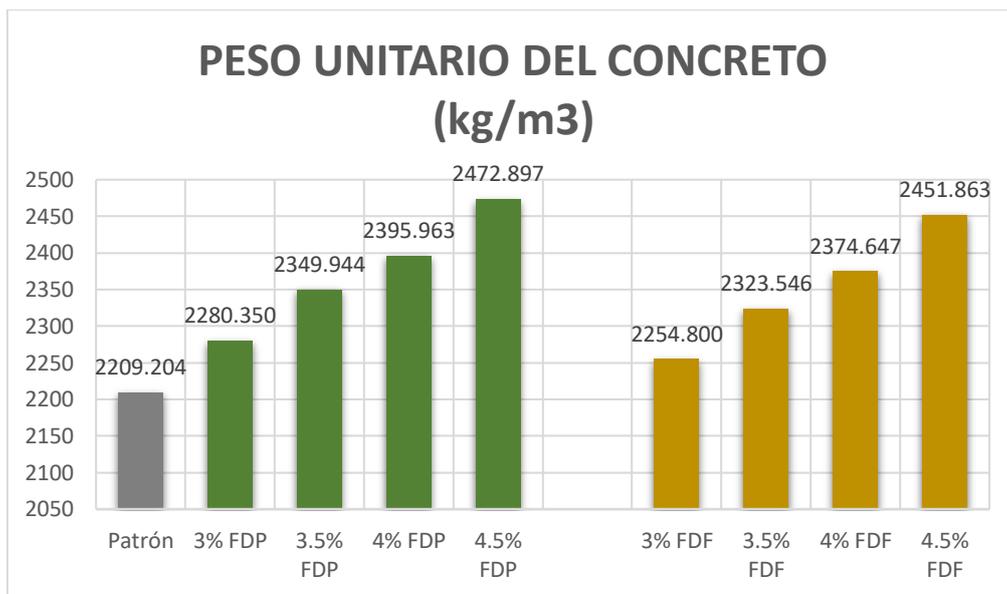


Figura 20. Pesos unitarios patrones y con la dosificación.

Fuente: Propio

Interpretación: Figura 20, valores conseguidos con muestra patrón fueron 2209.204kg/m³ e incorporación de 3.00%, 3.5%, 4.00% y 4.5% del FDP-FDF con valores fue: (2280.350, 2349.944, 2395.963 y 2472.897kg/m³) y (2254.800, 2323.546, 2374.647 y 2451.863 kg/m³), correspondientemente. Se incrementó en (3.22%, 6.37%, 8.45%, 11.94%) y (2.06% 5.18%, 7.49% y 10.98%). Conforme a lo indicado en pauta NTE-E.060(2009), verificó la conformidad convencen a requerimientos del valor mínimo, para concreto convencional es de 2300kg/m³.

Ensayo del Contenido de Aire – NTP 339.080

Se realizó al igual que con ensayo anterior de pruebas de masas unitarias, empleando Olla del Washington. Con diferencia radicó con uso del manómetros del aires e inserto aguas con una pipeta mediante de orificios hasta comenzo a fluis por otros. Con ese momentos, se cerraron las valculan e inyectoro aire hasta que manometro coinciden con primeras presion. Registraron valores respectivos como el concreto estandar como las muestras con integración, comparándolos con contenidos de aires especificados en los diseños. El resultado conseguido presento con tabla siguiente:

Tabla 35. Resultado de Contenido del Aire muestras patrones e incorporación de fibras del pambil -fique

CONTENIDOS DE AIRES DEL CONCRETO			
CONCRETOS	DOSIFICACIÓN (%)	CONTENIDOS DE AIRES	CONFIRMACIONES
Patrones	0.0%	5.9	OK
ADICIÓN DE FIBRA DE PAMBIL	3.00%	4.8	OK
	3.50%	3.9	OK
	4.00%	3.1	OK
	4.50%	2.6	OK
ADICIÓN DE FIBRA DE FIQUE	3.00%	4.6	OK
	3.50%	3.7	OK
	4.00%	2.9	OK
	4.50%	2.4	OK

Fuente: Propio

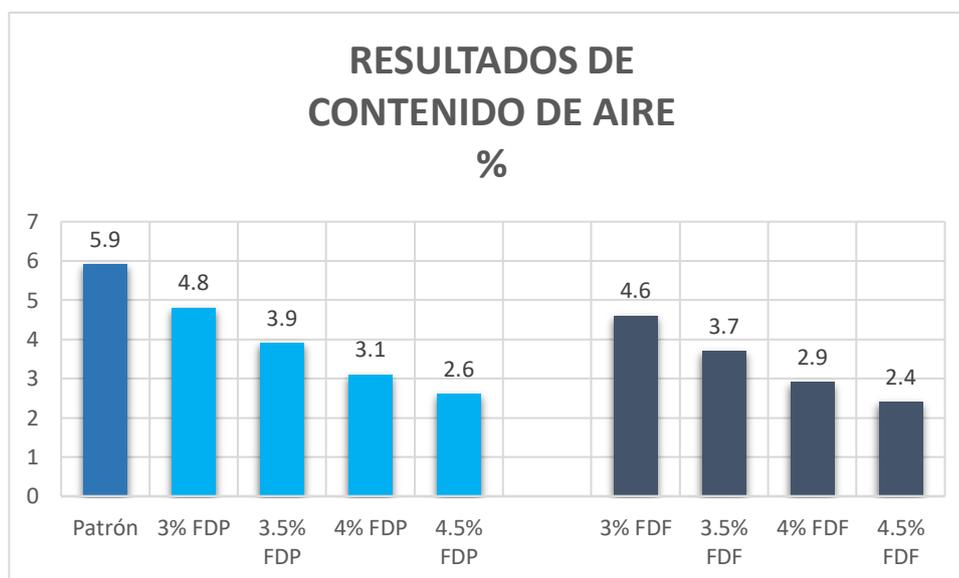


Figura 21: Resultado de contenidos del aire

Fuente: Propio

Interpretación: Figura 21 Contenido del aire de patrón: 5.9% e incorporación del 3.00%, 3.5%, 4.00% y 4.5% de FDP-FDF los valores fueron: (4.8%, 3.9%, 3.1% y 2.6%) y (4.6%, 3.7%, 2.9% y 2.4%), correspondientemente. Los contenidos del aire redujo un (18.64%,33.90%,47.46%,55.93%) y (22.03%,37.29%,50.85%,59.32%). La proporción cumple con lineamiento indicado por normativa NTP E0.60, los cuales indican los contenidos de aires maximos permitidos son de 7.50%

OE 2: “Determinar cómo influye la adición de fibras de pambil-fique en la comparación de las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Moquegua – 2023”

Resistencia a la compresión – NTP339.034 / ASTM C39

Con la investigación, se utilizó muestra cilíndrica con diámetros de 04pulg y alturas de 8pulgada, los cuales fueron sometidos a ensayos de curados al 07-14-28días. Se ejecutaron mediante examinación comparativos con el valor conseguido del concreto y mezclas que incluía integración de FDP-FDF.



Figura 22. Resistencias a compresión

Fuente: Propio

Ensayo de resistencia a compresión $f'c=210\text{kg/cm}^2$ (7día)

Tabla 36. Compresión patrón e incorporación del 3% 3.50%, 4.00% y 4.5% FDP a los 07 días

IDENTIFICACIÓN (210 kg/cm ² +3%,3.5%,4% y 4.5% CFP)	EDADES	RELACIONES ALTURAS/DIAMETRO S	%f'c	ESFUERZOS (kg/cm ²)	PROMEDIOS (kg/cm ²)
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES $f'c=210$	7	2.00	66.32	139.3	139.9
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES $f'c=210$	7	2.00	66.59	139.8	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES $f'c=210$	7	2.00	66.94	140.6	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES $f'c=210$ +3%FDP	7	2.00	75.05	143.0	142.47
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES $f'c=210$ +3%FDP	7	2.00	75.35	141.8	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES $f'c=210$ +3%FDP	7	2.00	75.73	142.6	

PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c =210+3.5%FDP	7	2.00	78.05	145.5	144.77
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c =210+3.5%FDP	7	2.00	78.35	144.0	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c =210+3.5%FDP	7	2.00	78.82	144.8	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c =210+4.0%FDP	7	2.00	80.46	146.4	147.07
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c =210+4.0%FDP	7	2.00	80.66	147.8	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c =210+4.0%FDP	7	2.00	80.98	147.0	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c =210+4.5%FDP	7	2.00	80.46	149.0	149.77
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c =210+4.5%FDP	7	2.00	80.66	150.5	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c =210+4.5%FDP	7	2.00	80.98	149.8	

Fuente: Propio

Tabla 37. *Compresión patrón y con adición de 3.00% 3.50%, 4.00% y 4.5% FDF a los 07 días*

IDENTIFICACIÓN (210 kg/cm ² +3%,3.5%,4% y 4.5% CFF)	EDAD	RELACIONES ALTURAS/DIAMETROS	%f _c	ESFUERZOS (kg/cm ²)	PROMEDIOS (kg/cm ²)
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c =210	7	2.00	66.32	139.3	139.9
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c =210	7	2.00	66.59	139.8	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c =210	7	2.00	66.94	140.6	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c =210 +3%FDP	7	2.00	69.00	144.9	144.17
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c =210 +3%FDP	7	2.00	68.28	143.4	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c =210 +3%FDP	7	2.00	68.67	144.2	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c =210+3.5%FDP	7	2.00	69.89	146.8	146.83
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c =210+3.5%FDP	7	2.00	70.13	147.3	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c =210+3.5%FDP	7	2.00	69.73	146.4	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c =210+4.0%FDP	7	2.00	71.34	149.8	150.33
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c =210+4.0%FDP	7	2.00	71.8	150.8	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c =210+4.0%FDP	7	2.00	71.6	150.4	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c =210+4.5%FDP	7	2.00	73.62	154.6	153.33
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c =210+4.5%FDP	7	2.00	72.5	152.3	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c =210+4.5%FDP	7	2.00	72.89	153.1	

Fuente: Propio

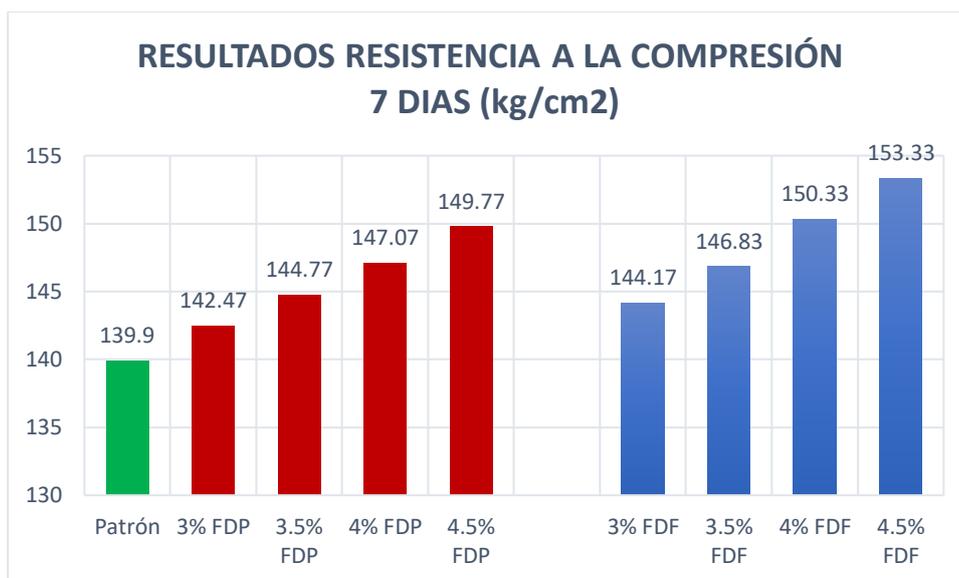


Figura 23. Resistencias a compresión de FDP-FDF a 7 días

Fuente: Propio

Interpretación: Con Fig. 23 el valor de patrón es: 139.90kg/cm² e incorporación del 3.00%, 3.5%, 4.00% y 4.5% de FDP-FDF el valor fue: (142.47kg/cm², 144.77kg/cm², 147.07kg/cm² y 149.77kg/cm²) y (144.17kg/cm², 146.83 kg/cm², 150.33kg/cm² y 153.33kg/cm²), respectivamente.

Ensayo de resistencias a compresión $f'_c=210.0\text{kg/cm}^2$ al 14 día

Tabla 38. Compresión patrón e incorporación del 3% 3.50%, 4.00% y 4.5% FDP a 14 días de edad.

IDENTIFICACIÓN (210 kg/cm ² +3%,3.5%,4% y 4.5% CFP)	EDADES	RELACIONES ALTURAS/DIAMETROS	% f'_c	ESFUERZOS (kg/cm ²)	PROMEDIO (kg/cm ²)
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES $f'_c=210.0$	14	2.00	91.83	192.8	193.67
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES $f'_c=210.0$		2.00	92.20	193.6	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES $f'_c=210$		2.00	92.68	194.6	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES $f'_c=210$ +3%FDP		2.00	94.29	198.0	197.3
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES $f'_c=210$ +3%FDP		2.00	93.5	196.4	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES $f'_c=210$ +3%FDP		2.00	94.04	197.5	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES $f'_c=210+3.5\%FDP$		2.00	95.92	201.4	200.4
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES $f'_c=210+3.5\%FDP$		2.00	94.95	199.4	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES $f'_c=210+3.5\%FDP$		2.00	95.44	200.4	

PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c =210+4.0%FDP	2.00	96.51	202.7	203.67
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c =210+4.0%FDP	2.00	97.46	204.7	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c =210+4.0%FDP	2.00	96.94	203.6	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c =210+4.5%FDP	2.00	98.21	206.2	207.33
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c =210+4.5%FDP	2.00	99.26	208.4	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c =210+4.5%FDP	2.00	98.78	207.4	

Fuente: Propio

Tabla 39. Compresión patrón y con adición de 3.00% 3.50%, 4.00% y 4.5% FDP a 14 días.

IDENTIFICACIÓN (210 kg/cm ² +3%,3.5%,4% y 4.5% CFF)	EDAD	RELACIONES ALTURAS/DIAMETROS	%f _c	ESFUERZOS (kg/cm ²)	PROMEDIOS (kg/cm ²)
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c =210.0	14	2.00	91.83	192.8	193.67
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c =210	14	2.00	92.20	193.6	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c =210	14	2.00	92.68	194.6	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c =210 +3%FDP	14	2.00	95.58	200.7	199.6
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c =210 +3%FDP	14	2.00	94.67	198.8	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c =210 +3%FDP	14	2.00	94.90	199.3	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c =210+3.5%FDP	14	2.00	96.35	202.3	203.03
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c =210+3.5%FDP	14	2.00	97.05	203.8	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c =210+3.5%FDP	14	2.00	96.66	203.0	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c =210+4.0%FDP	14	2.00	98.33	206.5	206.2
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c =210+4.0%FDP	14	2.00	97.69	205.2	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c =210+4.0%FDP	14	2.00	98.52	206.9	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c =210+4.5%FDP	14	2.00	98.87	207.6	208.4
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c =210+4.5%FDP	14	2.00	99.26	208.4	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c =210+4.5%FDP	14	2.00	99.63	209.2	

Fuente: Propio

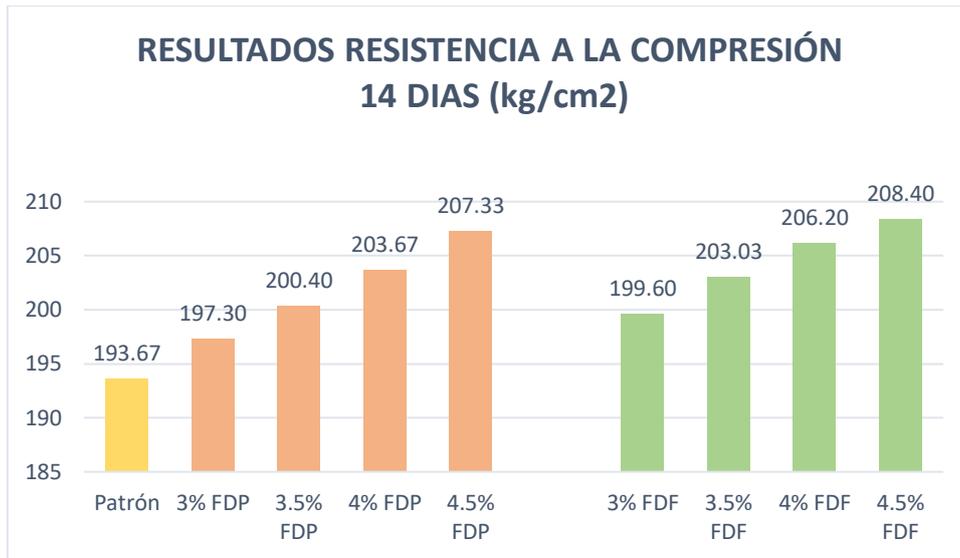


Figura 24. Resistencias a compresión 14 días

Fuente: Propio

Interpretación: Figura 24 El valor de la muestra patrón fue del 193.67kg/cm² e incorporación 3.00%, 3.5%, 4.00% y 4.5% de FDP-FDF los valores fueron: (197.30, 200.40, 203.67 y 207.33 kg/cm²) y (199.60, 203.03, 206.20 y 208.40 kg/cm²).

Ensayos de resistencias a compresión $f'c=210.0\text{kg/cm}^2$ al 28 días.

Tabla 40. Compresión patrón e incorporación del 3% 3.50%, 4.00% y 4.5% FDP a 28 días de edad.

IDENTIFICACIÓN (210kg/cm ² +3%,3.5%,4% y 4.5% CFP)	EDADES	RELACIONES ALTURAS/DIAMETROS	%f'c	ESFUERZOS (kg/cm ²)	PROMEDIOS (kg/cm ²)
PROBETAS #01 DISEÑOS PATRONES f'c=210.0	28	2.00	102.03	214.3	215.23
PROBETAS #02 DISEÑOS PATRONES f'c=210		2.00	102.44	215.1	
PROBETAS #3 DISEÑOS PATRONES f'c=210		2.00	102.98	216.3	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f'c=210 +3%FDP		2.00	104.77	220.0	219.2
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f'c=210 +3%FDP		2.00	103.89	218.2	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f'c=210 +3%FDP		2.00	104.49	219.4	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f'c=210+3.5%FDP		2.00	106.58	223.8	222.7
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f'c=210+3.5%FDP		2.00	105.51	221.6	

PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f'c=210+3.5%FDP	2.00	106.05	222.7	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f'c=210+4.0%FDP	2.00	107.24	225.2	
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f'c=210+4.0%FDP	2.00	108.29	227.4	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f'c=210+4.0%FDP	2.00	107.71	226.2	226.27
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f'c=210+4.5%FDP	2.00	109.12	229.2	
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f'c=210+4.5%FDP	2.00	110.29	231.6	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f'c=210+4.5%FDP	2.00	109.76	230.5	230.43

Fuente: Propio

Tabla 41. *Compresión patrón y con adición de 3.00% 3.50%, 4.00% y 4.5% FDP a 28 días de edad.*

IDENTIFICACIÓN (210 kg/cm ² +3%,3.5%,4% y 4.5% CFF)	EDAD	RELACIÓN ALTURA/DIAME TRO	%F'c	ESFUERZOS (kg/cm ²)	PROMEDIOS (kg/cm ²)
PROBETAS #01 DISEÑOS PATRONES f'c =210.0	28	2.00	102.03	214.3	
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f'c=210	28	2.00	102.44	215.1	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f'c=210	28	2.00	102.98	216.3	215.23
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f'c=210 +3%FDP	28	2.00	106.86	224.4	
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f'c=210 +3%FDP	28	2.00	105.74	222.0	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f'c=210 +3%FDP	28	2.00	106.29	223.2	223.2
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f'c=210+3.5%FDP	28	2.00	107.39	225.5	
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f'c=210+3.5%FDP	28	2.00	108.52	227.9	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f'c=210+3.5%FDP	28	2.00	107.73	226.2	226.53
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f'c=210+4.0%FDP	28	2.00	109.27	229.5	
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f'c=210+4.0%FDP	28	2.00	110.16	231.3	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f'c=210+4.0%FDP	28	2.00	109.47	229.9	230.23
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f'c=210+4.5%FDP	28	2.00	111.70	234.6	
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f'c=210+4.5%FDP	28	2.00	111.23	233.6	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f'c=210+4.5%FDP	28	2.00	112.32	235.9	234.7

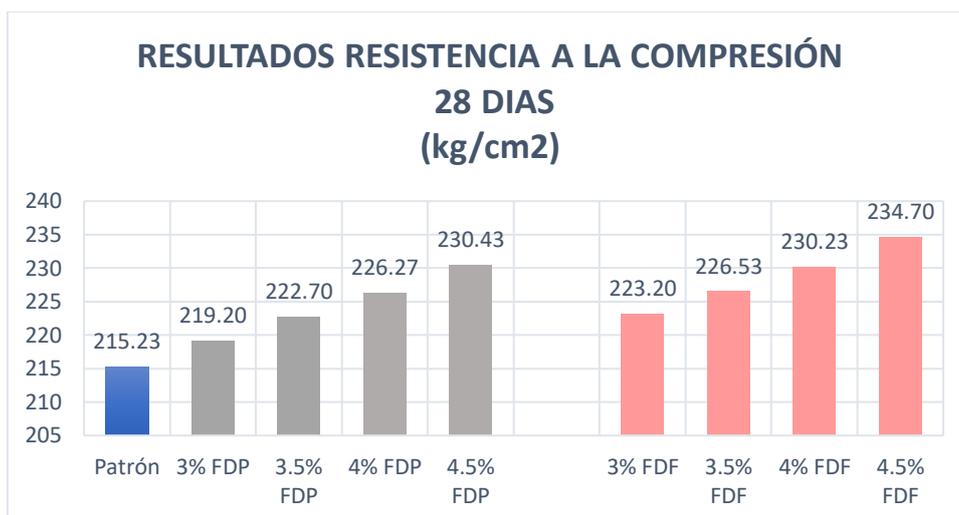


Figura 25. Resistencias a compresión al 28 días

Fuente: Propio

Interpretación: Figura 25 la resistencia de patrón fue: 215.23kg/cm² y con la adición de 3.00%, 3.5%, 4.00% y 4.5% de FDP-FDF los valores fueron: (219.20kg/cm², 222.70kg/cm², 226.27kg/cm² y 230.43 kg/cm²) y (223.20kg/cm², 226.53kg/cm², 230.23kg/cm² y 234.70 kg/cm²), los cuales incrementaron en: (1.84%,3.47%,5.13%,7.06%) y (3.70%,5.25%,6.97%,9.05%), teniendo como una dosificación óptima el 4.00%, tanto para FDPy FDF.

Resumen de resistencias a compresión a 7,14 y 28 días

Tabla 42. Resúmenes del valor obtenido de prueba a compresión

RESULTADO RESISTENCIAS A COMPRESIONES (kg/cm ²)			
Muestra	7DIA	14DIA	28DIA
Patrones	139.90	193.67	215.23
3% FDP	142.47	197.30	219.20
3.5% FDP	144.77	200.40	222.70
4% FDP	147.07	203.67	226.27
4.5% FDP	149.77	207.33	230.43
3% FDF	144.17	199.60	223.20
3.5% FDF	146.83	203.03	226.53
4% FDF	150.33	206.20	230.23
4.5% FDF	153.33	208.40	234.70

Fuente: Propio

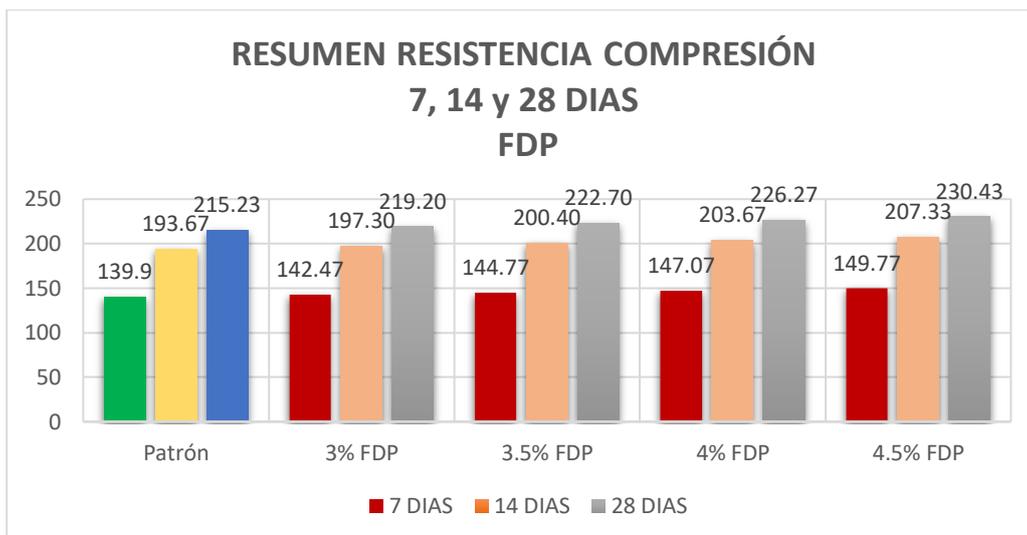


Figura 26. Resúmenes Resistencias a compresión 7, 14 y 28 días y adición de FDP

Fuente: Propio

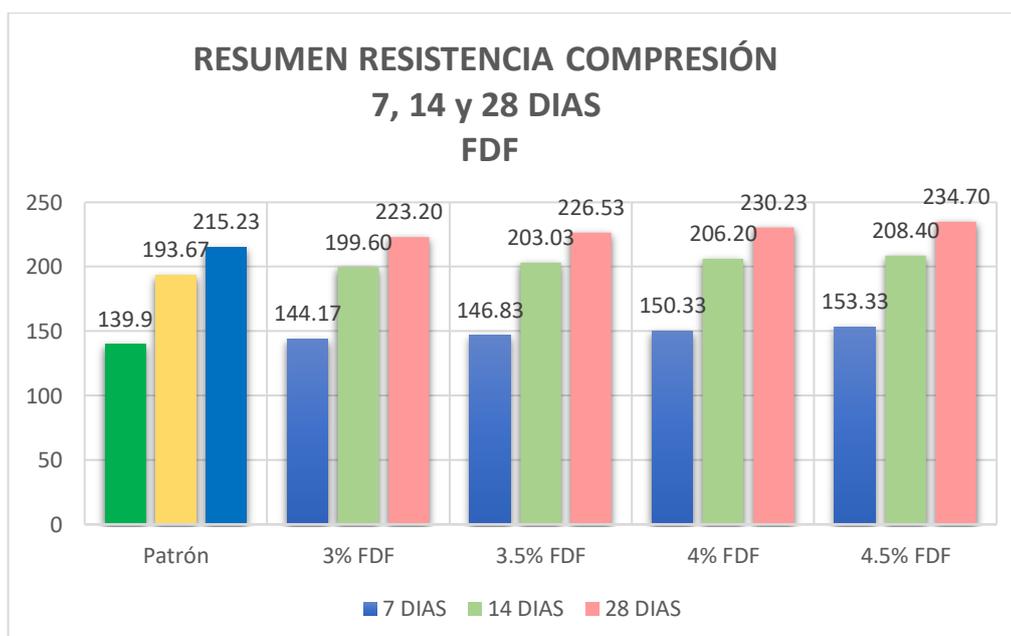


Figura 27. Resúmenes Resistencias a compresión 7, 14 y 28 días y con adición de FDF

Fuente: Propio

Interpretación: Con figura 26 el valor que se obtuvieron referente a las muestras patrones e incorporación 3.0%, 3.5%, 4.0% y 4.5% de FDP; a los 7 días fueron: 139.90, 142.47, 144.77, 147.07 y 149.77kg/cm²; a los 14 días: 193.67, 197.30, 200.40, 203.67 y 207.33 kg/cm²; y a los 28 días: 215.23, 219.20, 222.70, 226.27 y 230.43 kg/cm² respectivamente.

Con figura 27, el valor se obtuvo enfocado a patrón y con adición 3.0%, 3.5%, 4.0% y 4.5% de FDF; a los 7 días fueron: 139.90, 144.17, 146.83, 150.33 y 153.33kg/cm²; a los 14 días: 193.67, 199.60, 203.03, 206.20 y 208.40 kg/cm²; y a los 28 días: 215.23, 223.20, 226.53, 230.23 y 234.70kg/cm² correspondientemente.

Resistencias a tracción – ASTM C496



Figura28: Ensayos Tracción
Fuente: Propio

Ensayo de las resistencias a tracción $f'_c=210.0\text{kg/cm}^2$ al 7 día.

Tabla 43. Pruebas a tracción y con adición del 3.00% 3.50%, 4.00% y 4.5% FDP a los 7 días

IDENTIFICACIÓN (210 kg/cm ² +3%,3.5%,4% y 4.5% CFP)	EDADES	TIPOS DE FALLAS	ALTURAS PROMEDIOS (cm)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	FUERZAS MÁXIMAS (kg)	% F' _c	ESFUERZO A LAS TRACCIONES kg/cm ²	PROMEDIOS (kg/cm ²)
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES	7	Normal	30	15	10036	6.761	14.20	14.10
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES	7	Normal	30	15	10188	6.86	14.41	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES	7	Normal	30	15	9682	6.522	13.70	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES $f'_c+3\%FDP$	7	Normal	30	15	10996	7.408	15.56	15.66
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f'_c $+3\%FDP$	7	Normal	30	15	10686.8	7.199	15.12	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES $f'_c+3\%FDP$	7	Normal	30	15	11524.4	7.764	16.30	

PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c +3.5%FDP	7	Normal	30	15	12936	8.715	18.30	18.08
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c +3.5%FDP	7	Normal	30	15	13188	8.884	18.66	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c +3.5%FDP	7	Normal	30	15	12216	8.23	17.28	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c +4.0%FDP	7	Normal	30	15	14686.8	9.894	20.78	20.66
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c +4.0%FDP	7	Normal	30	15	15524.4	10.458	21.96	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c +4.0%FDP	7	Normal	30	15	13602	9.163	19.24	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c +4.5%FDP	7	Normal	30	15	16527.6	11.134	23.38	23.57
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c +4.5%FDP	7	Normal	30	15	16221.6	10.928	22.95	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c +4.5%FDP	7	Normal	30	15	17236.8	11.612	24.39	

Fuente: Propio

Tabla 44. Ensayo a tracción y con adición de 3.00% 3.50%, 4.00% y 4.5% FDF a los 7 días

DENTIFICACIÓN (210 kg/cm ² +3%,3.5%,4% y 4.5% CFF)	EDAD	TIPOS DE FALLAS	ALTURAS PROMEDIOS (cm)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	FUERZAS MÁXIMAS (kg)	% F _c	ESFUERZO A LAS TRACCIONES kg/cm ²	PROMEDIOS (kg/cm ²)
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES	7	Normal	30	15	10036	6.761	14.2	14.1
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES	7	Normal	30	15	10188	6.863	14.41	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES	7	Normal	30	15	9682	6.522	13.7	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c +3%FDP	7	Normal	30	15	12136	8.176	17.17	17.88
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c +3%FDP	7	Normal	30	15	13209	8.899	18.69	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c +3%FDP	7	Normal	30	15	12569	8.467	17.78	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c +3.5%FDP	7	Normal	30	15	14672	9.884	20.76	20.88
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c +3.5%FDP	7	Normal	30	15	15411	10.382	21.8	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c +3.5%FDP	7	Normal	30	15	14202	9.567	20.09	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c +4.0%FDP	7	Normal	30	15	16827	11.336	23.81	23.76
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c +4.0%FDP	7	Normal	30	15	16276	10.965	23.03	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c +4.0%FDP	7	Normal	30	15	17284	11.644	24.45	

PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c +4.5%FDP	7	Normal	30	15	18528	12.482	26.21	26.7
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c +4.5%FDP	7	Normal	30	15	18822	12.68	26.63	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c +4.5%FDP	7	Normal	30	15	19272	12.983	27.26	

Fuente: Propio

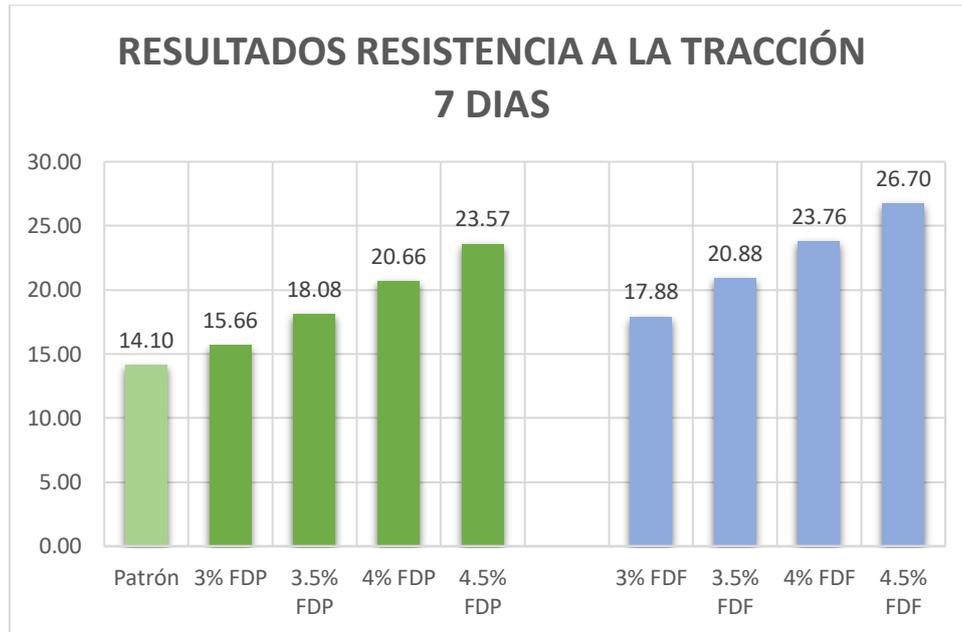


Figura 29. Resistencias a Tracción al 7 días

Fuente: Propio

Interpretación: Figura 29 con valores con las muestras patrón fueron: 14.10kg/cm² e incorporación de 3.0%, 3.5%, 4.0% y 4.5% del FDP-FDF fue: (15.66, 18.08, 20.66 y 23.57kg/cm²) y (17.88kg/cm², 20.88kg/cm², 23.76kg/cm² y 26.70kg/cm²).

Ensayos de resistencias a tracción f_c =210.0kg/cm² a 14 días.

Tabla 45. Tracción y con adición de 3.00% 3.50%, 4.00% y 4.5% FDP a 14 días

IDENTIFICACIÓN (210 kg/cm ² +3%,3.5%,4% y 4.5% CFP)	EDADES	TIPOS DE FALLAS	ALTURAS PROMEDIOS (cm)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	% F _c	ESFUERZOS CON LAS TRACCIONES kg/cm ²	PROMEDIOS (kg/cm ²)
PROBETAS #01 DISEÑOS PATRONES	14	Normal	30	15	17248	11.619	24.4	24.98
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES	14	Normal	30	15	17584	11.846	24.88	

PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES	14	Normal	30	15	18136	12.218	25.66	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c +3%FDP	14	Normal	30	15	19923	13.422	28.19	28.39
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c +3%FDP	14	Normal	30	15	19582	13.192	27.7	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c +3%FDP	14	Normal	30	15	20699	13.944	29.28	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c +3.5%FDP	14	Normal	30	15	21398	14.415	30.27	30.68
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c +3.5%FDP	14	Normal	30	15	22037	14.846	31.18	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c +3.5%FDP	14	Normal	30	15	21629	14.571	30.6	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c +4.0%FDP	14	Normal	30	15	23483	15.82	33.22	33.23
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c +4.0%FDP	14	Normal	30	15	22982	15.483	32.51	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c +4.0%FDP	14	Normal	30	15	24203	16.305	34.24	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c +4.5%FDP	14	Normal	30	15	25587	17.237	36.2	35.56
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c +4.5%FDP	14	Normal	30	15	25136	16.933	35.56	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c +4.5%FDP	14	Normal	30	15	24676	16.624	34.91	

Fuente: Propio

Tabla 46. Tracción y con adición de 3.00% 3.50%, 4.00% y 4.5% FDF a 14 días

IDENTIFICACIÓN (210 kg/cm ² +3%,3.5%,4% y 4.5% CFF)	EDADES	TIPOS DE FALLAS	ALTURAS PROMEDIOS (cm)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	% F' _c	ESFUERZO A LAS TRACCION kg/cm ²	PROMEDIOS (kg/cm ²)
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES	14	Normal	30	15	17248	11.619	24.4	24.98
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES	14	Normal	30	15	17584	11.846	24.88	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES	14	Normal	30	15	18136	12.218	25.66	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c +3%FDP	14	Normal	30	15	22398	15.089	31.69	31.26
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c +3%FDP	14	Normal	30	15	22051	14.855	31.2	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c +3%FDP	14	Normal	30	15	21829	14.706	30.88	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c +3.5%FDP	14	Normal	30	15	24483	16.494	34.64	33.98
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c +3.5%FDP	14	Normal	30	15	23980	16.155	33.92	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c +3.5%FDP	14	Normal	30	15	23603	15.901	33.39	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c +4.0%FDP	14	Normal	30	15	25682	17.301	36.33	35.88
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c +4.0%FDP	14	Normal	30	15	25033	16.864	35.41	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c +4.0%FDP	14	Normal	30	15	25386	17.102	35.91	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c +4.5%FDP	14	Normal	30	15	26987	18.181	38.18	38.94

PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f'c+4.5%FDP	14	Normal	30	15	27486	18.517	38.88
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f'c+4.5%FDP	14	Normal	30	15	28103	18.932	39.76

Fuente: Propio

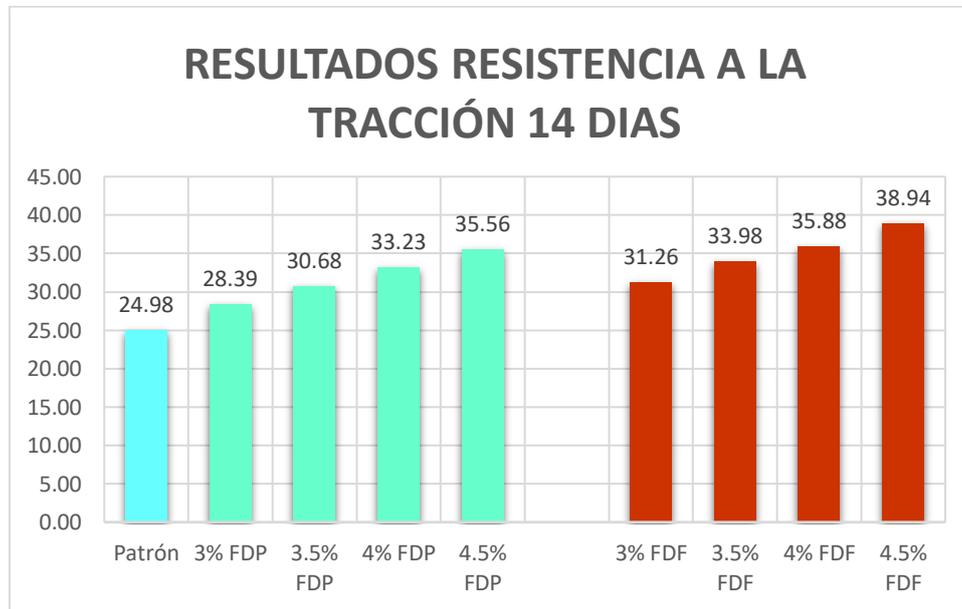


Figura 30. Resistencias a Tracciones a 14 días

Fuente: Propio

Interpretación: Figura 30 los valores para la muestra patrón fue: 24.98 kg/cm² y con la adición de 3.0%, 3.5%, 4.0% y 4.5% de FDP-FDF fueron: (28.39kg/cm², 30.68kg/cm², 33.23kg/cm² y 35.56kg/cm²) y (31.26kg/cm², 33.98kg/cm², 35.88kg/cm² y 38.94kg/cm²).

Ensayos de resistencias a tracción f'c=210.0kg/cm² a 28días.

Tabla 47. Tracción y con adición de 3.00% 3.50%, 4.00% y 4.5% FDP a los 28 días

IDENTIFICACIÓN (210 kg/cm ² +3%,3.5%,4% y 4.5% CFP)	EDADES	TIPOS DE FALLAS	ALTURAS PROMEDIOS (cm)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	FUERZAS MÁXIMA (kg)	% F'c	ESFUERZO A TRACCION kg/cm ²	PROMEDIOS (kg/cm ²)
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES	28	Normal	30	15	21560	14.524	30.5	31 0.22
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES	28	Normal	30	15	21980	14.807	31.1	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES	28	Normal	30	15	22670	15.272	32.07	

PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c +3%FDP	28	Normal	30	15	24904	16.777	35.23	35.49
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c +3%FDP	28	Normal	30	15	24478	16.49	34.63	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c +3%FDP	28	Normal	30	15	25874	17.431	36.6	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c +3.5%FDP	28	Normal	30	15	26748	18.019	37.84	38.35
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c +3.5%FDP	28	Normal	30	15	27546	18.557	38.97	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c +3.5%FDP	28	Normal	30	15	27036	18.213	38.25	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c +4.0%FDP	28	Normal	30	15	29354	19.775	41.53	41.66
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c +4.0%FDP	28	Normal	30	15	28728	19.353	40.64	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c +4.0%FDP	28	Normal	30	15	30254	20.381	42.8	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c +4.5%FDP	28	Normal	30	15	31984	21.547	15.25	34.45
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c +4.5%FDP	28	Normal	30	15	31420	21.167	44.45	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c +4.5%FDP	28	Normal	30	15	30845	20.779	43.64	

Fuente: Propio

Tabla 48. Tracción y con adición de 3.00% 3.50%, 4.00% y 4.5% FDF a los 28 días

IDENTIFICACIÓN (210 kg/cm ² +3%,3.5%,4% y 4.5% CFF)	EDADES	TIPOS DE FALLAS	ALTURAS PROMEDIOS (cm)	DIAMETROS PROMEDIOS (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	% F _c	ESFUERZO A LAS TRACCIONES kg/cm ²	PROMEDIOS (kg/cm ²)
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES	28	Normal	30	15	21560	14.524	30.50	31.22
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES	28	Normal	30	15	21980	14.807	31.10	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES	28	Normal	30	15	22670	15.272	32.07	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c +3%FDP	28	Normal	30	15	26841	18.082	37.97	37.98
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c +3%FDP	28	Normal	30	15	26542	17.881	37.55	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c +3%FDP	28	Normal	30	15	27152	18.292	38.41	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c +3.5%FDP	28	Normal	30	15	29247	19.703	41.38	40.94
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c +3.5%FDP	28	Normal	30	15	28605	19.27	40.47	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c +3.5%FDP	28	Normal	30	15	28965	19.513	40.98	

PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c +4.0%FDP	28	Normal	30	15	30872	20.798	43.67	43.83
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c +4.0%FDP	28	Normal	30	15	31438	21.179	44.48	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c +4.0%FDP	28	Normal	30	15	30645	20.645	43.35	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c +4.5%FDP	28	Normal	30	15	32947	22.195	46.61	46.92
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c +4.5%FDP	28	Normal	30	15	33420	22.514	47.28	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c +4.5%FDP	28	Normal	30	15	33145	22.329	46.89	

Fuente: Propio

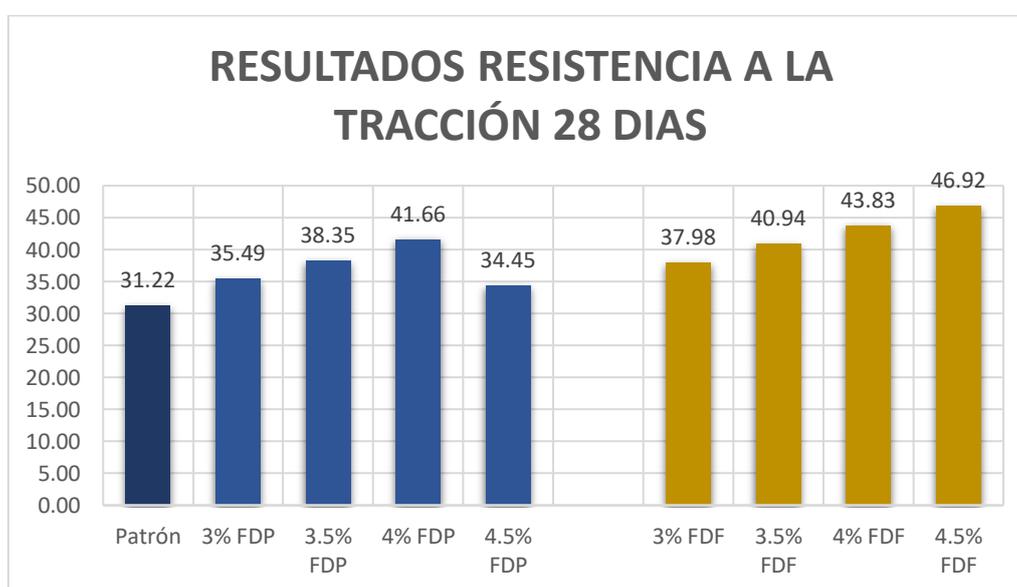


Figura 31. Resistencias a Tracciones a 28día.

Fuente: Propio

Interpretación: Con figura 31, indica el valor al 28 días con las muestras patrones fue de 31.22kg/cm² y adición de 3.0%, 3.5%, 4.0% y 4.5% del FDP-CFF fue: (35.49, 38.35, 41.66 y 34.45kg/cm²) y (37.98, 40.94, 43.83 y 46.92kg/cm²), reflejando aumento en (13.68%,22.84% 33.44% y 10.35%) y (21.65%,31.13%,40.39% y 50.29%), teniendo como una dosificación óptima el 4.00% para FDP y 4.5% para FDF.

Tabla 49. Resumen de pruebas a tracciones

RESULTADO RESISTENCIA A TRACCIONES (kg/cm ²)			
Muestra	7DIA	14DIA	28DIA
Patrones	14.10	24.98	31.22
3% FDP	15.66	28.39	35.49
3.5% FDP	18.08	30.68	38.35
4% FDP	20.66	33.23	41.66
4.5% FDP	23.57	35.56	34.45
3% FDF	17.88	31.26	37.98
3.5% FDF	20.88	33.98	40.94
4% FDF	23.76	35.88	43.83
4.5% FDF	26.70	38.94	46.92

Fuente: Propio

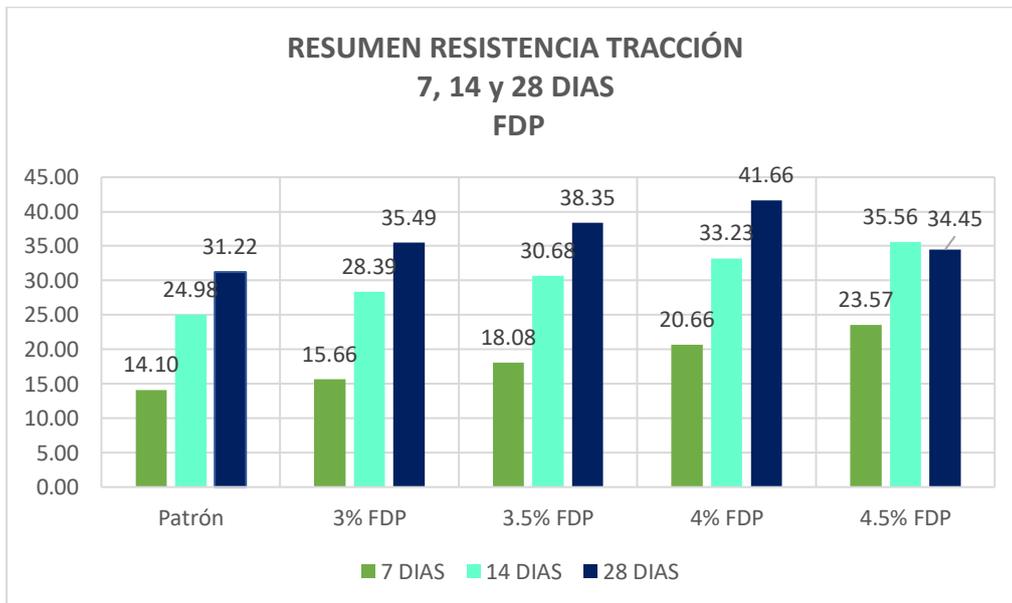


Figura 32. Resúmenes Resistencias a tracciones 07,14 y 28 días FDP

Fuente: Propio

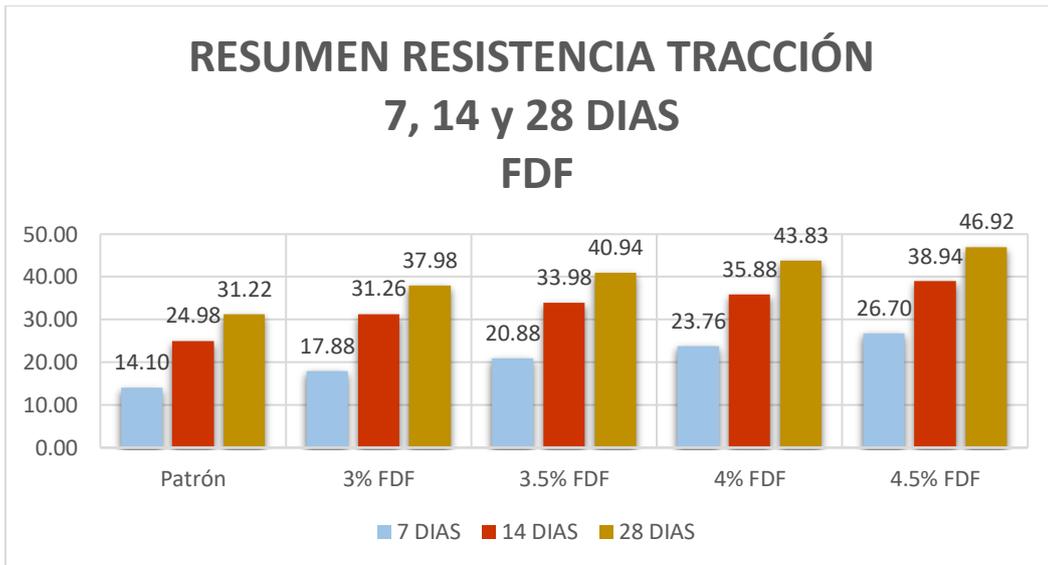


Figura 33. Resumen Resistencias a tracciones 07,14y 28 días FDF

Fuente: Propio

Interpretación: Con figura 32, con valor de tracción patrón y con adición 2.0%, 3.5%, 4.0% y 4.5% de FDP a los 7 días fueron: 14.10, 15.66, 18.08, 20.66 y 13.57kg/cm²; a los 14 días: 24.98, 28.39, 30.68, 33.23 y 35.56kg/cm²; y al día 28: 31.220, 35.490, 38.350, 41.660 y 34.450kg/cm² correspondientemente.

Figura 33 Para FDF los valores fueron: a los 7 días: 14.10, 17.88, 20.88, 23.76 y 26.70kg/cm²; a los 14 días: 24.98, 31.26, 33.98, 35.88 y 38.94 kg/cm²; y a los 28 días: 31.22, 37.98, 40.94, 43.83 y 46.92kg/cm² correspondientemente.

Ensayos de resistencias a flexión $f'c=210.0\text{kg/cm}^2$ a día 28.



Figura 34. Flexión 28 días

Fuente: Propio

Tabla 50. Flexión patrón y con adición 3.00% 3.50%, 4.00% y 4.5% de FDP al 28 día de edad

IDENTIFICACIÓN (210 kg/cm ² +3%,3.5%,4% y 4.5% CFP)	FECHAS DE VACIADOS	FECHAS DE ROTURAS	EDADES	UBICACIONES DE FALLA	LUZ LIBRE	MODULO DE RODUTA (kg/cm ²)	PROMEDIO (kg/cm ²)
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES	10/01/2024	7/02/2024	28	Tercio central	45.00	40.43	41.43
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES	10/01/2024	7/02/2024	28	Tercio central	45.00	42.33	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES	10/01/2024	7/02/2024	28	Tercio central	45.00	41.52	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c +3%FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	Tercio central	45.00	44.72	45.56
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c +3%FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	Tercio central	45.00	46.43	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c +3%FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	Tercio central	45.00	45.53	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c +3.5%FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	Tercio central	45.00	48.17	49.16
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c +3.5%FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	Tercio central	45.00	50.05	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c +3.5%FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	Tercio central	45.00	49.27	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c +4.0%FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	Tercio central	45.00	52.16	53.51
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c +4.0%FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	Tercio central	45.00	54.84	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c +4.0%FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	Tercio central	45.00	53.53	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c +4.5%FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	Tercio central	45.00	56.56	57.73
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c +4.5%FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	Tercio central	45.00	58.84	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c +4.5%FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	Tercio central	45.00	57.79	

Fuente: Propio

Tabla 51. Flexión patrón y con adición 3.00% 3.50%, 4.00% y 4.5% de FDF al 28 día de edad.

IDENTIFICACIÓN (210 kg/cm ² +3%,3.5%,4% y 4.5% CFF)	FECHAS DE VACIADOS	FECHAS DE ROTURAS	EDADES	UBICACIONES DE FALLA	LUZ LIBRE	MODULO DE RODUTA (kg/cm ²)	PROMEDIO (kg/cm ²)
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES	10/01/2024	7/02/2024	28	TERCIO CENTRAL	45.00	40.43	41.43
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES	10/01/2024	7/02/2024	28	TERCIO CENTRAL	45.00	42.33	

PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES	10/01/2024	7/02/2024	28	TERCIO CENTRAL	45.00	41.52	
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c +3%FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	TERCIO CENTRAL	45.00	49.11	
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c +3%FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	TERCIO CENTRAL	45.00	49.79	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c +3%FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	TERCIO CENTRAL	45.00	50.60	49.83
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c +3.5%FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	TERCIO CENTRAL	45.00	52.47	
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c +3.5%FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	TERCIO CENTRAL	45.00	53.69	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c +3.5%FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	TERCIO CENTRAL	45.00	53.19	53.12
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c +4.0%FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	TERCIO CENTRAL	45.00	56.68	
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c +4.0%FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	TERCIO CENTRAL	45.00	56.17	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c +4.0%FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	TERCIO CENTRAL	45.00	55.69	56.18
PROBETAS N°01 DISEÑOS PATRONES f _c +4.5%FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	TERCIO CENTRAL	45.00	58.25	
PROBETAS N°02 DISEÑOS PATRONES f _c +4.5%FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	TERCIO CENTRAL	45.00	58.95	
PROBETAS N°03 DISEÑOS PATRONES f _c +4.5%FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	TERCIO CENTRAL	45.00	59.69	58.96

Fuente: Propio

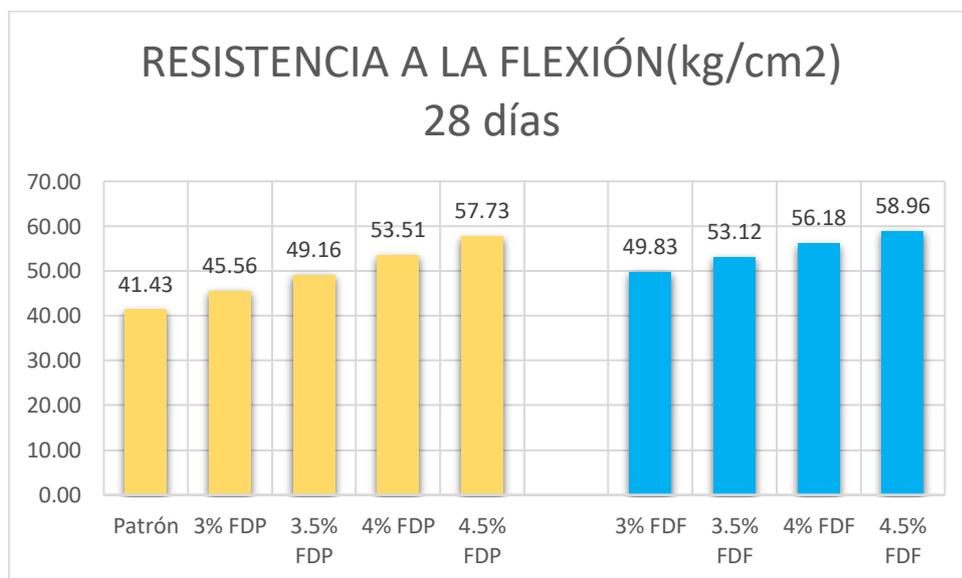


Figura 35. Resultado Flexiones al 28 día

Fuente: Propio

Interpretación: Figura 35 presenta resultado de flexión al día 28 de muestras patrón fueron: 41.430kg/cm² e incorporación de 3.0%, 3.5%, 4.0% y 4.5% del FDP-FDF fue: (45.56kg/cm², 49.16kg/cm² , 53.51 kg/cm² y 57.73kg/cm²) y (49.83kg/cm², 53.12kg/cm² , 56.18kg/cm² y 58.96kg/cm²), se verificó que aumentó (9.97%, 18.66%, 29.16% y 39.34%) y (20.28%, 28.21%, 35.60% y 42.31%), teniendo como una dosificación optima el 4.50% en ambos productos.

OE 3: “Determinar la influencia de la dosificación en la adición de fibras de pambil-fiques en la comparación de las propiedades el concreto f'c=210kg/cm² Moquegua – 2023”

Tabla 52: Resúmenes

DESCRIPCIONES	PROPIEDAD FÍSICA			PROPIEDAD MECÁNICA		
	ASENTAMIENTOS (Pulg.)	P.U.	CONTENIDOS DE AIRE	COMPRESIÓN (kg/cm ²)	TRACCIÓN (kg/cm ²)	FLEXIÓN (kg/cm ²)
		(kg/m ³)	(%)	28DIA	28DIA	28DIA
Patrones	3.75	2209.204	5.9	215.23	31.22	41.43
3.0% FDP	4.00	2280.350	4.8	219.20	35.49	45.56
3.5% FDP	4.25	2349.944	3.9	222.70	38.35	49.16
4.0% FDP	4.50	2395.963	3.1	226.27	41.66	53.51
4.5% FDP	4.75	2472.897	2.6	230.43	34.45	57.73
3.0% FDF	4.50	2254.800	4.6	223.20	37.98	49.83
3.5% FDF	4.25	2323.546	3.7	226.53	40.94	53.12
4.0% FDF	3.75	2374.647	2.9	230.23	43.83	56.18
4.5% FDF	3.75	2451.863	2.4	234.70	46.92	58.96

Fuente: Elaboración propia

La incorporación del FDP-FDF a concretos con resistencias f'c =210.0kg/cm² a 28 días con porcentaje de 3.0%, 3.5%, 4.0% y 4.5% afectan las propiedades físicas y mecánicas con siguiente manera:

Propiedades físicas

Asentamiento

Para la adición de FDP-FDF aumentó con las muestras en rangos del (6.67% y 26.67%) y (0.0% y 20%), respectivamente, siendo la dosificación óptima de 4.5% para FDP y 3.5% para FDF; conforme ACI-211 cumple la incorporación con normativa, conservando consistencias plásticas trabajables.

Pesos Unitarios

Para la adición de FDP-FDF aumentó con las muestra en rangos del (3.22% y 11.94%) y (2.06% y 10.98%), respectivamente, siendo la dosificación óptima de 4.5% para FDP y FDF; conforme NTE E.060(2009) ejecutan con valor menor para concreto normal de 2300.0kg/m³.

Contenidos del Aire

Para la adición de FDP-FDF aumentó con la muestra en rangos del (18.64% y 55.93%) y (22.03% y 59.32%), respectivamente, siendo la dosificación óptima de 4.5% para FDP y FDF; la dosificación cumple con norma NTE E.060(2009), que especifican como los contenidos de aires son de 7.5%.

Propiedad mecánica

Resistencias a compresión

Para la adición del FDP-FDF aumentó con la muestra en rangos del (1.84% y 7.06%) y (3.70% y 9.05%), respectivamente, siendo la dosificación óptima de 4.5% para FDP y FDF.

Resistencia a tracción

Para la adición de FDP-FDF aumentó con la muestra en rangos del (10.35% y 33.44%) y (21.65% y 50.29%), respectivamente, siendo la dosificación óptima de 4.5% para FDP y FDF.

Resistencia a flexión

Para la adición de FDP-FDF aumentó con la muestra en rangos del (9.97% y 39.34%) y (20.28% y 42.31%), respectivamente, siendo la dosificación óptima de 4.5% para FDP y FDF.

CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Hipótesis 01: La adición de fibras de pambil-fique influye en las propiedades físicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Moquegua-2023.

Resistencia a la absorción - FDP

PRUEBA DE NORMALIDAD

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Hipótesis nula: Datos de variables x (Absorción) tienen normalidades.

H1: Hipótesis alterna: Datos de variables x (Absorción) No tiene normalidades.

Paso 2: Niveles de significancias

$\alpha=5\%=0.05$

Paso 3: Pruebas estadísticas

$N > 50$... K-S

$N \leq 50$... S-W

Tabla 53: Prueba de normalidad – Absorción (FDP)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ABS	,200	15	,110	,875	15	,040
D	,300	15	<,001	,760	15	,001

a. Corrección de significación de Lilliefors

p-valores = 0.04

Fuente: Elaboración propia

Paso 4: Regla de la decisión

Si $p \leq 0.05 \rightarrow$ rechazan hipótesis nulas.

Si $p > 0.05 \rightarrow$ aceptan hipótesis nulas.

p-valores = 0.04

$0.04 < 0.05$, Por ello, aceptan hipótesis alternas

Paso 5: Conclusión

El dato de variables Absorciones, no tienen normalidades con grados de significancias del 5.0%.

CORRELACIÓN DE SPEARMAN

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Datos de variables x no está relacionada (incremento de absorción NO están relacionados con dosificación).

H1: Datos de variables x está relacionada (incremento de absorción SI están relacionados con dosificación).

Paso 2: Niveles de significancias

$\alpha=5\%= 0.05$

Paso 3: Prueba estadística: Coeficientes de correlaciones del Spearman

Tabla 54: *Spearman - Absorción (FDP)*

		Correlaciones			
				ABS	D
Rho Spearman	de ABS	Coeficiente de correlación	de	1,000	-,982**
		Sig. (bilateral)		.	<,001
		N		15	15
	D	Coeficiente de correlación	de	-,982**	1,000
		Sig. (bilateral)		<,001	.
		N		15	15

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

p-valor=0.000000086

Fuente: Elaboración propia

Paso 4: Reglas de decisiones

Si $p \leq 0.05 \rightarrow$ rechazan hipótesis nulas.

Si $p > 0.05 \rightarrow$ aceptan hipótesis nulas.

p-valores =0.0000

$0.04 < 0.05$, Por ello, aceptan hipótesis alternas

Paso 5: Conclusión

Hay prueba estadísticas significativas para indicar que las variables incremento de Absorción están relacionadas de forma directa y negativa con dosificaciones ($r = -0.982$).

Resistencia a la absorción - FDF

PRUEBA DE NORMALIDAD

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Datos de variables x (Absorción) tienen normalidades.

H1: Datos de variables x (Absorción) No tiene normalidades.

Paso 2: Niveles de significancias

$\alpha=5\%=0.05$

Paso 3: Pruebas estadísticas

$n > 50 \dots$ K-S

$n \leq 50 \dots$ S-W

Tabla 55: Prueba de normalidad - Absorción (FDF)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ABS	,149	15	,200*	,897	15	,085
D	,300	15	<,001	,760	15	,001

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

p-valores = 0.085

Fuente: Elaboración propia

Paso 4: Regla de la decisión

Si $p \leq 0.05 \rightarrow$ rechazan hipótesis nulas.

Si $p > 0.05 \rightarrow$ aceptan hipótesis nulas.

p-valores = 0.085

$0.085 < 0.05$, Por ello, aceptan hipótesis alternas

Paso 5: Conclusión

El dato de variables Absorciones, tienen normalidades con grados de significancias del 5.0%.

CORRELACIÓN DE PEARSON

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Datos de variables x no está relacionada (incremento de absorción NO están relacionados con dosificación).

H1: Datos de variables x está relacionada (incremento de absorción SI están relacionados con dosificación).

Paso 2: Niveles de significancias

$\alpha=5\%= 0.05$

Paso 3: Pruebas estadísticas: Coeficientes de correlaciones del Pearson

Tabla 56: *Pearson - Absorción (FDF)*

		Correlaciones	
		ABS	D
ABS	Correlación de Pearson	1	-,877**
	Sig. (bilateral)		<,001
	N	15	15
D	Correlación de Pearson	-,877**	1
	Sig. (bilateral)	<,001	
	N	15	15

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

p-valor=0.000017

Fuente: Elaboración propia

Paso 4: Reglas de decisiones

Si $p \leq 0.05 \rightarrow$ rechazan hipótesis nulas.

Si $p > 0.05 \rightarrow$ acepta hipótesis nulas.

p-valores =0.000017

$0.000017 < 0.05$, Por ello, aceptan hipótesis alternas

Paso 5: Conclusión

Hay prueba estadísticas significativas para indicar que las variables incremento de Absorción están relacionadas de forma directa y negativa con dosificaciones ($r=-0.877$).

Hipótesis 02: La adición de fibras de pambil-fique influye en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Moquegua-2023.

Resistencia a la compresión - FDP

PRUEBA DE NORMALIDAD

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Datos de variables x (Resistencia a compresión) tienen normalidades.

H1: Datos de variables x (Resistencia a compresión) No tienen normalidades.

Paso 2: Niveles de significancias

$\alpha=5\%= 0.05$

Paso 3: Pruebas estadísticas

$N > 50 \dots$ K-S

$N \leq 50 \dots$ S-W

Tabla 57: Prueba de normalidad – RC (FDP)

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
R_C	,210	45	<,001	,833	45	<,001
D	,300	45	<,001	,748	45	<,001

a. Corrección de significación de Lilliefors
p-valor = 0.0000138

Fuente: Elaboración propia

Paso 4: Reglas de decisiones

Si $p \leq 0.05 \rightarrow$ rechazan hipótesis nulas.

Si $p > 0.05 \rightarrow$ acepta hipótesis nulas.

p-valores = 0.0000138

$0.0000138 > 0.05$, Por ello, aceptan hipótesis alternas

Paso 5: Conclusión

El dato de variables Resistencias a compresiones, no tienen normalidades con grados de significancias del 5.0%

CORRELACIÓN DE SPEARMAN

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Datos de variables x no está relacionada (El incremento de Resistencia a compresión NO están relacionados con dosificación).

H1: Datos de variable x está relacionada (El incremento de Resistencia a compresión SI están relacionados con dosificación).

Paso 2: Niveles de significancias

$\alpha=5\%= 0.05$

Paso 3: Prueba estadística: Coeficientes de correlaciones de Spearman

Tabla 58: Spearman - RC (FDP)

				R_C	D
Rho Spearman	de f c	Coeficiente de correlación	de	1,000	,327*
		Sig. (bilateral)		.	,029
		N		45	45
D	D	Coeficiente de correlación	de	,327*	1,000
		Sig. (bilateral)		,029	.
		N		45	45

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

p-valor = 0.029

Fuente: Elaboración propia

Paso 4: Reglas de decisiones

Si $p \leq 0.05 \rightarrow$ rechazan hipótesis nulas.

Si $p > 0.05 \rightarrow$ acepta hipótesis nulas.

p-valores = 0.029

$0.029 < 0.05$; Por ello, aceptan hipótesis alternas

Paso 5: Conclusión

Hay prueba estadísticas significativas para indicar que las variables incrementan de resistencias a compresiones SI están relacionadas a las dosificaciones ($r=0.327$).

Resistencia a la compresión - FDF

PRUEBA DE NORMALIDAD

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Datos de variables x (Resistencia a compresión) tienen normalidades.

H1: Datos de variables x (Resistencia a compresión) No tienen normalidades.

Paso 2: Niveles de significancias

$\alpha=5\%= 0.05$

Paso 3: Pruebas estadísticas

$n>50$...K-S

$n\leq 50$...S-W

Tabla 59: Prueba de normalidad – RC (FDF)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
R_C	,197	45	<,001	,848	45	<,001
D	,300	45	<,001	,748	45	<,001

a. Corrección de significación de Lilliefors

p-valor = 0.0000332

Fuente: Elaboración propia

Paso 4: Reglas de decisiones

Si $p\leq 0.05$ → rechazan hipótesis nulas.

Si $p>0.05$ → acepta hipótesis nulas.

p-valores = 0.0000332

$0.0000332 > 0.05$; Por ello, aceptan hipótesis alternas

Paso 5: Conclusión

El dato de variables Resistencias a compresión, no tienen normalidades con grados de significancias del 5.0%

CORRELACIÓN DE SPEARMAN

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Datos de variables x no está relacionada (El incremento de Resistencia a compresión NO están relacionados con dosificación).

H1: Datos de variable x está relacionada (El incremento de Resistencia a compresión SI están relacionados con dosificación).

Paso 2: Niveles de significancias

$\alpha=5\%= 0.05$

Paso 3: Prueba estadística: Coeficientes de correlación del Spearman

Tabla 60: Spearman – RC (FDF)

				R_C	D
Rho Spearman	de f'c	Coeficiente de correlación	de	1,000	,309*
		Sig. (bilateral)		.	,039
		N		45	45
D	D	Coeficiente de correlación	de	,309*	1,000
		Sig. (bilateral)		,039	.
		N		45	45

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

p-valor = 0.039

Fuente: Elaboración propia

Paso 4: Reglas de decisiones

Si $p \leq 0.05 \rightarrow$ rechazan hipótesis nulas.

Si $p > 0.05 \rightarrow$ acepta hipótesis nulas.

p-valores = 0.029

$0.029 < 0.05$; Por ello, aceptan hipótesis alternas

Paso 5: Conclusión

Hay prueba estadísticas significativas para indicar que las variables incrementan las resistencias a compresión SI presenta relación alguna con las dosificaciones ($r=0.309$).

Resistencia a la flexión - FDP

PRUEBA DE NORMALIDAD

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Datos de variables x (Resistencia a tracción) tienen normalidades.

H1: Datos de variables x (Resistencia a tracción) No tiene normalidades.

Paso 2: Niveles de significancias

$\alpha=5\%= 0.05$

Paso 3: Pruebas estadísticas

$n>50$...K-S

$n\leq 50$...S-W

Tabla 61: Prueba de normalidad – RF (FDP)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
f_tra	,092	45	,200*	,954	45	,074
D	,300	45	<,001	,748	45	<,001

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

p-valor = 0.074

Fuente: Elaboración propia

Paso 4: Reglas de decisiones

Si $p\leq 0.05$ → rechazan hipótesis nulas.

Si $p>0.05$ → acepta hipótesis nulas.

p-valores = 0.074

$0.074 > 0.05$; Por ello, aceptan hipótesis alternas

Paso 5: Conclusión

El dato de variables Resistencias a tracciones, tienen normalidades con grados de significancias del 5.0%

CORRELACIÓN DE PEARSON

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Datos de variables x no está relacionada (El incremento de Resistencia a tracción NO están relacionados con dosificación).

H1: Datos de variable x está relacionada (El incremento de Resistencia a tracción SI está relacionado con dosificación).

Paso 2: Niveles de significancias

$\alpha=5\%=0.05$

Paso 3: Pruebas estadísticas: Coeficientes de correlaciones del Pearson

Tabla 62: *Pearson – RF (FDP)*

		Correlaciones	
		f_tra	D
f_tra	Correlación de Pearson	1	,322*
	Sig. (bilateral)		,031
	N	45	45
D	Correlación de Pearson	,322*	1
	Sig. (bilateral)	,031	
	N	45	45

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

p-valor = 0.031

Fuente: Elaboración propia

Paso 4: Reglas de decisiones

Si $p \leq 0.05 \rightarrow$ rechazan hipótesis nulas.

Si $p > 0.05 \rightarrow$ acepta hipótesis nulas.

p-valores = 0.031

$0.031 < 0.05$; Por ello, aceptan hipótesis alternas

Paso 5: Conclusión

Hay prueba estadísticas significativas para indicar que las variables incremento de resistencias a tracciones SI están relacionadas con dosificación de forma directa y positiva ($r=0.322$).

Resistencia a la flexión - FDF

PRUEBA DE NORMALIDAD

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Datos de variables x (resistencia a flexión) tienen normalidades.

H1: Datos de variables x (resistencia a flexión) No tienen normalidades.

Paso 2: Niveles de significancias

$\alpha=5\%= 0.05$

Paso 3: Pruebas estadísticas

$n>50$...K-S

$n\leq 50$...S-W

Tabla 63: Prueba de normalidad – RF (FDF)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
F_TRA	,077	45	,200*	,966	45	,211
D	,300	45	<,001	,748	45	<,001

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

p-valor = 0.211

Fuente: Elaboración propia

Paso 4: Reglas de decisiones

Si $p\leq 0.05$ → rechazan hipótesis nulas.

Si $p>0.05$ → acepta hipótesis nulas.

p-valores = 0.211

$0.211 > 0.05$; Por ello, aceptan hipótesis nulas

Paso 5: Conclusión

El dato de variables Resistencias a flexión, tienen normalidades con grados de significancias del 5.0%

CORRELACIÓN DE PEARSON

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Datos de variables x no está relacionada (El incremento de Resistencia a flexión NO están relacionados con las dosificaciones).

H1: Datos de variable x está relacionada (El incremento de Resistencia a flexión SI está relacionado con las dosificaciones).

Paso 2: Niveles de significancias

$\alpha=5\%= 0.05$

Paso 3: Pruebas estadísticas: Coeficientes de correlaciones del PEARSON

Tabla 64: *Pearson - RF (FDF)*

		Correlaciones	
		F_TRA	D
F_TRA	Correlación de Pearson	1	,486**
	Sig. (bilateral)		<,001
	N	45	45
D	Correlación de Pearson	,486**	1
	Sig. (bilateral)	<,001	
	N	45	45

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

p-valor = 0.00071

Fuente: Elaboración propia

Paso 4: Reglas de decisiones

Si $p \leq 0.05 \rightarrow$ rechazan hipótesis nulas.

Si $p > 0.05 \rightarrow$ acepta hipótesis nulas.

p-valores = 0.00071

$0.00071 < 0.05$; Por ello, aceptan hipótesis alternas

Paso 5: Conclusión

Hay prueba estadísticas significativas para indicar que las variables incremento de resistencias a flexiones está relacionado con las dosificaciones de forma directa y positiva ($r=0.486$).

Resistencia a la tracción - FDP

PRUEBA DE NORMALIDAD

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Datos de variables x (Resistencias a tracción) tienen normalidades.

H1: Datos de variables x (Resistencias a tracción) No tiene normalidades.

Paso 2: Niveles de significancias

$\alpha=5\%= 0.05$

Paso 3: Pruebas estadísticas

$n>50$...K-S

$n\leq 50$...S-W

Tabla 65: Prueba de normalidad - RT (FDP)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
R_FLEX	,094	15	,200*	,956	15	,630
D	,300	15	<,001	,760	15	,001

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

p-valor = 0.630

Fuente: Elaboración propia

Paso 4: Reglas de decisiones

Si $p\leq 0.05$ → rechazan hipótesis nulas.

Si $p>0.05$ → acepta hipótesis nulas.

p-valores = 0.630

$0.630 > 0.05$; Por ello, aceptan hipótesis nulas

Paso 5: Conclusión

El dato de variables Resistencias a tracciones, tienen normalidades con grados de significancias del 5.0%

CORRELACIÓN DE PEARSON

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Datos de variables x no está relacionada (incremento de Resistencias a tracción NO están relacionados con dosificación).

H1: Datos de variables x están relacionada (incremento de Resistencias a tracción SI está relacionado con dosificación).

Paso 2: Niveles de significancias

$\alpha=5\%= 0.05$

Paso 3: Pruebas estadísticas: Coeficiente de correlaciones del PEARSON

Tabla 66: *Pearson - RT (FDP)*

		Correlaciones	
		R_FLEX	D
R_FLEX	Correlación de Pearson	1	,881**
	Sig. (bilateral)		<,001
	N	15	15
D	Correlación de Pearson	,881**	1
	Sig. (bilateral)	<,001	
	N	15	15

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

p-valor = 0.000015

Fuente: Elaboración propia

Paso 4: Reglas de decisiones

Si $p \leq 0.05 \rightarrow$ rechazan hipótesis nulas.

Si $p > 0.05 \rightarrow$ acepta hipótesis nulas.

p-valores = 0.000015

$0.000015 < 0.05$; Por ello, aceptan hipótesis alternas

Paso 5: Conclusión

Hay prueba estadísticas significativas para indicar que las variables incremento de resistencias a tracciones están relacionadas con dosificación de forma directa y positiva ($r=0.881$).

FDF

PRUEBA DE NORMALIDAD

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Datos de variables x (Resistencias a tracción) tienen normalidades.

H1: Datos de variables x (Resistencias a tracción) No tiene normalidades.

Paso 2: Niveles de significancias

$\alpha=5\%= 0.05$

Paso 3: Pruebas estadísticas

$n > 50.0 \dots$ K-S

$n \leq 50.0 \dots$ S-W

Tabla 67: Prueba de normalidad - RT (FDF)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
R_FLEX	,136	15	,200*	,905	15	,115
D	,300	15	<,001	,760	15	,001

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

p-valor = 0.115

Fuente: Elaboración propia

Paso 4: Reglas de decisiones

Si $p \leq 0.05 \rightarrow$ rechazan hipótesis nulas.

Si $p > 0.05 \rightarrow$ acepta hipótesis nulas.

p-valores = 0.115

$0.115 > 0.05$; Por ello, aceptan hipótesis nulas

Paso 5: Conclusión

El dato de variables Resistencias a tracciones, no tienen normalidades con grados de significancias del 5.0%

CORRELACIÓN DE SPEARMAN

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Datos de variables x no está relacionada (incremento de Resistencias a tracción NO están relacionados con dosificación).

H1: Datos de variable x están relacionada (incremento de Resistencias a tracción SI está relacionado con dosificación).

Paso 2: Niveles de significancias

$\alpha=5\%= 0.05$

Paso 3: Pruebas estadísticas: Coeficiente de correlación del SPEARMAN

Tabla 68: *Spearman - RT (FDF)*

				R_FLEX	D
Rho Spearman	de R_FLEX	Coeficiente de correlación	de	1,000	,982**
		Sig. (bilateral)		.	<,001
		N		15	15
	D	Coeficiente de correlación	de	,982**	1,000
		Sig. (bilateral)		<,001	.
		N		15	15

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).
p-valor = 0.000000000086

Fuente: Elaboración propia

Paso 4: Reglas de decisiones

Si $p \leq 0.05 \rightarrow$ rechazan hipótesis nulas.

Si $p > 0.05 \rightarrow$ aceptan hipótesis nulas.

p-valores = 0.000

0.0000 < 0.05; Por ello, aceptan hipótesis alternas

Paso 5: Conclusión

Hay prueba estadísticas significativas para indicar que las variables incremento de resistencias a tracciones están relacionadas con dosificación de forma directa y positiva ($r=0.982$).

V. DISCUSIÓN

OE 1: Determinar cómo influye la adición de fibras de pambil-fique en la comparación de las propiedades físicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Moquegua - 2023

Asentamiento

Conforme (PAUCAR, 2022), las resistencias del espécimen estándares fue del 4 pulg al integrar, mezclas de fibra de hojas de piñas y palmeras con proporción de 0.9% (0.5%FHPI+0.4%FHPA), 1.8% (1.0%FHPI+0.8%FHPA) y 2.6% (1.5%FHPI+1.1%FHPA), con hallazgo fue: 3½", 2½" y 1¾", correspondientemente. Se contemplo una reducción con asentamientos del -12.500%, -37.500% y -56.250%, correlativamente.



Figura 36. Consistencia del concreto - antecedente

Fuente: Propio

El estudio actual, indica que el asentamiento en los especímenes patrón fue de 3.75" y agregando 3%, 3.50%, 4.00% y 4.50% del FDP -FDF, obtuvieron el siguiente resultado: (4.0", 4.25", 4.50" y 4.75") y (4.50", 4.25", 3.75" y 3.75"); se observó un incremento: (6.67%, 13.33%, 20% y 26.67%) y (20.0%, 13.33%, 0.0% y 0.0%), respectivamente.

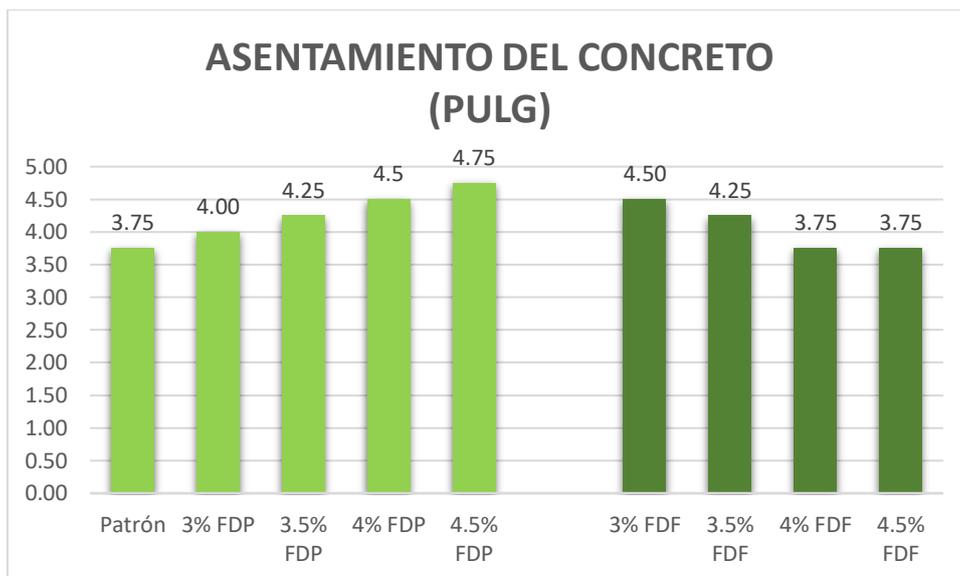


Figura 37. Resultado de Asentamiento

Fuente: Propio

De acuerdo con PAUCAR, se observó una disminución en los asentamientos, con la investigación actual se registraron aumentos, lo que indicó una disparidad con el resultado.

El resultado obtenido por PAUCAR, corresponden a dosificación del 0.250% y 0.500% de FHPI+FHPA, con asentamiento del diseño de 3-4pulgada, mientras que con estudio actual se consideraron cuatro incorporaciones de FDP-FDF, conforme al ACI 211. Además, la prueba de asentamiento se llevó a cabo con precisión, lo que resultó en valores adecuados.

Pesos Unitarios

En la tesis de PAUCAR, se registró una masa unitaria del espécimen estándar de 2505 kg/m³. Aunque, al añadir el 0.900%, 1.800% y 2.600% de mezclas del FHPI + FHPA, el valor resultante fue del 2403.0kg/m³, 2413.0kg/m³ y 2429.0kg/m³, respectivamente. Donde indica la reducción del -4.07%, -3.67% y -3.03%, correlativamente, como observa con gráficos.

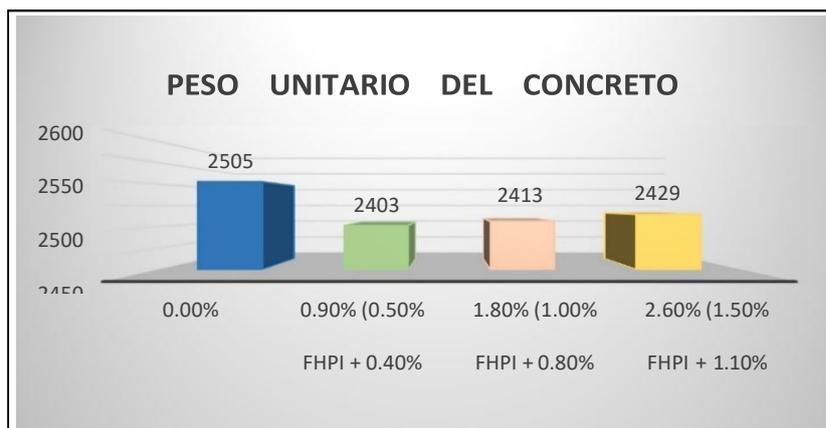


Figura 38. Pesos unitarios patrón y con la dosificación - antecedente

Fuente: Propio

En la presente investigación, la masa unitaria de especímenes patrones fueron 2209.204 kg/m³ y con la adición de 3.00%, 3.5%, 4.00% y 4.5% de FDP-FDF los valores fueron: (2280.350kg/m³, 2349.944kg/m³, 2395.963kg/m³, 2472.897kg/m³) y (2254.800kg/m³, 2323.546kg/m³, 2374.647kg/m³, 2451.863kg/m³), respectivamente. Se incrementó en (3.22%, 6.37%, 8.45%, 11.94%) y (2.06% 5.18%, 7.49% y 10.98%).

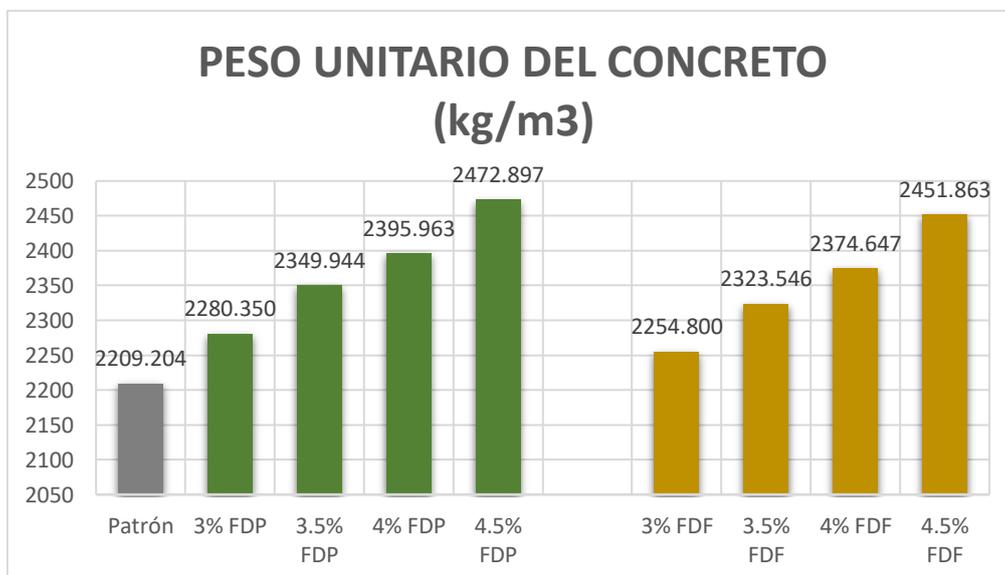


Figura 39. Peso unitario patrón y con la dosificación

Fuente: Propio

PAUCAR logra reducir el peso unitario en su estudio, mientras que en el presente trabajo se examinan un incremento e indican una discrepancia con el resultado conseguido.

Tanto el estudio de PAUCAR como actual cumple con directriz establecida por norma enfocado con pesos unitarios de concreto convencional, el cual generalmente oscila entre 2200 y 2400 kg/m³; sin embargo, en este estudio se supera el límite exigido por la norma.

Los ensayos para determinar los valores de peso unitario son apropiados, ya que se simplificaron de manera práctica y sencilla al incluir adiciones del 3.00%, 3.5%, 4.00% y 4.5% de FDP-FDF.

Contenidos de aires

Según PAUCAR, con contenido del aire con especímenes estándares fueron de 1.700%. Aunque, añadir el 0.900%, 1.800% y 2.600% de mezclas del FHPI + FHPA, el valor resultante fue del 4.0%, 3.4% y 2.5%, correspondientemente. Se aprecia el aumento de 135.290%, 100.0% y 47.060%, correspondientemente, como observan siguientes gráficos.

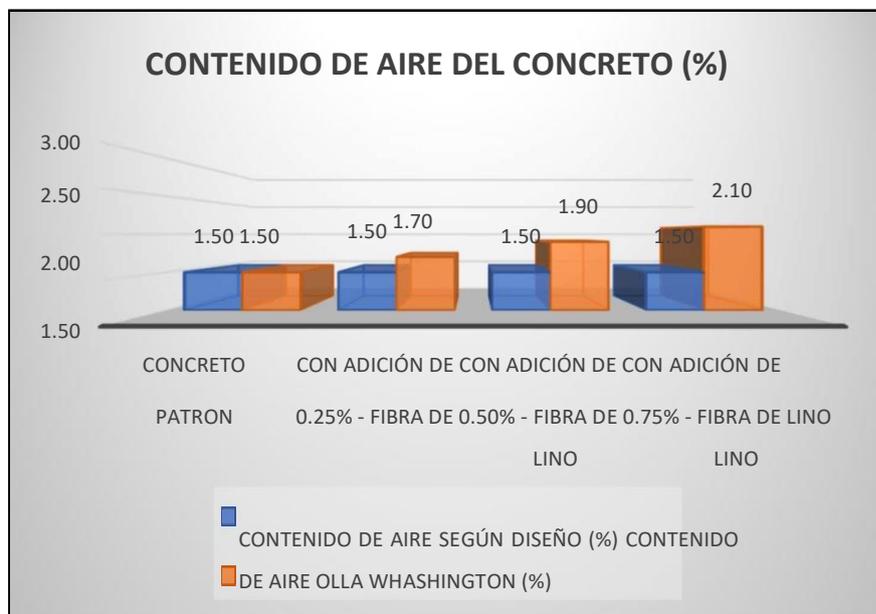


Figura 40. Resultado del contenido del aire - antecedente

Fuente: Propio

En el actual estudio se han conseguido que los porcentajes de aires atrapados de especímenes patrones fueron de 5.90% e incorporación del 3.00%, 3.5%, 4.00% y 4.5% de FDP-FDF los valores fueron: (4.8%, 3.9%, 3.1% y 2.6%) y (4.6%, 3.7%, 2.9% y 2.4%), respectivamente. Se redujo en (18.64%,33.90%,47.46%,55.93%) y (22.03%,37.29%,50.85%,59.32%).

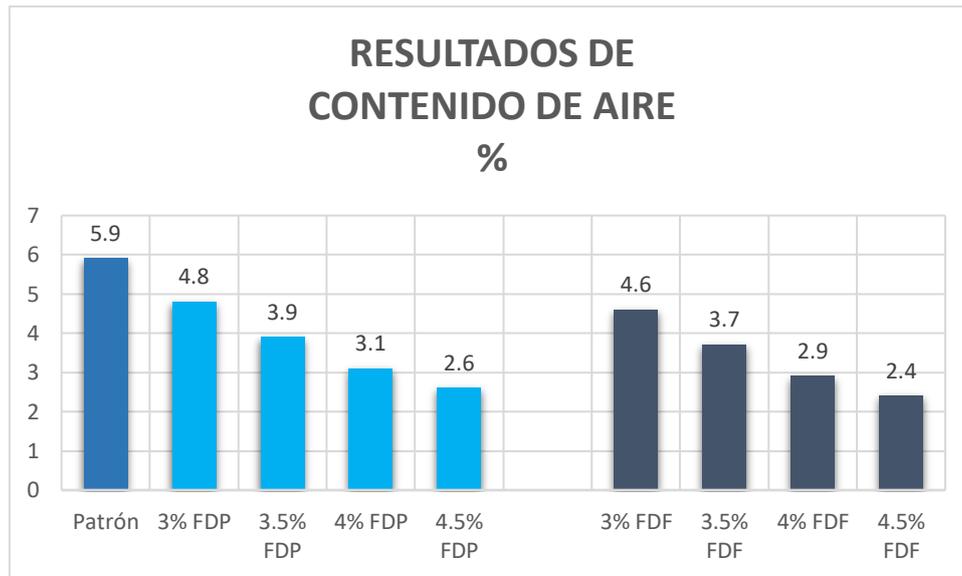


Figura 41. Resultado de contenido de aire

Fuente: Propio

PAUCAR logró un aumento con contenidos del aire, cuando con esta investigación se contempla una reducción e indican una desemejanza con el resultado.

Tanto el estudio de PAUCAR como el presente trabajo cumplen con contenido del aire establecidos conforme normativa ASTM C231 en todas sus dosificaciones, que menciona que el valor máximo debe ser del 7%. Asimismo, la prueba realizada es concretos, que consiguieron el valor conveniente al incorporar 3.00%, 3.5%, 4.00% y 4.5% del FDP-FDF.

OE 2: “Determinar cómo influye la comparación de la adición de fibras de pambilfique en la comparación de las propiedades mecánicas del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ Moquegua – 2023”

Resistencia compresión

Conforme a PAUCAR(2022), la resistencia a compresiones del especímenes estándares fue de 299kg/cm^2 . Aunque, incorporar 0.900%, 1.800% y 2.600%, el valor resultante fue del 319.330, 312.000 y 297.330kg/cm^2 , correspondientemente. Se demostró que añadiendo 0.9% y 1.8%, las resistencias incrementan en 6.800% y 4.350%, respectivamente; aunque con integración del 2.60% se contempló una disminución del -0.56%. El resultado presenta con figura posterior:

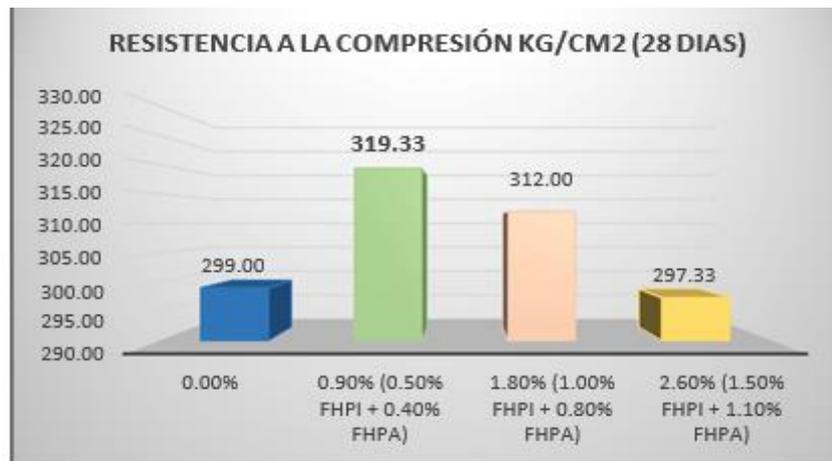


Figura 42. Resistencia a compresión al 28 días - antecedente

Fuente: Propio

En nuestro estudio, se observó que los valores de especímenes patrón fue: 215.23kg/cm^2 y con la adición de 3.00%, 3.5%, 4.00% y 4.5% de FDP-FDF los valores fueron: (219.20kg/cm^2 , 222.70kg/cm^2 , 226.27kg/cm^2 , 230.43kg/cm^2) y (223.20kg/cm^2 , 226.53kg/cm^2 , 230.23kg/cm^2 , 234.70kg/cm^2), los cuales incrementaron en: (1.84%,3.47%,5.13%,7.06%) y (3.70%,5.25%,6.97%,9.05%).

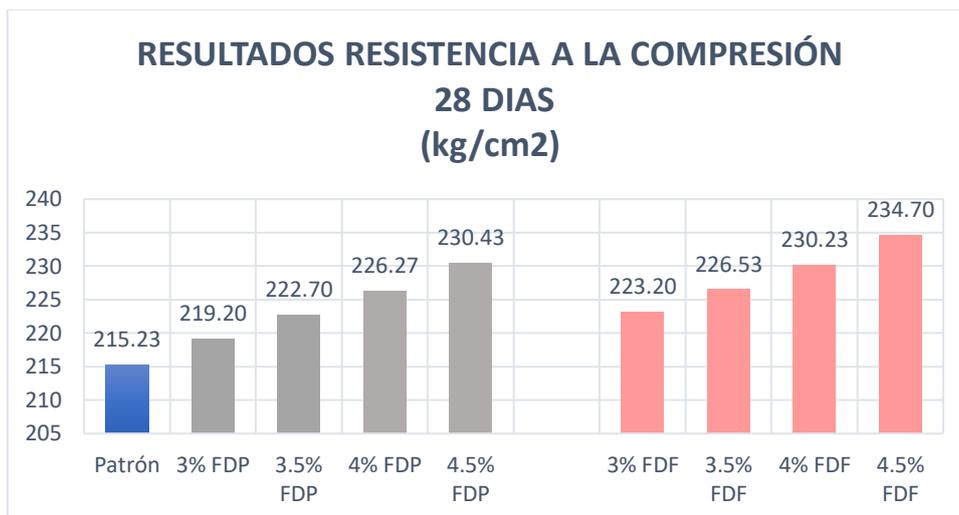


Figura 43. Resistencias a compresión al 28 día

Fuente: Propio

Conforme a PAUCAR (2022), evidenció tanto un incremento como la disminución con la resistencia a compresiones, mientras que con presente investigación registra un incremento, donde indica una semejanza con el resultado obtenida.

El valor conseguido tanto con estudio de PAUCAR (2022) como la presente investigación han cumplido con los requisitos de resistencias de diseños en toda su dosificación. Por consiguiente, la prueba ejecutada es adecuada, porque obtuvo valor apropiado al agregar el 3.00%, 3.5%, 4.00% y 4.5% de FDP-FDF.

Resistencias a tracción

Conforme PAUCAR(2022), se registró la resistencia a tracciones del 27.06kg/cm² para espécimen estándar, y al agregar el 0.90%,1.800% y 2.600%, se obtuvieron valor del 29.110, 30.060 y 27.450kg/cm², respectivamente. Esto representa aumento del 7.590%, 11.120% y 1.45% para cada adición, respectivamente.

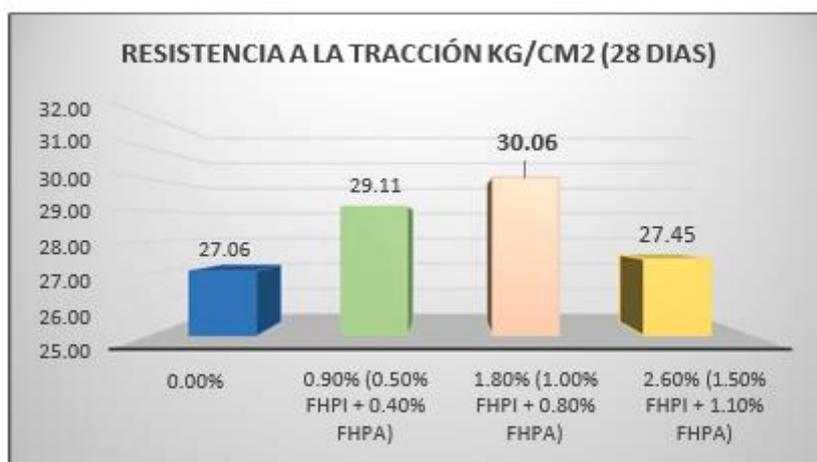


Figura 44. Resistencias a tracción a 28 días - antecedente

Fuente: Propio

En este estudio, se presentó valor de espécimen patrón: 31.22kg/cm² y con la adición de 3.0%, 3.5%, 4.0% y 4.5% del FDP-FDF fue: (35.49, 38.35, 41.66 y 34.45kg/cm²) y (37.98, 40.94, 43.83 y 46.92kg/cm²), reflejando aumento en (13.68%,22.84% 33.44% y 10.35%) y (21.65%,31.13%,40.39% y 50.29%).

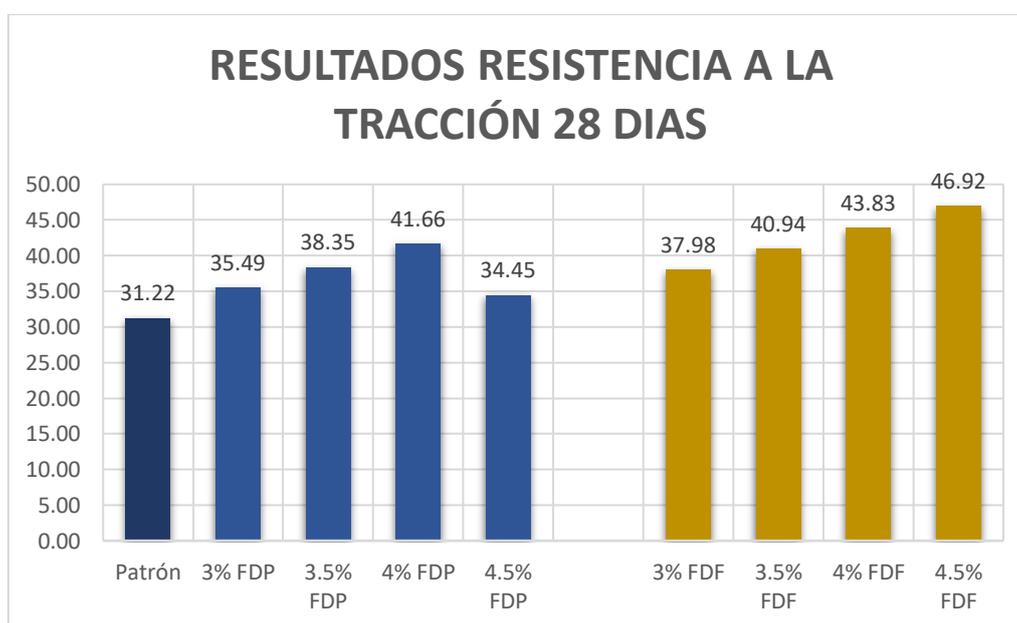


Figura 45. Resistencias a tracción a 28 día

Fuente: Propio

PAUCAR notó un aumento en la resistencia, y este incremento también se observó en el presente estudio, donde muestra coincidencia en el resultado.

El resultado tanto de PAUCAR como de esta investigación indican un incremento con los valores en equiparación con especímenes estándares.

En consecuencia, la prueba ejecutada es apropiada y se obtuvo correctamente al valor al agregar 3.00%, 3.5%, 4.00% y 4.5% del FDP-FDF.

Resistencias a flexión

Con PAUCAR (2022), la resistencia a la flexión de especímenes estándares fueron del 39.0kg/cm². Sin embargo, al incorporar 0.9%, 1.80% y 2.60%, se consiguió valor del 42.330, 44.670 y 43.330kg/cm², correspondientemente. Esto indico un incremento de 8.550%, 14.530% y 11.110%, correspondientemente.

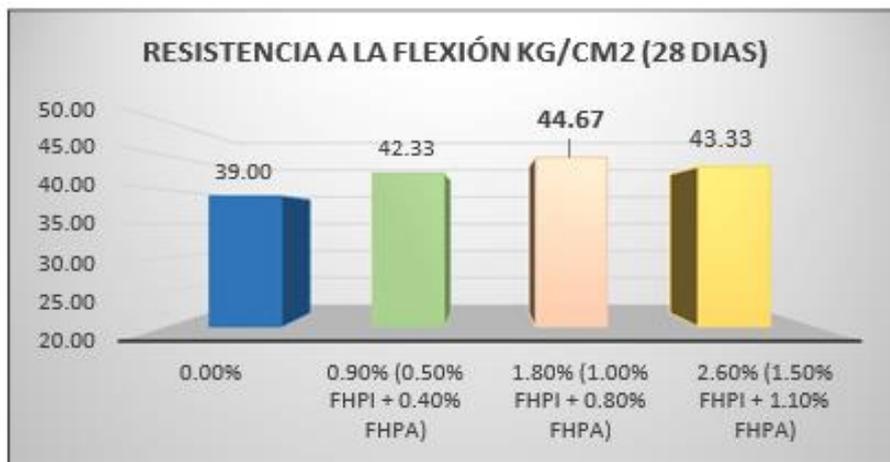


Figura 46. Resistencias a flexión al 28 día - antecedente

Fuente: Propio

En estudio, las resistencias a flexiones de especímenes patrones fueron 41.43kg/cm² y con la adición de 3.0%, 3.5%, 4.0% y 4.5% de FDP-CFF fueron: (45.56kg/cm², 49.16kg/cm², 53.51 kg/cm² y 57.73kg/cm²) y (49.83kg/cm², 53.12kg/cm², 56.18kg/cm² y 58.96kg/cm²), verificó que aumentó (9.97%, 18.66%, 29.16% y 39.34%) y (20.28%, 28.21%, 35.60% y 42.31%).

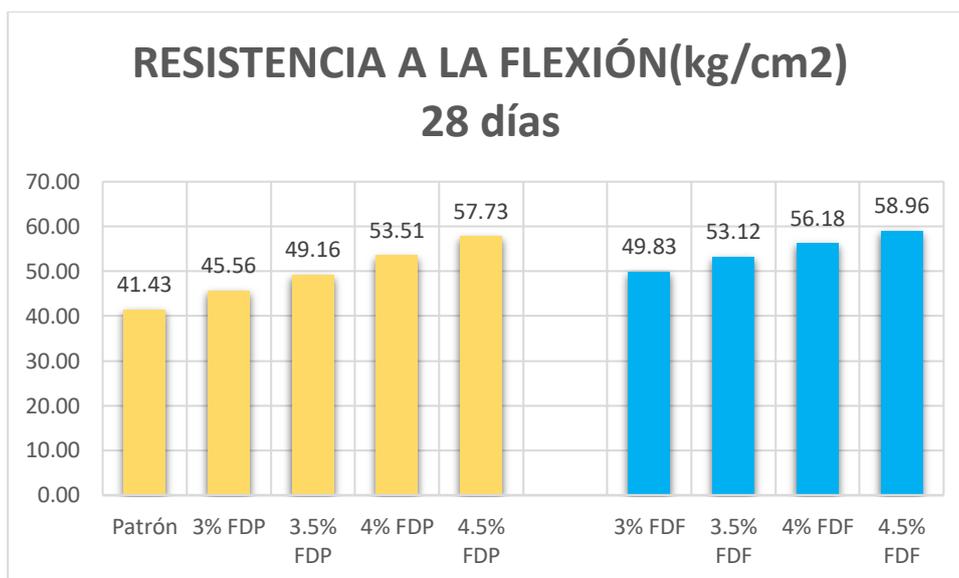


Figura 47. Resistencias a flexión a 28 días

Fuente: Propio

De acuerdo a PAUCAR (2022) y descubrimientos de presente estudio, observa un aumento con resistencia a flexiones e indican unas coincidencias con resultados.

Enfocado con resultado de PAUCAR (2022) como este estudio, registró aumento positivo con resistencias a flexiones en diversas proporciones en semejanza con los especímenes estándares.

Por consiguiente, la prueba ejecutada es apropiada, que se obtuvo correctamente el valor al agregar 3.00%, 3.5%, 4.00% y 4.5% del FDP-FDF.

OE 3: “Determinar la influencia de la dosificación en la adición de fibras de pambil-fiques en la comparación de las propiedades el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Moquegua – 2023”

Con PAUCAR (2022), para adición de FHPI y FHPA se tiene:

Tabla 69: Resumen - antecedente

DESCRIPCIONES	PROPIEDAD FÍSICA			PROPIEDAD MECÁNICA		
	ASENTAMIENTOS	PU (kg/m ³)	CONTENIDOS DEL AIRES (%)	COMPRESIÓN (kg/cm ²) 28DIA	TRACCIÓN (kg/cm ²) 28DIA	FLEXIONES (kg/cm ²) 28DIA
DISEÑOS PATRON	4"	2505.00	1.70	299.00	27.06	39.00

DISEÑO PATRON + 0.90%(0.50%FHPI +0.40%FHPA)	3½ "	2403.0	4.00	319.33	29.11	42.33
DISEÑOS PATRONES +1.80% (1.00%FHPI + 0.80%FHPA))	2½ "	2413.00	3.40	312.00	30.06	44.67
DISEÑOS PATRONES F'c +2.60% (1.50%FHPI + 1.10%FHPA)	1¾ "	2429.00	2.50	297.33	27.45	43.33

Fuente: Elaboración propia

Para el actual estudio de incorporación del FDP y FDF se tienen:

Tabla 70: Resumen

DESCRIPCIONES	PROPIEDADES FÍSICAS			PROPIEDADES MECÁNICAS		
	ASENTAMIENTO	PU	CONTENIDOS DE AIRES	COMPRESIÓN	TRACCIÓN	FLEXIÓN
	(Pulg)	(kg/m3)	(%)	(kg/cm2) 28DIA	(kg/cm2) 28DIA	(kg/cm2) 28DIA
Patrón	3.75	2209.204	5.9	215.23	31.22	41.43
3.0% FDP	4.00	2280.350	4.8	219.20	35.49	45.56
3.5% FDP	4.25	2349.944	3.9	222.70	38.35	49.16
4.0% FDP	4.50	2395.963	3.1	226.27	41.66	53.51
4.5% FDP	4.75	2472.897	2.6	230.43	34.45	57.73
3.0% FDF	4.50	2254.800	4.6	223.20	37.98	49.83
3.5% FDF	4.25	2323.546	3.7	226.53	40.94	53.12
4.0% FDF	3.75	2374.647	2.9	230.23	43.83	56.18
4.5% FDF	3.75	2451.863	2.4	234.70	46.92	58.96

Fuente: Elaboración propia

Al integrar los concretos $f'c=210.0\text{kg/cm}^2$ al día 28 con 3%, 3.5%, 4.0% y 4.5% del FDP–FDF, la dosificación afecta sus propiedades físicas y mecánicas de siguiente manera:

Propiedad física

Conforme PAUCAR y estudio actual hay coincidencia con el asentamiento y peso unitario, y existe discrepancia en el contenido del aire

Propiedades mecánicas

Conforme PAUCAR y estudio actual hay coincidencia en la propiedad mecánica.

VI. CONCLUSIONES

1. **Objetivo general:** Se estableció que el impacto de emplear la incorporación de fibras del pambil-fique con la comparación de optimización de propiedad física y mecánica de concretos $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Moquegua-2023, impactan ligeramente, con aumento de dosificación planteada, el contenido de aire redujo, mientras que el Slump, las resistencias a (compresiones, tracciones y flexiones) aumentó, adicionando combinación del FPD y FDF.
2. **Objetivo específico 1:** Se concluyó que en forma que aumentan las dosificaciones de fibras del pambil-fique con comparación de optimización de propiedad física de concretos $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Moquegua-2023, influyen ligeramente, se detallan los resultados:
 - Los valores del Slump fueron: (3.75", 4.0", 4.25", 4.50", 4.75") y (3.75", 4.50", 4.25", 3.75", 3.75"); se observó un incremento: (6.67%, 13.33%, 20%, 26.67%) y (20.0%, 13.33%, 0.0%, 0.0%), respectivamente; los asentamientos recomendados son del 3-4" según con ACI211, toda incorporación cumplió con la normativa.
 - Los pesos unitarios fueron: (2209.204 kg/m³, 2280.350kg/m³, 2349.944kg/m³, 2395.963kg/m³, 2472.897kg/m³) y (2254.800kg/m³, 2323.546kg/m³, 2374.647kg/m³, 2451.863kg/m³), respectivamente. Se incrementó en (3.22%, 6.37%, 8.45%, 11.94%) y (2.06%, 5.18%, 7.49% y 10.98%); Según con NTE060 (2009), las dosificaciones cumplen con valor mínimo para concreto normal de 2300kg/m³.
 - Los contenidos de aire fueron: (5.9%, 4.8%, 3.9%, 3.1% y 2.6%) y (5.9%, 4.6%, 3.7%, 2.9% y 2.4%), respectivamente. Se redujo en (18.64%, 33.90%, 47.46%, 55.93%) y (22.03%, 37.29%, 50.85%, 59.32%). La dosificación cumple con normativas NTP E.0.60 que especifican con límite máximo permitido es del 7.5 %.

3. Objetivo específico 2: Se concluyó que en forma que aumentan las dosificaciones de fibras del pambil-fique con comparación de optimización de propiedad física de concretos $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Moquegua-2023, influyen considerablemente, se detallan los resultados:

- El valor obtenido de las resistencias a compresión fue: (215.23kg/cm², 219.20kg/cm², 222.70kg/cm², 226.27kg/cm², 230.43 kg/cm²) y (215.23kg/cm², 223.20kg/cm², 226.53kg/cm², 230.23kg/cm², 234.70 kg/cm²), los cuales incrementaron en: (1.84%, 3.47%, 5.13%, 7.06%) y (3.70%, 5.25%, 6.97%, 9.05%).
- El valor obtenido de las resistencias a tracciones fue: (31.22, 35.49, 38.35, 41.66 y 34.45kg/cm²) y (31.22kg/cm², 37.98kg/cm², 40.94kg/cm², 43.83kg/cm² y 46.92kg/cm²), reflejando aumento en (13.68%, 22.84% 33.44% y 10.35%) y (21.65%, 31.13%, 40.39% y 50.29%).
- Los valores obtenidos de las resistencias a flexión fueron: (41.43kg/cm², 45.56kg/cm², 49.16kg/cm², 53.51 kg/cm² y 57.73kg/cm²) y (41.43kg/cm², 49.83kg/cm², 53.12kg/cm², 56.18kg/cm² y 58.96kg/cm²), se verifico que aumentó en (9.97%, 18.66%, 29.16% y 39.34%) y (20.28%, 28.21%, 35.60% y 42.31%).

4. Objetivo específico 3: Se concluyó que en forma que aumentan las dosificaciones de fibras del pambil-fique con comparación de optimización de propiedad físicos-mecánica de concretos $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Moquegua-2023, influyen moderadamente, se detallan los resultados:

- El método utilizado en los ensayos de Slump, pesos unitarios, contenidos del aire, resistencias (compresiones, flexiones y tracciones) es adecuado para el estudio, porque permitieron establecer el valor con diversas dosificaciones del FDP y FDF, influenciando positivamente.

VII. RECOMENDACIONES

- 1. Objetivo general**, el uso de integración de fibra del pambil-fique con valoración de optimización de propiedad física y mecánica de concretos con $f'c=210\text{kg/cm}^2$ en Moquegua-2023 tuvo un impacto positivo. Se sugiere emplear dosificaciones por debajo del 3% para lograr resultados óptimos, y se recomienda explorar su utilización en diversos tipos del suelo y en combinación con otras fibras naturales.
- 2. Objetivo específico 1**, según el resultado conseguido, se aconseja reducir las dosificaciones a menos del 3% con el propósito de optimizar los resultados en relación a Slump, peso unitario y contenido de aire. Además, se sugiere su uso en diferentes tipos de suelos y combinaciones con otras fibras naturales.
- 3. Objetivo específico 2**, se aconseja reducir las dosificaciones a menos del 3%, ya que, conforme con el resultado, se observaron mejoras con las resistencias a compresiones, flexión y tracción. Es importante investigar su aplicación en otros tipos de suelos y en combinaciones con diferentes fibras naturales.
- 4. Objetivo específico 3**, conforme al resultado conseguido, se aconseja examinar dosificaciones menores a 3.0%, empleados con la muestra de concretos $f'c=210.0\text{kg/cm}^2$, puesto que afectaron positivamente, asimismo al utilizar residuo como aditivo natural, es fundamental considerar la definición de reutilizar y reducción de contaminaciones, con el objetivo de preservar al ambiente.

REFERENCIAS

- ABANTO, Flavio. 2017,.** *Teconologia del concreto*. Lima : San Marcos, 2017,.
- ALARCÓN , Víctor Miguel. 2018.** DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO ÓPTIMO DE FIBRA DE CABUYA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO. Chiclayo : s.n., 2018.
- ALCALDE, Julio y Alcalde, Ibañez. 2019.** *Análisis comparativo de las principales propiedades mecánicas de un concreto patrón con aditivo natural (azúcar) y con aditivo chemaplast*. Trujillo : Tesis, 2019.
- ALVARADO, Hernán Fabricio. 2014,.** ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE PAMBIL”. Loja-ECUADOR : Universidad Nacional de Loja, 2014,.
- American Concrete Institute. 1987.** *Guía práctica para el diseño de mezcla de hormigon*. Colombia : Medellin, 1987.
- ANDERSON, P. 1998.** demography, stem harvesting, and conservation of the palm *Iriarte deltoidea*. Florida : niversity of Florida, Gainesville., 1998.
- ARÍAS, Fidias. 2012,.** *El proyecto de investigacion, introducción a la metodología científica*. Venezuela : Caracas, 2012,.
- BAENA, Guillermina. 2017,.** *Metodología de la investigación*. Mexico : Patria, 2017,.
- CASTILLO, Carlos Casimiro y PASTOR, Santiago Alejandro. 2021.** Influencia en las propiedades físico - mecánicas en el concreto $f'c=210$ kg/cm², sustituyendo con cenizas de eucalipto y madera de capulí, Ancash -2021. Ancash : s.n., 2021.
- CHINCHAY, Pierina Jazmin y GUADALUPE, Ángel Jair. 2022.** Análisis Comparativo entre la Fibra de Yute y Fibra de Sisal para mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto. Lima : s.n., 2022.

CHINCHAYHUARA, Cleison. 2020. Adición de fibras de agave para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto de 210 kg/cm², La Libertad – 2020. La Libertad : s.n., 2020.

COSTA, Archbold. 2019. Characterisation of natural fibres for enhancement of concrete properties. s.l. : Bio-Based Building materials, 2019.

DAVID, Jesus. 2004,. *Manual de control de calidad del concreto en la obra.* Colombia : Asocreto, 2004,.

GARRIDO, George Andrew. 2021. Propiedades físico-mecánicas del concreto f'c 210 kg/cm² con la adición de fibras de maguey, bambú y cáñamo, Lima 2021". Lima : s.n., 2021.

Gutiérrez, Libia. 2003,. *El concreto y los materiales para la construcción.* Colombia : Universidad de Colombia, 2003,.

HERNÁNDEZ, Fernandez. 2014,. *Metodología de la investigación.* México : Mcgraw hill, 2014,.

HUERTAS y MARTINEZ. 2019. Análisis de las propiedades estructurales del concreto modificado con la fibra de bagazo de caña" 2019. 2019.

MACIAS, ARTOLA y HERNÁNDEZ. Utilización de fibras en HORMIGONES. s.l. : La experiencia cubana con el empleo del fibrequen.

MAHECHA, Gilberto Emilio. 2004,. Vegetación del territorio CAR: 450 ESPECIES DE SUS LLANURAS Y MONTAÑAS. s.l. : Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2004,.

MARTÍN, Aida. 2020. Estudio comparativo de fibras naturales para reforzar hormigón. España : Universitat Politècnica de Valencia, 2020, 2020.

MILAD, Ashraf. 2020. Impact and Performance of Linen Fiber Reinforced Concrete in Slender Columns. s.l. : American Journal of Sciences and Engineering Research, 2020,, 2020. Vol. 3, 2348-703X.

MINAM. 2002,. GUÍA AMBIENTAL PARA EL SECTOR FIQUERO;. Bogotá-Colombia : s.n., 2002,.

NEVILLE, Adam. 1999,. *Tecnología del concreto*. México : Instituto Mexicano, 1999,.

NTP 339.185. 2013. *Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado*. Lima : INDECOPI, 2013.

NTP 339-078. 2012,. *Metodo de ensayo para determinar la resisitencia a la flexión*. Lima : Indecopi, 2012,.

NTP 400.010. 2016. *Agregados extracción y preparación de las muestras*. Lima : INDECOPI, 2016.

NTP 400.012. 2001. *Analisis granulometrico del agregado fino y grueso*. Lima : INDECOPI, 2001.

NTP 400.017. 2011. *Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad*. Lima : INDECOPI, 2011.

NTP 400.021. 2018. *Método de ensayo normalizado para la densidad, densidad relativa y absorción del agregado grueso*. Lima : INDECOPI, 2018.

NTP 400.022. 2013. *Metodo de ensayo normalizado para la densida, peso especifico, y absorción del agregado fino*. Lima : INDECOPI, 2013.

NTP 400.037. 2018,. *Requisitos para agregado*. Lima : INDECOPI, 2018,.

OKEOLA, Abass. 2018. Behaviour of sisal fiber - reinforced concrete in exterior beam - column joints under monotonic loading. African : Pan African University, Institute of Science,, 2018.

PACCO, Julio. 2019. . Influencia de la incorporación de fibra de bagazo de caña de azúcar en la resistencia del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$. Juliaca : Universidad Peruana Unión, 2019., 2019.

PASQUEL, Enrique. 1999,. *Tópicos de tecnología del concreto*. Lima : Colegιο de ingenieros del Perú, 1999,.

PAUCAR, Guillermo Alexander. 2022. *“Evaluación de adición de fibra de hoja de piña y palmera en propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Lima – 2022*. Lima : s.n., 2022.

PÉREZ, Jorge. 1974.,. El fique, su taxonomía, cultivo y tecnología. Colombia : Compañía de empaques, 1974,.

PINZÓN, Sandra. 2013.,. Análisis de la resistencia a compresión y flexión del concreto modificado con fibra de fique. Colombia : s.n., 2013,. Vol. XVI N° 61.

QUISPE, Jorge Antony. 2021.,. *Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con el reforzamiento de fibra de lino, Juliaca - 2021.* Juliaca : s.n., 2021,.

RICH, P.M. 1987. Mechanical structure of the stem of arborescent palms. s.l. : Botanical Gazzete ., 1987.

RIVERA, Gerardo. 2002.,. *Concreto simple.* Colombia : Universidad de Cauca, 2002,.

RIVVAS, Enrique. 2015.,. *Diseño de mezclas.* Lima : Nueva edicion, 2015,.

SÁNCHEZ DE GUZMAN, Diego. 2001.,. *Teconologia del cocreto y del mortero.* Colombia : Biblioteca de la construcción, 2001,.

ANEXOS

ANEXO 1. Matriz de Consistencia

TÍTULO: "Comparación de las propiedades físico - mecánicas del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, con adición de fibras de pambil-fique, Moquegua -2023"

AUTOR: Br. Almendre Soncco David Gavino /Quino Luque Richartom Felix

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES		DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS							
Problema General: ¿Cómo influye la adición de fibras de pambil-fique influye en la comparación de las propiedades físicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Moquegua - 2023?	Objetivo General: Evaluar cómo influye la adición de fibras de pambil-fique influye en la comparación de las propiedades físico - mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Moquegua - 2023	Hipótesis General: La adición de fibras de pambil-fique influye positivamente en la comparación de las propiedades físico mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Moquegua - 2023	INDEPENDIENTE	Fibras de pambil-fique	Dosificación	0.00%	Ficha de recolección de datos de la balanza digital de medición.							
						3.00% FDP								
						3.50% FDP								
						4.00% FDP								
						4.50% FDP								
						3.00% FDF								
						3.50% FDF								
						4.00% FDF								
Problemas Específicos: ¿Cómo influye la adición de fibras de pambil-fique influye en la comparación de las propiedades físicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Moquegua - 2023?	Objetivos Específicos: Determinar cómo influye la adición de fibras de pambil-fique influye en la comparación de las propiedades físicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Moquegua - 2023	Hipótesis Específicos: La adición de fibras de pambil-fique influye en la comparación de las propiedades físicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Moquegua - 2023	INDEPENDIENTE	Fibras de pambil-fique	Dosificación	3.00% FDF	Ficha de recolección de datos de la balanza digital de medición.							
						3.50% FDF								
						4.00% FDF								
						4.50% FDF								
						¿Cómo influye la adición de fibras de pambil-fique influye en la comparación de las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Moquegua - 2023?		Determinar cómo influye la adición de fibras de pambil-fique influye en la comparación de las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Moquegua - 2023	La adición de fibras de pambil-fique influye en la comparación de las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Moquegua - 2023	DEPENDIENTE	Concreto	Propiedades Físicas	Asentamiento	Ficha de recolección de datos del ensayo de Cono de Abrams según Norma ASTM C143
													Masa Unitaria (kg/cm3)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Peso unitario según Norma ASTM C38M
													Contenido de aire (%)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Contenido de aire según Norma ASTM C231
						¿La dosificación de la adición de fibras de pambil-fique influye en la comparación de las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Moquegua - 2023?		Determinar la influencia de la dosificación de fibras de pambil-fique influye en la comparación de las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Moquegua - 2023	La dosificación de la adición de fibras de pambil-fique influye en la comparación de las propiedades físicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$	DEPENDIENTE	Concreto	Propiedades Mecánicas	Resistencia a la Compresión (kg/cm2)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Compresión según Norma ASTM C39
Resistencia a la Tracción (kg/cm2)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Tracción según Norma ASTM C496													
Resistencia a la Flexión (kg/cm2)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Flexión según Norma ASTM C78													

ANEXO 2. Matriz de Operacionalización de Variables

TÍTULO: "Comparación de las propiedades físico - mecánicas del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, con adición de fibras de pambil-fique, Moquegua -2023"

AUTOR: Br. Almendre Soncco David Gavino /Quino Luque Richartom Felix

VARIABLE DE LA INVESTIGACIÓN	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	METODOLOGÍA		
Fibras de pambil-fique Variable Independiente	<p>Fibra de pambil: Iriarteia deltoidea es un género monotípico de plantas con flores, perteneciente a la familia de las palmeras (Arecaceae), es originaria de los trópicos de América donde se encuentran desde el sur de Nicaragua hasta Bolivia, por lo que es común encontrarla en Ecuador en donde adopta el nombre común de "Pambil o Chonta", crece en bosques sin intervenciones fuertes, con densidades mayores en las orillas de ríos en suelos muy firmes y en filas, lo cual podría reflejar niveles de luz mayores o mejor drenaje. La densidad de individuos adultos (>10 cm dap) en un bosque en Ecuador varió de 107 por ha en pendiente, 44 por ha en valle de una quebrada, 13 por hectárea en llano aluvial. (ALVARADO, 2014, pág. 74)</p> <p>Fibra de fique: es una planta nativa de la América tropical, especialmente de la región andina de Colombia y Venezuela, luego se fue expandiendo hacia las Antillas y hacia la costa oriental del Brasil. Esta planta pertenece al género Furcraea de donde comprenden cerca de 20 especies diferentes de donde se extrae de sus hojas fibra textil conocida popularmente como fique. Biológicamente es distinta del género Agave con la que suele confundirse frecuentemente (PÉREZ, 1974, pág. 36)</p>	<p>Las dosificaciones de la fibra de pambil y fique fueron adicionadas respecto al m3 del material, con el fin de optimizar las propiedades físico y mecánicas del concreto, para lo cual se realizó como inicio un diseño de mezcla de concreto con materiales agregados predeterminados para una muestra tipo patrón de un concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ y seis muestras con porcentajes de 3.0%, 3.5%,4.0% y 4.5% de FDP y 3.0%, 3.5%,4.0% y 4.5% de FDF, para luego ser sometidos a los ensayos de laboratorio.</p>	Dosificación	0.00%	Razón	<p>Tipo de Investigación: Aplicada.</p> <p>Nivel de Investigación: Explicativo.</p> <p>Diseño de Investigación: Experimental: Cuasi – Experimental.</p> <p>Enfoque: Cuantitativo.</p> <p>Población: 360 probetas y 30 vigas de concreto.</p> <p>Muestra: 360 probetas y 30 vigas de concreto.</p> <p>Muestreo: No Probabilístico - se ensayará en todas las probetas y vigas por conveniencia.</p> <p>Técnica: Observación directa.</p> <p>Instrumento de recolección de datos: - Fichas de recolección de datos - Equipos y herramientas de laboratorio. - Software de análisis de datos. (Excel, SPSS)</p>		
				3.00% FDP				
				3.50% FDP				
				4.00% FDP				
				4.50% FDP				
				3.00% FDF				
				3.50% FDF				
				4.00% FDF				
4.50% FDF								
Propiedades Físico Mecánicas del concreto Variable Dependiente	<p>Las propiedades físicas del concreto "son aquellas características que se puede identificar directamente mediante la observación o simples mediciones y son propios de cualquier mezcla además que al evaluar no afecta la estructura del concreto". (PASQUEL, 1999, pág. 129)</p> <p>Las propiedades mecánicas del concreto, "son las que se relaciona con el comportamiento del concreto endurecido y que permiten entender las características resistentes del concreto que dependerá del diseño de mezcla siendo un parámetro para el diseño estructural". (PASQUEL, 1999, pág. 140)</p>	<p>El concreto en estado fresco y endurecido son propiedades del concreto donde las más importante resaltan la Consistencia y los ensayos de Resistencia a la compresión, Resistencia a la flexión y Resistencia a la Tracción, en estas 3 ultimas propiedades se realizarán 10 ensayos (N, 3.0%, 3.5%,4.0% y 4.5% de FDP y 3.0%, 3.5%,4.0% y 4.5% de FDF) a los 7, 14 y 28 días, y por cada diseño se realizaran 3 muestras resultando un total de 360 probetas cilíndricas y 60 para Vigas Prismáticas, los cuales serán medidos mediante ensayo de laboratorio, finalmente los resultados obtenidos serán procesados en formatos y fichas técnicas bajo la NTP Y ASTM</p>	Propiedades Físicas	Asentamiento (cm)	Razón			
				Peso Unitario (kg/cm3)				
				Contenido de aire (%)				
			Propiedades Mecánicas	Resistencia a la compresión kg/cm^2			Razón	
				Resistencia a la tracción kg/cm^2				
				Resistencia a la Flexión kg/cm^2				

ANEXO 3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y DOSIFICACIÓN

FDP

PRUEBA DE NORMALIDAD

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable x (Resistencia a la compresión) tiene normalidad.

H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable x (Resistencia a la compresión) No tienen normalidad.

Paso 2: Nivel de significancia

$\alpha = 5\% = 0.05$

Paso 3: Prueba estadística

$n > 50$... K-S

$n \leq 50$... S-W

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
R_C	,210	45	<,001	,833	45	<,001
D	,300	45	<,001	,748	45	<,001

a. Corrección de significación de Lilliefors

p-valor = 0.0000138

Paso 4: Regla de la decisión

Si $p \leq 0.05$ → se rechaza la hipótesis nula.

Si $p > 0.05$ → se acepta la hipótesis nula.

p-valor = 0.0000138

0.0000138 <= 0.05

Entonces se acepta la hipótesis alterna

Paso 5: Conclusión

Los datos de la variable Resistencia a la compresión, no tienen normalidad con un grado de significancia de 5%.

CORRELACIÓN DE SPEARMAN

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable x no están relacionadas (El incremento de la Resistencia a la compresión NO está relacionado con la dosificación).

H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable x están relacionadas (El incremento de la Resistencia a la compresión SI está relacionado con la dosificación).

Paso 2: Nivel de significancia

$\alpha = 5\% = 0.05$

Paso 3: Pruebas estadísticas: Coeficiente de correlación de Spearman

				R_C	D
Rho Spearman	de f _c	Coeficiente de correlación	de	1,000	,327*
		Sig. (bilateral)		.	,029
		N		45	45
D	D	Coeficiente de correlación	de	,327*	1,000
		Sig. (bilateral)		,029	.
		N		45	45

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

p-valor = 0.029

Paso 4: Regla de decisión

Si $p \leq 0.05 \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula.

Si $p > 0.05 \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula.

$$p\text{-valor} = 0.029$$

$$0.029 < 0.05$$

Se acepta la hipótesis alterna

Paso 5: Conclusión

Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable incremento de la resistencia a la compresión Si presenta relación alguna con la dosificación ($r = 0.327$).

FDF

PRUEBA DE NORMALIDAD

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable x (Resistencia a la compresión) tiene normalidad.

H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable x (Resistencia a la compresión) No tienen normalidad.

Paso 2: Nivel de significancia

$\alpha = 5\% = 0.05$

Paso 3: Prueba estadística

$n > 50 \dots$ K-S

$n \leq 50 \dots$ S-W

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
R_C	,197	45	<,001	,848	45	<,001
D	,300	45	<,001	,748	45	<,001

a. Corrección de significación de Lilliefors

p-valor = 0.0000332

Paso 4: Regla de la decisión

Si $p \leq 0.05 \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula.

Si $p > 0.05 \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula.

p-valor = 0.0000332

$0.0000332 \leq 0.05$

Entonces se acepta la hipótesis alterna

Paso 5: Conclusión

Los datos de la variable Resistencia a la compresión, **no tienen normalidad** con un grado de significancia de 5%.

CORRELACIÓN DE SPEARMAN

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable x no están relacionadas (El incremento de la Resistencia a la compresión NO está relacionado con la dosificación).

H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable x están relacionadas (El incremento de la Resistencia a la compresión SI está relacionado con la dosificación).

Paso 2: Nivel de significancia

$\alpha = 5\% = 0.05$

Paso 3: Pruebas estadísticas: Coeficiente de correlación de Spearman

				R_C	D
Rho Spearman	de f c	Coeficiente correlación	de	1,000	,309*
		Sig. (bilateral)		.	,039
		N		45	45
D	D	Coeficiente correlación	de	,309*	1,000
		Sig. (bilateral)		,039	.
		N		45	45

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

p-valor = 0.039

Paso 4: Regla de decisión

Si $p \leq 0.05 \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula.

Si $p > 0.05 \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula.

p-valor = 0.039

0.039 < 0.05

Se acepta la hipótesis alterna

Paso 5: Conclusión

Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable incremento de la resistencia a la compresión Si presenta relación alguna con la dosificación ($r = 0.309$).

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN Y DOSIFICACIÓN

FDP

PRUEBA DE NORMALIDAD

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable x (Resistencia a la tracción) tiene normalidad.

H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable x (Resistencia a la tracción) No tienen normalidad.

Paso 2: Nivel de significancia

$\alpha = 5\% = 0.05$

Paso 3: Prueba estadística

$n > 50 \dots$ K-S

$n \leq 50 \dots$ S-W

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
f_tra	,092	45	,200*	,954	45	,074
D	,300	45	<,001	,748	45	<,001

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

p-valor = 0.074

Paso 4: Regla de la decisión

Si $p \leq 0.05 \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula.

Si $p > 0.05 \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula.

p-valor = 0.074

$0.074 > 0.05$

Entonces se acepta la hipótesis nula

Paso 5: Conclusión

Los datos de la variable Resistencia a la tracción, **tienen normalidad** con un grado de significancia de 5%.

CORRELACIÓN DE PEARSON

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable x no están relacionadas (El incremento de la Resistencia a la tracción NO está relacionado con la dosificación).

H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable x están relacionadas (El incremento de la Resistencia a la tracción SI está relacionado con la dosificación).

Paso 2: Nivel de significancia

$\alpha = 5\% = 0.05$

Paso 3: Pruebas estadísticas: Coeficiente de correlación de PEARSON

		Correlaciones	
		f_tra	D
f_tra	Correlación de Pearson	1	,322*
	Sig. (bilateral)		,031
	N	45	45
D	Correlación de Pearson	,322*	1
	Sig. (bilateral)	,031	
	N	45	45

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

p-valor = 0.031

Paso 4: Regla de decisión

Si $p \leq 0.05 \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula.

Si $p > 0.05 \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula.

$p\text{-valor} = 0.031$

$0.031 < 0.05$

Entonces se acepta la hipótesis alterna

Paso 5: Conclusión

Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable incremento de la resistencia a la tracción está relacionada con la dosificación de manera directa y positiva ($r=0.322$).

FDF

PRUEBA DE NORMALIDAD

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable x (resistencia a la flexión) tiene normalidad.

H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable x (resistencia a la flexión) No tienen normalidad.

Paso 2: Nivel de significancia

$\alpha = 5\% = 0.05$

Paso 3: Prueba estadística

$n > 50$... K-S

$n \leq 50$... S-W

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
F_TRA	,077	45	,200*	,966	45	,211
D	,300	45	<,001	,748	45	<,001

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

p-valor = 0.211

Paso 4: Regla de la decisión

Si $p \leq 0.05 \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula.

Si $p > 0.05 \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula.

p-valor = 0.11

$0.211 > 0.05$

Entonces se acepta la hipótesis nula

Paso 5: Conclusión

Los datos de la variable resistencia a la flexión, **tienen normalidad** con un grado de significancia de 5%.

CORRELACIÓN DE PEARSON

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable x no están relacionadas (El incremento de la Resistencia a la flexión NO está relacionado con la dosificación).

H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable x están relacionadas (El incremento de la Resistencia a la flexión SI está relacionado con la dosificación).

Paso 2: Nivel de significancia

$$\alpha = 5\% = 0.05$$

Paso 3: Pruebas estadísticas: Coeficiente de correlación de PEARSON

		Correlaciones	
		F_TRA	D
F_TRA	Correlación de Pearson	1	,486**
	Sig. (bilateral)		<,001
	N	45	45
D	Correlación de Pearson	,486**	1
	Sig. (bilateral)	<,001	
	N	45	45

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

$$p\text{-valor} = 0.00071$$

Paso 4: Regla de decisión

Si $p \leq 0.05 \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula.

Si $p > 0.05 \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula.

p-valor = 0.00071

0.00071 < 0.05

Entonces se acepta la hipótesis alterna

Paso 5: Conclusión

Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable incremento de la Resistencia a la flexión está relacionada con la dosificación de manera directa y positiva ($r=0.486$).

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN Y DOSIFICACIÓN

FDP

PRUEBA DE NORMALIDAD

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable x (Resistencia a la tracción) tiene normalidad.

H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable x (Resistencia a la tracción) No tienen normalidad.

Paso 2: Nivel de significancia

$\alpha = 5\% = 0.05$

Paso 3: Prueba estadística

$n > 50$... K-S

$n \leq 50$... S-W

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
R_FLEX	,094	15	,200*	,956	15	,630
D	,300	15	<,001	,760	15	,001

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

p-valor = 0.630

Paso 4: Regla de la decisión

Si $p \leq 0.05 \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula.

Si $p > 0.05 \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula.

p-valor = 0.630

$0.630 > 0.05$

Entonces se acepta la hipótesis nula

Paso 5: Conclusión

Los datos de la variable Resistencia a la tracción, tienen normalidad con un grado de significancia de 5%.

CORRELACIÓN DE PEARSON

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable x no están relacionadas (incremento de la Resistencia a la tracción NO está relacionado con la dosificación).

H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable x están relacionadas (incremento de la Resistencia a la tracción SI está relacionado con la dosificación).

Paso 2: Nivel de significancia

$\alpha = 5\% = 0.05$

Paso 3: Pruebas estadísticas: Coeficiente de correlación de Pearson

		R_FLEX	D
R_FLEX	Correlación de Pearson	1	,881**
	Sig. (bilateral)		<,001
	N	15	15
D	Correlación de Pearson	,881**	1
	Sig. (bilateral)	<,001	
	N	15	15

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

p-valor = 0.000015

Paso 4: Regla de decisión

Si $p \leq 0.05 \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula.

Si p es $> 0.05 \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula.

p -valor = 0.000015

$0.000015 < 0.05$

Entonces se acepta la hipótesis alterna

Paso 5: Conclusión

Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable incremento de la Resistencia a la tracción está relacionada de manera directa y positiva con la dosificación ($r=0.881$).

FDF

PRUEBA DE NORMALIDAD

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable x (Resistencia a la tracción) tiene normalidad.

H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable x (Resistencia a la tracción) No tienen normalidad.

Paso 2: Nivel de significancia

$\alpha = 5\% = 0.05$

Paso 3: Prueba estadística

$n > 50$... K-S

$n \leq 50$... S-W

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
R_FLEX	,136	15	,200*	,905	15	,115
D	,300	15	<,001	,760	15	,001

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

p-valor = 0.115

Paso 4: Regla de la decisión

Si $p \leq 0.05 \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula.

Si $p > 0.05 \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula.

p-valor = 0.115

$0.115 > 0.05$

Entonces se acepta la hipótesis alterna nula

Paso 5: Conclusión

Los datos de la variable Resistencia a la tracción, **no tienen normalidad** con un grado de significancia de 5%.

CORRELACIÓN DE SPEARMAN

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable x no están relacionadas (incremento de la Resistencia a la tracción NO está relacionado con la dosificación).

H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable x están relacionadas (incremento de la Resistencia a la tracción SI está relacionado con la dosificación).

Paso 2: Nivel de significancia

$\alpha = 5\% = 0.05$

Paso 3: Pruebas estadísticas: Coeficiente de correlación de SPEARMAN

				R_FLEX	D
Rho Spearman	de R_FLEX	Coeficiente de correlación	de	1,000	,982**
		Sig. (bilateral)		.	<,001
		N		15	15
D	D	Coeficiente de correlación	de	,982**	1,000
		Sig. (bilateral)		<,001	.
		N		15	15

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

p-valor = 0.000000000086

Paso 4: Regla de decisión

Si $p \leq 0.05 \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula.

Si $p > 0.05 \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula.

p-valor = 0.0000

0.0000 < 0.05

Entonces se acepta la hipótesis alterna

Paso 5: Conclusión

Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable incremento de la Resistencia a la tracción está relacionada de manera directa y positiva con la dosificación ($r=0.982$).

RESISTENCIA A LA ABSORCIÓN Y DOSIFICACIÓN

FDP

PRUEBA DE NORMALIDAD

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable x (Absorción) tiene normalidad.

H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable x (Absorción) No tienen normalidad.

Paso 2: Nivel de significancia

$\alpha = 5\% = 0.05$

Paso 3: Prueba estadística

$n > 50$... K-S

$n \leq 50$... S-W

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ABS	,200	15	,110	,875	15	,040
D	,300	15	<,001	,760	15	,001

a. Corrección de significación de Lilliefors

p-valor = 0.04

Paso 4: Regla de la decisión

Si $p \leq 0.05 \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula.

Si $p > 0.05 \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula.

p-valor = 0.04

$0.04 < 0.05$

Entonces se acepta la hipótesis alterna

Paso 5: Conclusión

Los datos de la variable Absorción, **no tienen normalidad** con un grado de significancia de 5%.

CORRELACIÓN DE SPEARMAN

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable x no están relacionadas (incremento de la absorción NO está relacionado con la dosificación).

H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable x están relacionadas (incremento de la absorción SI está relacionado con la dosificación).

Paso 2: Nivel de significancia

$\alpha = 5\% = 0.05$

Paso 3: Pruebas estadísticas: Coeficiente de correlación de Spearman

				ABS	D
Rho Spearman	de ABS	Coeficiente de correlación	de	1,000	-,982**
		Sig. (bilateral)		.	<,001
		N		15	15
	D	Coeficiente de correlación	de	-,982**	1,000
		Sig. (bilateral)		<,001	.
		N		15	15

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

p-valor=0.000000086

Paso 4: Regla de decisión

Si $p \leq 0.05 \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula.

Si $p > 0.05 \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula.

p-valor = 0.0000

$0.0000 < 0.05$

Entonces se acepta la hipótesis alterna

Paso 5: Conclusión

Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable incremento de la Absorción está relacionada de manera directa y negativa con la dosificación ($r = -0.982$).

FDF

PRUEBA DE NORMALIDAD

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable x (Absorción) tiene normalidad.

H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable x (Absorción) No tienen normalidad.

Paso 2: Nivel de significancia

$\alpha = 5\% = 0.05$

Paso 3: Prueba estadística

$n > 50$... K-S

$n \leq 50$... S-W

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ABS	,149	15	,200*	,897	15	,085
D	,300	15	<,001	,760	15	,001

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

p-valor = 0.085

Paso 4: Regla de la decisión

Si $p \leq 0.05 \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula.

Si $p > 0.05 \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula.

p-valor = 0.085

$0.085 > 0.05$

Entonces se acepta la hipótesis nula

Paso 5: Conclusión

Los datos de la variable absorción **tienen normalidad** con un grado de significancia de 5%.

CORRELACIÓN DE PEARSON

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable x no están relacionadas (incremento de la absorción NO está relacionado con la dosificación).

H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable x están relacionadas (incremento de la absorción SI está relacionado con la dosificación).

Paso 2: Nivel de significancia

$\alpha = 5\% = 0.05$

Paso 3: Pruebas estadísticas: Coeficiente de correlación de Spearman

		ABS	D
ABS	Correlación de Pearson	1	-,877**
	Sig. (bilateral)		<,001
	N	15	15
D	Correlación de Pearson	-,877**	1
	Sig. (bilateral)	<,001	
	N	15	15

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

p-valor=0.000017

Paso 4: Regla de decisión

Si $p \leq 0.05 \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula.

Si $p > 0.05 \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula.

p-valor = 0.000017

$0.000017 < 0.05$

Entonces se acepta la hipótesis alterna

Paso 5: Conclusión

Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable incremento de la Absorción está relacionada de manera directa y negativa con la dosificación ($r = -0.877$).

ANEXO 4. RESULTADOS

 GEOCONCRELAB Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.	FORMATO	Código	AE-FO-93
	DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO MÉTODO DEL ACI 211	Versión	01
		Fecha	09-01-2024
		Página	1 de 2

PROYECTO	: *COMPARACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO - MECANICAS DEL CONCRETO f'c 210 kg/cm2, CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023*	REGISTRO N°:	MTL20-TS-30
SOLICITANTE	: ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX	REALIZADO POR :	A. Ortiz
UBICACIÓN	: INSTALACIONES DEL LABORATORIO GEOCONCRELAB SAC	FECHA DE VACIADO :	09/01/2024
FECHA EMISIÓN	: 09/01/2024	TURNO :	Diurno
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	f'c de diseño:	210 kg/cm2
Procedencia	: AGREGAGOS DE FERRETERIA	Asentamiento:	3" - 4"
Cemento	: Cemento SOL Tipo 1	Código de mezcla:	3% FDF

- 1. RELACIÓN AGUA CEMENTO**
R a/c = 0.56
- 2. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA**
Agua = 205 L
- 3. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO**
Aire = 2.0%
- 4. DATOS DE LABORATORIO**

- 5. PORCENTAJE DE FIBRAS DE FIQUE**
Porcentaje: 3.0%

INSUMO	PESO ESPECÍFICO						
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m3						
Agua	1000 kg/m3						
Aire	---						
		HUMEDAD	ABS	MF	PUS	PUC	TMN
Agregado grueso	2073 kg/m3	1.90%	1.30%	7.39	1576	1741	3/4 "
Agregado fino	2730 kg/m3	6.20%	4.80%	2.98	1516	1612	

Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCONCRELAB SAC

EQUIPO UTILIZADO			
EQUIPO	CÓDIGO	F. CALIBRACIÓN	N° CERT. CALIBRACIÓN
Balanza digital Ohaus 30000g x 1g	MTL-BL-12	29/04/2023	LM-418-2023
Balanza digital Ohaus 30000g x 1g	MTL-BL-13	30/04/2023	LM-418-2023
Balanza digital New Classicc 6000g x 0.01g	MTL-BL-14	1/05/2023	LM-418-2023
Horno digital Termocup 196L 0° a 300°C	MTL-HN-2	2/05/2023	LM-418-2023

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
 LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS S.A.C.

ENSAYO DE MATERIALES

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)


Abel Piliaca Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 Registro CIP N° 68657

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas

FORMATO

Código AE-FO-93



GEOCONCRELAB
Laboratorio de suelos
y concreto S.A.C.

**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211**

Versión 01
Fecha 09-01-2024
Página 2 de 2

PROYECTO : "COMPARACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO - MECANICAS DEL CONCRETO f'c 210 kg/cm2,
CON ADICIÓN DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"

REGISTRO N°: MTL20-TS-30

SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX
UBICACIÓN : INSTALACIONES DEL LABORATORIO GEOCONCRELAB SAC
FECHA EMISIÓN : 09/01/2024

REALIZADO POR : A. Ortiz
FECHA DE VACIADO : 09/01/2024
TURNO : Diurno

Agregado : Ag. Grueso / Ag. Fino
Procedencia : AGREGAGOS DE FERRETERIA
Cemento : Cemento SOL Tipo 1

f'c de diseño: 210 kg/cm2
Asentamiento: 3" - 4"
Código de mezcla: 3% FDF

1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA

F'cr = 294

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO

Cemento = 366 kg

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO

R a/c = 0.56

6. FACTOR CEMENTO

Bolsas x m3 = 8.6 Bolsas

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 205 L

7. CÁLCULO DE FIBRAS DE FIQUE

10.98 kg x m3 = 3.0% / Cto

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire = 2.0%

7. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m3	0.1162 m3
Agua	1000 kg/m3	0.2050 m3
Aire		0.0200 m3

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	TM		
Agregado grueso	2073 kg/m3	---	1.90%	1.30%	7.39	1576	3/4"
Agregado fino	2730 kg/m3	---	6.20%	4.80%	2.98	1516	

Volumen de pasta 0.3412 m3
Volumen de agregados 0.6588 m3

11. VOLUMEN DE TANDA DE PRUEBA 0.035 m3

8. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado grueso ≈ 0.5039 m3 ≈ 1045 kg
Agregado fino ≈ 0.1549 m3 ≈ 423 kg

Cemento SOL Tipo 1 12.43 kg
Agua 6.75 L
Agregado grueso 37.26 kg
Agregado fino 15.72 kg
Slump Obtenido 4 1/2"
Fibras de fique 0.38 kg

9. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado grueso 1064 kg
Agregado fino 449 kg

10. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua 193 L

12. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

CEM A.F. A.G. AGUA
1 : 1.2 : 2.91 : 22.4 L / bolsa

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCONCRELAB SAC.

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C
ENSAYO DE MATERIALES

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento.

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)

Abe Piliaca Esquivel
INGENIERO CIVIL
Registro CIP N° 69657

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas

FORMATO



DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211

Código	AE-FO-93
Versión	01
Fecha	09-01-2024
Página	1 de 2

PROYECTO

COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f'c 210 kg/cm2, CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUÉ, MOQUEGUA - 2023

REGISTRO N°: MTL20-TS-30

SOLICITANTE

: ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX

REALIZADO POR : A. Ortiz

UBICACIÓN

: INSTALACIONES DEL LABORATORIO GEOCONCRELAB SAC

FECHA DE VACIADO : 09/01/2024

FECHA EMISIÓN

: 09/01/2024

TURNO : Diurno

Agregado : Ag. Grueso / Ag. Fino
 Procedencia : AGREGAGOS DE FERRETERIA
 Cemento : Cemento SOL Tipo 1

f'c de diseño: 210 kg/cm2
 Asentamiento: 3" - 4"
 Código de mezcla: 3% FDP

1. RELACIÓN AGUA CEMENTO

R a/c = 0.56

5. PORCENTAJE DE FIBRAS DE PAMBIL

Porcentaje: 3.0%

2. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 205 L

3. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire = 2.0%

4. DATOS DE LABORATORIO

INSUMO	PESO ESPECÍFICO						HUMEDAD	ABS	MF	PUS	PUC	TMN	
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m3												
Agua	1000 kg/m3												
Aire	---												
Agregado grueso	2073 kg/m3	1.90%	1.30%	7.39	1576	1741	3/4 "						
Agregado fino	2730 kg/m3	6.20%	4.80%	2.98	1516	1612							

Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCONCRELAB SAC

EQUIPO UTILIZADO

EQUIPO	CÓDIGO	F. CALIBRACIÓN	N° CERT. CALIBRACIÓN
Balanza digital Ohaus 30000g x 1g	MTL-BL-12	29/04/2023	LM-418-2023
Balanza digital Ohaus 30000g x 1g	MTL-BL-13	30/04/2023	LM-418-2023
Balanza digital New Clasicc 6000g x 0.01g	MTL-BL-14	1/05/2023	LM-418-2023
Horno digital Termocup 196L 0° a 300°C	MTL-HN-2	2/05/2023	LM-418-2023

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
 LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C
 ENSAYO DE MATERIALES

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)

Abel Piliaca Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 Registro CIP N° 68657

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas

FORMATO

Código

AE-FO-93



GEOCONCRELAB
Laboratorio de suelos
y concreto S.A.C.

**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211**

Versión

01

Fecha

09-01-2024

Página

2 de 2

PROYECTO : "COMPARACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO - MECANICAS DEL CONCRETO f_c 210 kg/cm²,
CON ADICIÓN DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"

REGISTRO N°: MTL20-TS-30

SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX

UBICACIÓN : INSTALACIONES DEL LABORATORIO GEOCONCRELAB SAC

FECHA EMISIÓN : 09/01/2024

REALIZADO POR : A. Ortiz

FECHA DE VACIADO : 09/01/2024

TURNO : Diurno

Agregado : Ag. Grueso / Ag. Fino

Procedencia : AGREGADOS DE FERRETERIA

Cemento : Cemento SOL Tipo 1

F'c de diseño: 210 kg/cm²

Asentamiento: 3" - 4"

Código de mezcla: 3% FDP

1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA

$F'_{cr} = 294$

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO

$R_{a/c} = 0.56$

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 205 L

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire = 2.0%

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO

Cemento = 366 kg

6. FACTOR CEMENTO

Bolsas x m³ = 8.6 Bolsas

7. CÁLCULO DE FIBRAS DE PAMBIL

10.98 kg x m³ = 3.0% / Cto

7. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m ³	0.1162 m ³
Agua	1000 kg/m ³	0.2050 m ³
Aire	---	0.0200 m ³

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	TM
Agregado grueso	1.90%	1.30%	7.39	1576	3/4"
Agregado fino	6.20%	4.80%	2.98	1516	

Volumen de pasta 0.3412 m³

Volumen de agregados 0.6588 m³

11. VOLUMEN DE TANDA DE PRUEBA 0.035 m³

8. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado grueso = 0.5039 m³ = 1045 kg

Agregado fino = 0.1549 m³ = 423 kg

Cemento SOL Tipo 1 12.43 kg

Agua 6.75 L

Agregado grueso 37.26 kg

Agregado fino 15.72 kg

Slump Obtenido 4"

Fibras de pambil 0.38 kg

9. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado grueso 1064 kg

Agregado fino 449 kg

10. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua 193 L

12. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

CEM A.F. A.G. AGUA

1 : 1.2 : 2.91 : 22.4 L/bolsa

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCONCRELAB SAC

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C
ENSAYO DE MATERIALES

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)

Abe Piliaca Esquivel
INGENIERO CIVIL
Registro CIP N° 68657

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas



GEOCONCRELAB
Laboratorio de suelos
y concreto S.A.C.

FORMATO

Código	AE-FO-93
Versión	01
Fecha	09-01-2024
Página	1 de 2

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO MÉTODO DEL ACI 211

PROYECTO : "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO
F'c 210 kg/cm2, CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA -
2023"

REGISTRO N°: MTL20-TS-30

SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX

UBICACIÓN : INSTALACIONES DEL LABORATORIO GEOCONCRELAB SAC

FECHA EMISIÓN : 09/01/2024

REALIZADO POR : A. Ortiz

FECHA DE VACIADO : 09/01/2024

TURNO : Diurno

Agregado : Ag. Grueso / Ag. Fino
Procedencia : AGREGAGOS DE FERRETERIA
Cemento : Cemento SOL Tipo 1

F'c de diseño: 210 kg/cm2
Asentamiento: 3" - 4"
Código de mezcla: 3.5% FDF

- RELACION AGUA CEMENTO
R a/c = 0.56
- DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
Agua = 205 L
- CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
Aire = 2.0%
- DATOS DE LABORATORIO

5. PORCENTAJE DE FIBRAS DE FIQUE
Porcentaje: 3.5%

INSUMO	PESO ESPECÍFICO						
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m3						
Agua	1000 kg/m3						
Aire	---						
		HUMEDAD	ABS	MF	PUS	PUC	TMN
Agregado grueso	2073 kg/m3	1.90%	1.30%	7.39	1576	1741	3/4 "
Agregado fino	2730 kg/m3	6.20%	4.80%	2.98	1516	1612	

Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCONCRELAB SAC

EQUIPO UTILIZADO

EQUIPO	CÓDIGO	F. CALIBRACIÓN	N° CERT. CALIBRACIÓN
Balanza digital Ohaus 30000g x 1g	MTL-BL-12	29/04/2023	LM-418-2023
Balanza digital Ohaus 30000g x 1g	MTL-BL-13	30/04/2023	LM-418-2023
Balanza digital New Clasic 6000g x 0.01g	MTL-BL-14	1/05/2023	LM-418-2023
Horno digital Termocup 196L 0° a 300°C	MTL-HN-2	2/05/2023	LM-418-2023

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C
.....
ENSAYO DE MATERIALES

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)

Abel Piliaca Escourel
INGENIERO CIVIL
Registro CIP N° 65637

Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas



GEOCONCRELAB
Laboratorio de suelos
y concreto S.A.C.

FORMATO

**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211**

Código	AE-FO-93
Versión	01
Fecha	09-01-2024
Página	2 de 2

PROYECTO : "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO Fc 210 kg/cm2,
CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"

SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX

UBICACIÓN : INSTALACIONES DEL LABORATORIO GEOCONCRELAB SAC

FECHA EMISIÓN : 09/01/2024

REGISTRO N°: MTL20-TS-30

REALIZADO POR : A. Ortiz

FECHA DE VACIADO : 09/01/2024

TURNO : Diurno

Agregado : Ag. Grueso / Ag. Fino F'c de diseño: 210 kg/cm2

Procedencia : AGREGAGOS DE FERRETERIA Asentamiento: 3" - 4"

Cemento : Cemento SOL Tipo 1 Código de mezcla: 3.5% FDF

1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA

F'cr = 294

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO

R a/c = 0.56

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 205 L

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire = 2.0%

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO

Cemento = 366 kg

6. FACTOR CEMENTO

Bolsas x m3 = 8.6 Bolsas

7. CÁLCULO DE FIBRAS DE FIQUE

12.81 kg x m3 = 3.5% / Cto

7. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m3	0.1162 m3
Agua	1000 kg/m3	0.2050 m3
Aire	---	0.0200 m3
Agregado grueso	2073 kg/m3	---
Agregado fino	2730 kg/m3	---

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	TM
Agregado grueso	1.90%	1.30%	7.39	1576	3/4 "
Agregado fino	6.20%	4.80%	2.98	1516	

Volumen de pasta 0.3412 m3
Volumen de agregados 0.6588 m3

11. VOLUMEN DE TANDA DE PRUEBA 0.035 m3

8. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado grueso ≈ 0.5039 m3 ≈ 1045 kg

Agregado fino ≈ 0.1549 m3 ≈ 423 kg

9. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado grueso 1064 kg

Agregado fino 449 kg

10. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua 193 L

12. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

CEM A.F. A.G. AGUA
1 : 1.2 : 2.91 : 22.4 L / bolsa

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCONCRELAB SAC

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C
ENSAYO DE MATERIALES

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)

Abel Piliaca Esquivel
INGENIERO CIVIL
Registro CIP N° 68657

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas

 GEOCONCRELAB Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.	FORMATO		Código	AE-FO-93
	DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO MÉTODO DEL ACI 211		Versión	01
			Fecha	09-01-2024
			Página	1 de 2

PROYECTO : "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f'c 210 kg/cm2, CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"

SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX

UBICACIÓN : INSTALACIONES DEL LABORATORIO GEOCONCRELAB SAC

FECHA EMISIÓN : 09/01/2024

REGISTRO N°: MTL20-TS-30

REALIZADO POR : A. Ortiz

FECHA DE VACIADO : 09/01/2024

TURNO : Diurno

Agregado : Ag. Grueso / Ag. Fino

Procedencia : AGREGAGOS DE FERRETERIA

Cemento : Cemento SOL Tipo 1

F'c de diseño: 210 kg/cm2

Asentamiento: 3" - 4"

Código de mezcla: 3.5% FDP

- | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. RELACIÓN AGUA CEMENTO | 5. PORCENTAJE DE FIBRAS DE PAMBIL |
| R a/c = 0.56 | Porcentaje: 3.5% |
| 2. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA | |
| Agua = 205 L | |
| 3. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO | |
| Aire = 2.0% | |
| 4. DATOS DE LABORATORIO | |

INSUMO	PESO ESPECÍFICO						
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m3						
Agua	1000 kg/m3						
Aire	---						
		HUMEDAD	ABS	MF	PUS	PUC	TMN
Agregado grueso	2073 kg/m3	1.90%	1.30%	7.39	1576	1741	3/4 "
Agregado fino	2730 kg/m3	6.20%	4.80%	2.98	1516	1612	

Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCONCRELAB SAC

EQUIPO UTILIZADO			
EQUIPO	CÓDIGO	F. CALIBRACIÓN	N° CERT. CALIBRACIÓN
Balanza digital Ohaus 30000g x 1g	MTL-BL-12	29/04/2023	LM-418-2023
Balanza digital Ohaus 30000g x 1g	MTL-BL-13	30/04/2023	LM-418-2023
Balanza digital New Clasicc 6000g x 0.01g	MTL-BL-14	1/05/2023	LM-418-2023
Horno digital Termocup 196L 0° a 300°C	MTL-HN-2	2/05/2023	LM-418-2023

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)  GEOCONCRELAB LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C ENSAYO DE MATERIALES
<small>* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento</small>

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)  Abel Piliaca Esquivel INGENIERO CIVIL Registro CIP N° 69657
<small>* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas</small>

 GEOCONCRELAB Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.	FORMATO	Código	AE-FO-93
	DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO MÉTODO DEL ACI 211	Versión	01
		Fecha	09-01-2024
		Página	2 de 2

PROYECTO : *COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f'c 210 kg/cm2, CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023*

SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID.GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX

UBICACIÓN : INSTALACIONES DEL LABORATORIO GEOCONCRELAB SAC

FECHA EMISIÓN : 09/01/2024

REGISTRO N°: MTL20-TS-30

REALIZADO POR : A. Ortiz

FECHA DE VACIADO : 09/01/2024

TURNO : Diurno

Agregado : Ag. Grueso / Ag. Fino

Procedencia : AGREGAGOS DE FERRETERIA

Cemento : Cemento SOL Tipo 1

f'c de diseño: 210 kg/cm2

Asentamiento: 3" - 4"

Código de mezcla: 3.5% FDP

- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA | 5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO |
| F'cr = 294 | Cemento = 366 kg |
| 2. RELACIÓN AGUA CEMENTO | 6. FACTOR CEMENTO |
| R a/c = 0.56 | Bolsas x m3 = 8.6 Bolsas |
| 3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA | 7. CÁLCULO DE FIBRAS DE PAMBIL |
| Agua = 205 L | 12.81 kg x m3 ≈ 3.5% / Clo |
| 4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO | |
| Aire = 2.0% | |

7. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m3	0.1162 m3
Agua	1000 kg/m3	0.2050 m3
Aire	---	0.0200 m3
Volumen de pasta		0.3412 m3
Volumen de agregados		0.6588 m3

8. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS	11. VOLUMEN DE TANDA DE PRUEBA
Agregado grueso ≈ 0.5039 m3 ≈ 1045 kg	Cemento SOL Tipo 1 12.36 kg
Agregado fino ≈ 0.1549 m3 ≈ 423 kg	Agua 6.75 L
9. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD	Agregado grueso 37.26 kg
Agregado grueso 1064 kg	Agregado fino 15.72 kg
Agregado fino 449 kg	Slump Obtenido 4 1/4"
10. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD	Fibras de pambil 0.45 kg
Agua 193 L	12. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA
	CEM A.F. A.G. AGUA
	1 : 1.2 : 2.91 : 22.4 L / bolsa

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCONCRELAB SAC

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
 LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C

 ENSAYO DE MATERIALES

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)


 Abel Pineda Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 Registro CIP N° 68657

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas

FORMATO



GEOCONCRELAB
Laboratorio de suelos
y concreto S.A.C.

**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211**

Código	AE-FO-93
Versión	01
Fecha	09-01-2024
Página	1 de 2

REGISTRO N°: MTL20-TS-30

PROYECTO : "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f'c 210 kg/cm2, CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"

SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FÉLIX
UBICACIÓN : INSTALACIONES DEL LABORATORIO GEOCONCRELAB SAC
FECHA EMISIÓN : 09/01/2024

REALIZADO POR : A. Ortiz
FECHA DE VACIADO : 09/01/2024
TURNO : Diurno

Agregado : Ag. Grueso / Ag. Fino
Procedencia : AGREGAGOS DE FERRETERIA
Cemento : Cemento SOL Tipo 1

f'c de diseño: 210 kg/cm2
Asentamiento: 3" - 4"
Código de mezcla: 4% FDF

1. RELACIÓN AGUA CEMENTO

R a/c = 0.56

5. PORCENTAJE DE FIBRAS DE FIQUE

Porcentaje: 4.0%

2. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 205 L

3. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire = 2.0%

4. DATOS DE LABORATORIO

INSUMO	PESO ESPECÍFICO						
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m3						
Agua	1000 kg/m3						
Aire	---						
		HUMEDAD	ABS	MF	PUS	PUC	TMN
Agregado grueso	2073 kg/m3	1.90%	1.30%	7.39	1576	1741	3/4 "
Agregado fino	2730 kg/m3	6.20%	4.80%	2.98	1516	1612	

Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCONCRELAB SAC

EQUIPO UTILIZADO

EQUIPO	CÓDIGO	F. CALIBRACIÓN	N° CERT. CALIBRACIÓN
Balanza digital Ohaus 30000g x 1g	MTL-BL-12	29/04/2023	LM-418-2023
Balanza digital Ohaus 30000g x 1g	MTL-BL-13	30/04/2023	LM-418-2023
Balanza digital New Clasicc 6000g x 0.01g	MTL-BL-14	1/05/2023	LM-418-2023
Horno digital Termocup 196L 0° a 300°C	MTL-HN-2	2/05/2023	LM-418-2023

GEOCONCRELAB S.A.C

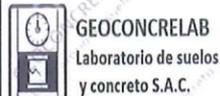
FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C
.....
ENSAYO DE MATERIALES
* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)

Abey Pillaca Esquivel
INGENIERO CIVIL
Registro CIP N° 65657
Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas

FORMATO



DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211

Código	AE-FO-93
Versión	01
Fecha	09-01-2024
Página	2 de 2

PROYECTO : "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f'c 210 kg/cm2, CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"

REGISTRO N°: MTL20-TS-30

SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX
UBICACIÓN : INSTALACIONES DEL LABORATORIO GEOCONCRELAB SAC
FECHA EMISIÓN : 09/01/2024

REALIZADO POR : A. Ortiz
FECHA DE VACIADO : 09/01/2024
TURNO : Diurno

Agregado : Ag. Grueso / Ag. Fino f'c de diseño: 210 kg/cm2
Procedencia : AGREGAGOS DE FERRETERIA Asentamiento: 3" - 4"
Cemento : Cemento SOL Tipo 1 Código de mezcla: 4% FDF

1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA

F'cr = 294

2. RELACION AGUA CEMENTO

R a/c = 0.56

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 205 L

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire = 2.0%

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO

Cemento = 366 kg

6. FACTOR CEMENTO

Bolsas x m3 = 8.6 Bolsas

7. CÁLCULO DE FIBRAS DE FIQUE

14.64 kg x m3 = 4.0% / Cto

7. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m3	0.1162 m3
Agua	1000 kg/m3	0.2050 m3
Aire	---	0.0200 m3
Volumen de pasta 0.3412 m3		
Volumen de agregados 0.6588 m3		

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	TM
Agregado grueso	1.90%	1.30%	7.39	1576	3/4 "
Agregado fino	6.20%	4.80%	2.98	1516	

8. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado grueso ≈ 0.5039 m3 ≈ 1045 kg

Agregado fino ≈ 0.1549 m3 ≈ 423 kg

9. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado grueso 1064 kg

Agregado fino 449 kg

10. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua 193 L

11. VOLUMEN DE TANDA DE PRUEBA 0.035 m3

Cemento SOL Tipo 1 12.30 kg
Agua 6.75 L
Agregado grueso 37.26 kg
Agregado fino 15.72 kg
Slump Obtenido 3 3/4"
Fibras de fique 0.51 kg

12. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

CEM A.F. A.G. AGUA
1 : 1.2 : 2.91 : 22.4 L / bolsa

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCONCRELAB SAC

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C

ENSAYO DE MATERIALES

Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)

Abel Piliaca Esquivel
INGENIERO CIVIL
Registro CIP N° 68657

Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas

FORMATO



DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211

Código	AE-FO-93
Versión	01
Fecha	09-01-2024
Página	1 de 2

PROYECTO

: "COMPARACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO - MECANICAS DEL CONCRETO f_c 210 kg/cm², CON ADICIÓN DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"

REGISTRO N°: MTL20-TS-30

SOLICITANTE

: ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX

REALIZADO POR : A. Ortiz

UBICACIÓN

: INSTALACIONES DEL LABORATORIO GEOCONCRELAB SAC

FECHA DE VACIADO : 09/01/2024

FECHA EMISIÓN

: 09/01/2024

TURNO : Diurno

Agregado : Ag. Grueso / Ag. Fino

F_c de diseño: 210 kg/cm²

Procedencia : AGREGAGOS DE FERRETERIA

Asentamiento: 3" - 4"

Cemento : Cemento SOL Tipo 1

Código de mezcla: 4% FDP

1. RELACIÓN AGUA CEMENTO

R a/c = 0.56

5. PORCENTAJE DE FIBRAS DE PAMBIL

Porcentaje: 4.0%

2. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 205 L

3. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire = 2.0%

4. DATOS DE LABORATORIO

INSUMO	PESO ESPECÍFICO						
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m ³						
Agua	1000 kg/m ³						
Aire	---						
		HUMEDAD	ABS	MF	PUS	PUC	TMN
Agregado grueso	2073 kg/m ³	1.90%	1.30%	7.39	1576	1741	3/4 "
Agregado fino	2730 kg/m ³	6.20%	4.80%	2.98	1516	1612	

Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCONCRELAB SAC

EQUIPO UTILIZADO

EQUIPO	CÓDIGO	F. CALIBRACIÓN	N° CERT. CALIBRACIÓN
Balanza digital Ohaus 30000g x 1g	MTL-BL-12	29/04/2023	LM-418-2023
Balanza digital Ohaus 30000g x 1g	MTL-BL-13	30/04/2023	LM-418-2023
Balanza digital New Clasic 6000g x 0.01g	MTL-BL-14	1/05/2023	LM-418-2023
Horno digital Termocup 196L 0° a 300°C	MTL-HN-2	2/05/2023	LM-418-2023

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.
ENSAYO DE MATERIALES

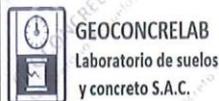
* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)

Abel Piliaca Esquivel
INGENIERO CIVIL
Registro CIP N° 68657

Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas

FORMATO



DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211

Código	AE-FO-93
Versión	01
Fecha	09-01-2024
Página	2 de 2

PROYECTO : *COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f'c 210 kg/cm2, CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023*

REGISTRO N°: MTL20-TS-30

SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX
UBICACIÓN : INSTALACIONES DEL LABORATORIO GEOCONCRELAB SAC
FECHA EMISIÓN : 09/01/2024

REALIZADO POR : A. Ortiz
FECHA DE VACIADO : 09/01/2024
TURNO : Diurno

Agregado : Ag. Grueso / Ag. Fino
Procedencia : AGREGAGOS DE FERRETERIA
Cemento : Cemento SOL Tipo 1

F'c de diseño: 210 kg/cm2
Asentamiento: 3" - 4"
Código de mezcla: 4% FDP

1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA

F'cr = 294

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO

Cemento = 366 kg

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO

R a/c = 0.56

6. FACTOR CEMENTO

Bolsas x m3 = 8.6 Bolsas

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 205 L

7. CÁLCULO DE FIBRAS DE PAMBIL

14.84 kg x m3 = 4.0% / Cto

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire = 2.0%

7. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m3	0.1162 m3
Agua	1000 kg/m3	0.2050 m3
Aire	---	0.0200 m3

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	TM
Agregado grueso	1.90%	1.30%	7.39	1576	3/4"
Agregado fino	6.20%	4.80%	2.98	1516	

Volumen de pasta 0.3412 m3
Volumen de agregados 0.6588 m3

8. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado grueso = 0.5039 m3 = 1045 kg

Agregado fino = 0.1549 m3 = 423 kg

9. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado grueso 1064 kg

Agregado fino 449 kg

10. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua 193 L

11. VOLUMEN DE TANDA DE PRUEBA 0.035 m3

Cemento SOL Tipo 1 12.30 kg
Agua 6.75 L
Agregado grueso 37.26 kg
Agregado fino 15.72 kg
Slump Obtenido 4 1/2"
Fibras de pambil 0.51 kg

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCONCRELAB SAC

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C

ENSAYO DE MATERIALES

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)

Abel Piliaca Esquivel
INGENIERO CIVIL
Registro CIP N° 68657

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas

	FORMATO	Código	AE-FO-93
	DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO MÉTODO DEL ACI 211	Versión	01
		Fecha	09-01-2024
		Página	1 de 2

REGISTRO N°: MTL20-TS-30

PROYECTO : "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f'c 210 kg/cm2, CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"

SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX

UBICACIÓN : INSTALACIONES DEL LABORATORIO GEOCONCRELAB SAC

FECHA EMISIÓN : 09/01/2024

REALIZADO POR : A. Ortiz

FECHA DE VACIADO : 09/01/2024

TURNO : Diurno

Agregado : Ag. Grueso / Ag. Fino
 Procedencia : AGREGAGOS DE FERRETERIA
 Cemento : Cemento SOL Tipo 1

F'c de diseño: 210 kg/cm2

Asentamiento: 3" - 4"

Código de mezcla: 4.5% FDF

1. RELACIÓN AGUA CEMENTO

R a/c = 0.56

5. PORCENTAJE DE FIBRAS DE FIQUE

Porcentaje: 4.5%

2. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 205 L

3. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire = 2.0%

4. DATOS DE LABORATORIO

INSUMO	PESO ESPECÍFICO						
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m3						
Agua	1000 kg/m3						
Aire	---						
		HUMEDAD	ABS	MF	PUS	PUC	TMN
Agregado grueso	2073 kg/m3	1.90%	1.30%	7.39	1576	1741	3/4 "
Agregado fino	2730 kg/m3	6.20%	4.80%	2.98	1516	1612	

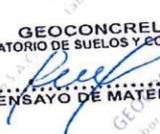
Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCONCRELAB SAC

EQUIPO UTILIZADO			
EQUIPO	CÓDIGO	F. CALIBRACIÓN	N° CERT. CALIBRACIÓN
Balanza digital Ohaus 30000g x 1g	MTL-BL-12	29/04/2023	LM-418-2023
Balanza digital Ohaus 30000g x 1g	MTL-BL-13	30/04/2023	LM-418-2023
Balanza digital New Classic 6000g x 0.01g	MTL-BL-14	1/05/2023	LM-418-2023
Horno digital Termocup 196L 0° a 300°C	MTL-HN-2	2/05/2023	LM-418-2023

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)  GEOCONCRELAB LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C ENSAYO DE MATERIALES
--

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)  Abel Piliaca Esquivel INGENIERO CIVIL Registro CIP N° 68637

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas



FORMATO

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211

Código	AE-FO-93
Versión	01
Fecha	09-01-2024
Página	2 de 2

PROYECTO : "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f'c 210 kg/cm2, CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"

REGISTRO N°: MTL20-TS-30

SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX
UBICACIÓN : INSTALACIONES DEL LABORATORIO GEOCONCRELAB SAC
FECHA EMISIÓN : 09/01/2024

REALIZADO POR : A. Ortiz
FECHA DE VACIADO : 09/01/2024
TURNO : Diurno

Agregado : Ag. Grueso / Ag. Fino
Procedencia : AGREGAGOS DE FERRETERIA
Cemento : Cemento SOL Tipo 1

f'c de diseño: 210 kg/cm2
Asentamiento: 3" - 4"
Código de mezcla: 4.5% FDF

1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA

F'cr = 294

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO

R a/c = 0.56

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 205 L

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire = 2.0%

7. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m3	0.1162 m3
Agua	1000 kg/m3	0.2050 m3
Aire		0.0200 m3

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	TM
Agregado grueso	1.90%	1.30%	7.39	1576	3/4"
Agregado fino	6.20%	4.80%	2.98	1516	

Volumen de pasta 0.3412 m3
Volumen de agregados 0.6588 m3

8. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado grueso = 0.5039 m3 = 1045 kg
Agregado fino = 0.1549 m3 = 423 kg

9. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado grueso 1064 kg
Agregado fino 449 kg

10. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua 193 L

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO

Cemento = 366 kg

6. FACTOR CEMENTO

Bolsas x m3 = 8.6 Bolsas

7. CÁLCULO DE FIBRAS DE FIQUE

16.47 kg x m3 = 4.5% / Clo

11. VOLUMEN DE TANDA DE PRUEBA = 0.035 m3

Cemento SOL Tipo 1 12.24 kg
Agua 6.75 L
Agregado grueso 37.26 kg
Agregado fino 15.72 kg
Slump Obtenido 3"
Fibras de fique 0.58 kg

12. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

CEM A.F. A.G. AGUA
1 : 1.2 : 2.91 : 22.4 L/bolsa

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCONCRELAB SAC

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C

ENSAYO DE MATERIALES

Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)

Abel Piliaca Esquivel
INGENIERO CIVIL
Registro CIP N° 68657

Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas

	FORMATO	Código	AE-FO-93
	DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO MÉTODO DEL ACI 211	Versión	01
		Fecha	09-01-2024
		Página	1 de 2

PROYECTO : "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f'c 210 kg/cm2, CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"

REGISTRO N°: MTL20-TS-30

SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX

REALIZADO POR : A. Ortiz

UBICACIÓN : INSTALACIONES DEL LABORATORIO GEOCONCRELAB SAC

FECHA DE VACIADO : 09/01/2024

FECHA EMISIÓN : 09/01/2024

TURNO : Diurno

Agregado : Ag. Grueso / Ag. Fino

F'c de diseño: 210 kg/cm2

Procedencia : AGREGAGOS DE FERRETERIA

Asentamiento: 3" - 4"

Cemento : Cemento SOL Tipo 1

Código de mezcla: 4.5% FDP

1. RELACIÓN AGUA CEMENTO

R a/c = 0.56

5. PORCENTAJE DE FIBRAS DE PAMBIL

Porcentaje: 4.5%

2. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 205 L

3. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire = 2.0%

4. DATOS DE LABORATORIO

INSUMO	PESO ESPECÍFICO						
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m3						
Agua	1000 kg/m3						
Aire	---						
		HUMEDAD	ABS	MF	PUS	PUC	TMN
Agregado grueso	2073 kg/m3	1.90%	1.30%	7.39	1576	1741	3/4 "
Agregado fino	2730 kg/m3	6.20%	4.80%	2.98	1516	1612	

Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCONCRELAB SAC

EQUIPO UTILIZADO			
EQUIPO	CÓDIGO	F. CALIBRACIÓN	N° CERT. CALIBRACIÓN
Balanza digital Ohaus 30000g x 1g	MTL-BL-12	29/04/2023	LM-418-2023
Balanza digital Ohaus 30000g x 1g	MTL-BL-13	30/04/2023	LM-418-2023
Balanza digital New Classic 6000g x 0.01g	MTL-BL-14	1/05/2023	LM-418-2023
Horno digital Termocup 196L 0° a 300°C	MTL-HN-2	2/05/2023	LM-418-2023

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
 LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

ENSAYO DE MATERIALES

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)


Abel Piliaca Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 Registro CIP N° 68657

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas



FORMATO

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211

Código	AE-FO-93
Versión	01
Fecha	09-01-2024
Página	2 de 2

PROYECTO : "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f'c 210 kg/cm2, CON ADICION DE CENIZAS DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"

REGISTRO N°: MTL20-TS-30

SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX
UBICACIÓN : INSTALACIONES DEL LABORATORIO GEOCONCRELAB SAC
FECHA EMISIÓN : 09/01/2024

REALIZADO POR : A. Ortiz
FECHA DE VACIADO : 09/01/2024
TURNO : Diurno

Agregado : Ag. Grueso / Ag. Fino
Procedencia : AGREGAGOS DE FERRETERIA
Cemento : Cemento SOL Tipo 1

F'c de diseño: 210 kg/cm2
Asentamiento: 3" - 4"
Código de mezcla: 4.5% FDP

1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA

F'cr = 294

2. RELACION AGUA CEMENTO

R a/c = 0.56

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 205 L

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire = 2.0%

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO

Cemento = 366 kg

6. FACTOR CEMENTO

Bolsas x m3 = 8.6 Bolsas

7. CÁLCULO DE FIBRAS DE PAMBIL

16.47 kg x m3 = 4.5% / Clo

7. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m3	0.1162 m3
Agua	1000 kg/m3	0.2050 m3
Aire		0.0200 m3

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	TM		
Agregado grueso	2073 kg/m3	---	1.90%	1.30%	7.39	1576	3/4"
Agregado fino	2730 kg/m3	---	6.20%	4.80%	2.98	1516	

Volumen de pasta 0.8412 m3

Volumen de agregados 0.6588 m3

8. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado grueso = 0.5039 m3 = 1045 kg

Agregado fino = 0.1549 m3 = 423 kg

9. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado grueso 1064 kg

Agregado fino 449 kg

10. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua 193 L

11. VOLUMEN DE TANDA DE PRUEBA 0.035 m3

Cemento SOL Tipo 1 12.24 kg

Agua 6.75 L

Agregado grueso 37.26 kg

Agregado fino 15.72 kg

Slump Obtenido 3"

Fibras de pambil 0.58 kg

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCONCRELAB SAC

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C

ENSAYO DE MATERIALES

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)

Abel Pillaica Esquivel
INGENIERO CIVIL
Registro OIP N° 69657

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO GRUESO

PROYECTO	: "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f _c 210 kg/cm ² , CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"	REGISTRO N°:	2023 - TS404
SOLICITANTE	: ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX	REALIZADO POR :	A. Ortiz
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---	FECHA:	4/01/2024
UBICACIÓN DE PROYECTO	: INSTALACIONES DE LABORATORIO GEOCONCRELAB S.A.C.	TURNO :	Diurno
FECHA DE EMISIÓN	: 4/01/2024		

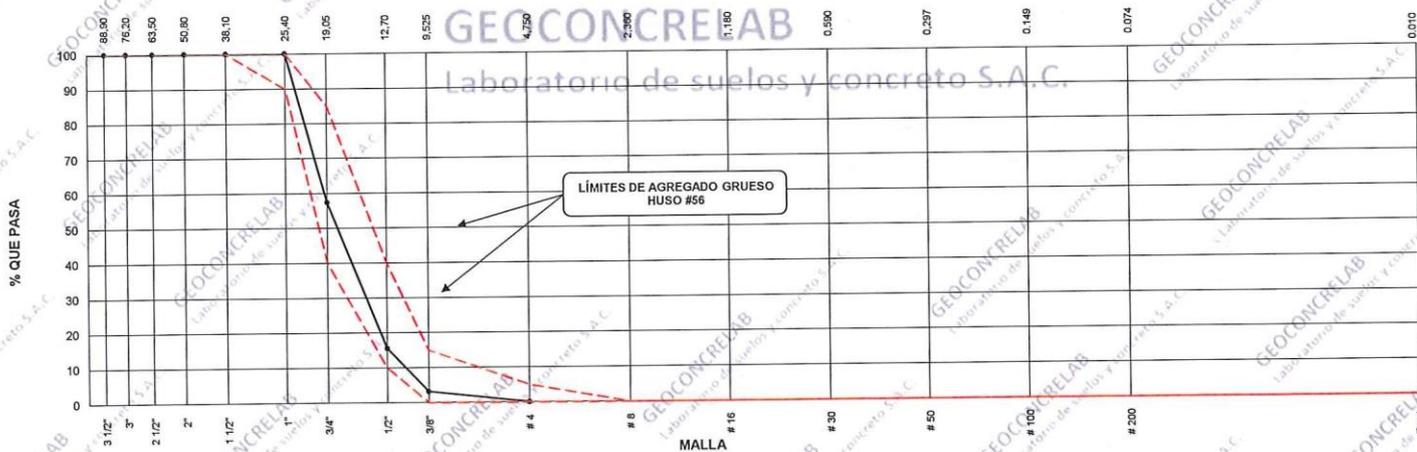
Código de Muestra : ---
 Lote : ---
 N° de Muestra : ---
 Progresiva : ---

AGREGADO GRUESO ASTM C33 HUSO # 56						
Malla		Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (%)	Peso Ret. Acum. (%)	% Pasa Acum.	ASTM "LIM SUP" "LIM INF"
4"	101.60 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3 1/2"	88.90 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3"	76.20 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
2 1/2"	63.50 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
2"	50.80 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
1 1/2"	38.10 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
1"	25.40 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	90.00
3/4"	19.05 mm	579.5	42.60	42.60	57.40	40.00
1/2"	12.70 mm	569.7	41.88	84.49	15.51	10.00
3/8"	9.53 mm	168.5	12.39	96.88	3.12	0.00
# 4	4.75 mm	42.5	3.12	100.00	0.00	0.00
# 8	2.36 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00
# 16	1.18 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00
# 30	0.59 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00
# 50	0.30 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00
# 100	0.15 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00
# 200	0.07 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00
Fondo	0.01 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00

TARA	262.1
T+MH	1784.3
T+MS	1721.8
T+ML	1711.3

CARACTERISTICAS FISICAS	
P. Especif. de Masa Seco (kg/m ³)	2073
P. Especif. de Masa SSS (kg/m ³)	1333
P. Especif. de Masa Aparente (kg/m ³)	2110
P. Unitario Compactado (kg/m ³)	1632
P. Unitario Suelto (kg/m ³)	1606
Absorción (%)	1.80
Tamaño Máximo	1"
Tamaño Máximo Nominal	3/4"
Módulo de Fineza	7.39
% < Malla N° 200 (0.75 µm)	0.72
Contenido de Humedad (%)	1.40

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
 LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

 ENSAYO DE MATERIALES

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)


Abel Pillaca Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 Registro CIP N° 68657

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas



GEOCONCRELAB
Laboratorio de suelos
y concreto S.A.C.

DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211

Código	EQ-FO-01
Versión	01
Fecha	04-01-2024
Página	1 de 4

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO FINO

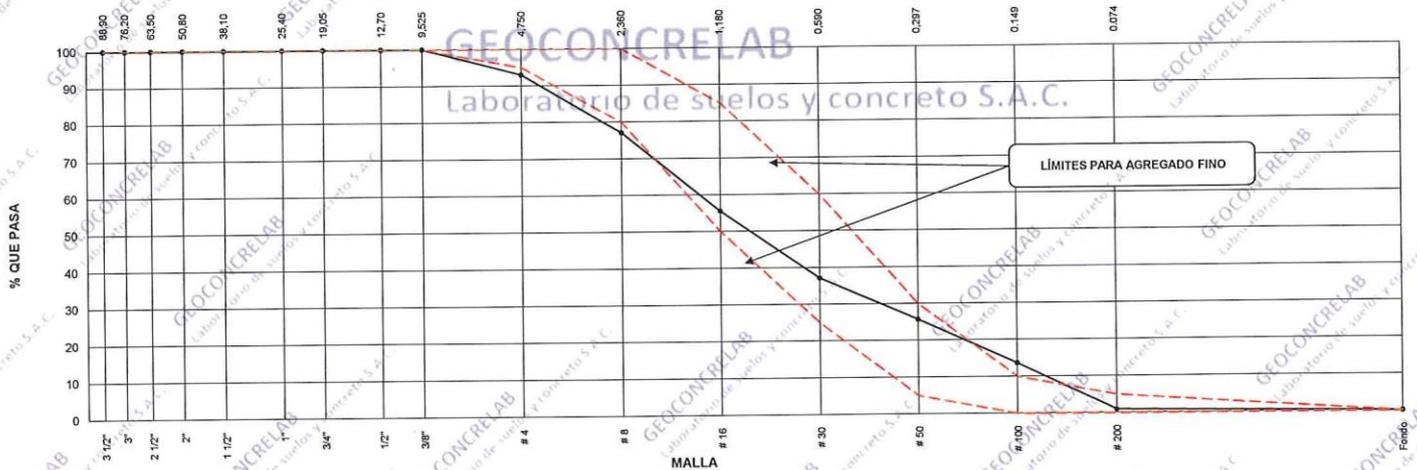
PROYECTO	: "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f'c 210 kg/cm2, CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"	REGISTRO N°:	2023 - TS404
SOLICITANTE	: ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX	REALIZADO POR :	A. Oriz
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---	FECHA :	4/01/2024
UBICACIÓN DE PROYECTO	: INSTALACIONES DE LABORATORIO GEOCONCRELAB S.A.C.	TURNO :	Diurno
FECHA DE EMISIÓN	: 4/01/2024		
Código de Muestra	: M1		
Lote	: ---		
N° de Muestra	: ---		
Progresiva	: ---		

AGREGADO FINO ASTM C33 - ARENA GRUESA						
Malla	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (%)	Peso Ret. Acum. (%)	% Pasa Acum.	ASTM "LIM SUP"	ASTM "LIM INF"
4"	101.60 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3 1/2"	88.90 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3"	76.20 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
2 1/2"	63.50 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
2"	50.80 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
1 1/2"	38.10 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
1"	25.40 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3/4"	19.05 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
1/2"	12.70 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3/8"	9.53 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
# 4	4.75 mm	52.5	7.02	7.02	92.98	95.00
# 8	2.36 mm	118.7	15.87	22.88	77.12	80.00
# 16	1.18 mm	161.3	21.56	44.45	55.55	50.00
# 30	0.59 mm	138.1	18.46	62.91	37.09	25.00
# 50	0.30 mm	85.3	11.40	74.31	25.69	5.00
# 100	0.15 mm	90.1	12.04	86.35	13.65	0.00
# 200	0.07 mm	95.6	12.78	99.13	0.87	0.00
Fondo	0.01 mm	6.5	0.87	100.00	0.00	0.00

TARA	246.1
T+MH	1072.3
T+MS	1058.4
T+ML	1039.9

CARACTERISTICAS FISICAS	
P. Especif. de Masa Seco (kg/m³)	2730
P. Especif. de Masa SSS (kg/m³)	2743
P. Especif. de Masa Aparente (kg/m³)	2814
P. Unitario Compactado (kg/m³)	1780
P. Unitario Suelto (kg/m³)	1663
Absorción (%)	5.80
Contenido de Humedad (%)	4.60
Módulo de Fineza	2.98
% < Malla N° 200 (0.75 µm)	2.28

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C

ENSAYO DE MATERIALES

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)

Abel Pillaca Esquivel
INGENIERO CIVIL
Registro CIP N° 68657

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas

 GEOCONCRELAB Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	Código	EQ-FO-01
		Versión	01
		Fecha	09-01-2024
		Página	3 de 4

**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211**

PROYECTO	: "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f'c 210 kg/cm2, CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"	REGISTRO N°:	2023 - TS404
SOLICITANTE	: ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FÉLIX	REALIZADO POR :	A. Ortiz
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---	FECHA DE VACIADO :	9/01/2024
UBICACIÓN DE PROYECTO	: INSTALACIONES DE LABORATORIO GEOCONCRELAB S.A.C.	TURNO :	Diurno
FECHA DE EMISIÓN	: 9/01/2024		
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	F'c de diseño:	210 kg/cm2
Procedencia	: AGREGAGOS DE FERRETERIA	Asentamiento:	3" - 4"
Cemento	: Cemento SOL Tipo 1	Código de mezcla:	PATRON

1. RELACIÓN AGUA CEMENTO

R a/c = 0.56

2. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 205 L

3. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire = 2.0%

4. DATOS DE LABORATORIO

INSUMO	PESO ESPECÍFICO						
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m3						
Agua	1000 kg/m3						
Aire	---						
		HUMEDAD	ABS	MF	PUS	PUC	TMN
Agregado grueso	2073 kg/m3	1.90%	1.30%	7.39	1576	1741	3/4
Agregado fino	2730 kg/m3	6.20%	4.80%	2.98	1516	1612	

OBSERVACIONES:

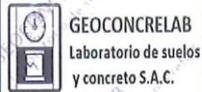
- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCONCRELAB S.A.C.

EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	CÓDIGO	CERT. CALIBRACIÓN
Balanza digital Ohaus 30000g x 1g	MTL LS-10	131-2023
Balanza digital Henkel 200g x 0,1g	MTL LS-6	132-2023
Maquina de ensayo uniaxial Forney	MTL TA-1252	271-2023
Horno digital PT-H76 196L 0° a 300°C	MTL 0120	185-2023

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)
 GEOCONCRELAB LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C. ENSAYO DE MATERIALES
<small>* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento</small>

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)
 Abel Piliaca Esquivel INGENIERO CIVIL Registro CIP N° 68657
<small>* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas</small>



DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211

Código	EQ-FO-01
Versión	01
Fecha	09-01-2024
Página	4 de 4

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO MÉTODO DEL ACI 211

PROYECTO :

COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f'c 210 kg/cm2, CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023

REGISTRO N°: 2023 - TS404

SOLICITANTE :

ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX

REALIZADO POR : A. Ortiz

CÓDIGO DE PROYECTO :

FECHA DE VACIADO : 9/01/2024

UBICACIÓN DE PROYECTO :

INSTALACIONES DE LABORATORIO GEOCONCRELAB S.A.C.

TURNO : Diurno

FECHA DE EMISIÓN :

9/01/2024

Agregado :

Ag. Grueso / Ag. Fino

f'c de diseño: 210 kg/cm2

Procedencia :

AGREGAGOS DE FERRETERIA

Asentamiento: 3" - 4"

Cemento :

Cemento SOL Tipo 1

Código de mezcla: PATRON

1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA

$f'_{cr} = 294$

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO

Cemento = 366 kg

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO

$R_{a/c} = 0.56$

6. FACTOR CEMENTO

Bolsas x m3 = 8.6 Bolsas

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 205 L

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire = 2.0%

7. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m3	0.1162 m3
Agua	1000 kg/m3	0.2050 m3
Aire	---	0.0200 m3
Agregado grueso	2073 kg/m3	---
Agregado fino	2730 kg/m3	---
Volumen de pasta		0.3412 m3
Volumen de agregados		0.6588 m3

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	TM
Agregado grueso	1.90%	1.30%	7.39	1576	3/4
Agregado fino	6.20%	4.80%	2.98	1516	

8. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado grueso = 0.5039 m3 = 1045 kg

Agregado fino = 0.1549 m3 = 423 kg

11. VOLUMEN DE TANDA DE PRUEBA 0.03 m3

Cemento SOL Tipo 1 10.98 kg

Agua 5.78 L

Agregado grueso 31.93 kg

Agregado fino 13.47 kg

Slump Obtenido 3 3/4"

9. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado grueso 1064 kg

Agregado fino 449 kg

10. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua 193 L

12. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

CEM A.F. A.G. AGUA

1 : 1.2 : 2.91 : 22.4 L / bolsa

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de GEOCONCRELAB S.A.C.

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

ENSAYO DE MATERIALES

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)

Abel Pineda Esquivel
INGENIERO CIVIL
Registro CIP N° 68657

* Documento válido solo con sellos y firmas autografadas

	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA EL ENSAYO DE PERDIDA DE TRABAJABILIDAD DEL CONCRETO FRESCO	Código	EQ-FO-01
		Versión	01
		Fecha	10-01-2024
		Página	1 de 1

PROYECTO : "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f'c 210 kg/cm2, CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023" REGISTRO N°: 2023 - TS224

SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX
 CÓDIGO DE PROYECTO :
 UBICACION DE PROYECTO : INSTALACIONES DE LABORATORIO GEOCONCRELAB S.A.C.
 FECHA DE EMISION : 10/01/2024
 REALIZADO POR : A. Ortiz
 FECHA DE ENSAYO : 10/01/2024
 TURNO : Diurno

Tipo de muestra : Diseño Patron / Diseño 3% FDP / Diseño 3.5% FDP / Diseño 4% FDP / Diseño 4.5% FDP / Diseño 3% FDF / Diseño 3.5% FDF / Diseño 4% FDF / Diseño 4.5% FDF
 Presentación : Concreto en estado fresco
 F'c de diseño : 210 kg/cm2

ENSAYO DE PERDIDA DE TRABAJABILIDAD

IDENTIFICACIÓN	HORA DE ENSAYO	TEMPERATURA	SLUMP	IDENTIFICACIÓN	HORA DE ENSAYO	TEMPERATURA	SLUMP	IDENTIFICACIÓN	HORA DE ENSAYO	TEMPERATURA	SLUMP
DISEÑO PATRON M-1	8:40 AM	26,5	4 1/4"	4.25 Diseño 3% FDP M-1	9:49 AM	27,5°	4 1/2"	Diseño 3.5% FDP M-1	9:58 AM	271°	4 1/2"
DISEÑO PATRON M-2	9:10 AM	28,7°	3 1/2"	3.5 Diseño 3% FDP M-2	10:19 AM	26,8°	3 1/2"	Diseño 3.5% FDP M-2	10:28 AM	26,9°	4 1/4"
DISEÑO PATRON M-3	9:40 AM	27,8°	3 3/4"	3.75 Diseño 3% FDP M-3	10:49 AM	27,6°	3 3/4"	Diseño 3.5% FDP M-3	10:58 AM	27,4°	4"
DISEÑO PATRON M-4	10:10 AM	27,4°	3 1/2"	3.5 Diseño 3% FDP M-4	11:19 AM	26,5°	4 1/4"	Diseño 3.5% FDP M-4	11:28 AM	28,2°	4 1/4"
3.75											
IDENTIFICACIÓN	HORA DE ENSAYO	TEMPERATURA	SLUMP	IDENTIFICACIÓN	HORA DE ENSAYO	TEMPERATURA	SLUMP	IDENTIFICACIÓN	HORA DE ENSAYO	TEMPERATURA	SLUMP
Diseño 4% FDP M-1	10:55 AM	27,3°	4 1/2"	Diseño 4.5% FDP M-1	8:49 AM	27,5°	4 3/4"	Diseño 3% FDF M-1	10:58 AM	271°	4 1/2"
Diseño 4% FDP M-2	11:25 AM	26,9°	4 1/4"	Diseño 4.5% FDP M-2	9:19 AM	26,8°	4 1/2"	Diseño 3% FDF M-2	11:28 AM	26,9°	4 1/4"
Diseño 4% FDP M-3	11:55 AM	26,6°	4 1/2"	Diseño 4.5% FDP M-3	9:49 AM	27,6°	5"	Diseño 3% FDF M-3	11:58 AM	27,4°	4 1/2"
Diseño 4% FDP M-4	12:25 PM	27,7°	4 3/4"	Diseño 4.5% FDP M-4	10:19 AM	26,5°	4 3/4"	Diseño 3% FDF M-4	12:28 PM	28,2°	4 3/4"
3.75											
IDENTIFICACIÓN	HORA DE ENSAYO	TEMPERATURA	SLUMP	IDENTIFICACIÓN	HORA DE ENSAYO	TEMPERATURA	SLUMP	IDENTIFICACIÓN	HORA DE ENSAYO	TEMPERATURA	SLUMP
Diseño 3.5% FDF M-1	11:55 AM	27,3°	4 1/4"	4.25 Diseño 4% FDF M-1	8:35 AM	27,5°	3 1/4"	Diseño 4.5% FDF M-1	9:22 AM	271°	4"
Diseño 3.5% FDF M-2	12:25 PM	26,9°	4 1/2"	4.5 Diseño 4% FDF M-2	9:05 AM	28,8°	3 1/2"	Diseño 4.5% FDF M-2	9:52 AM	26,9°	3 3/4"
Diseño 3.5% FDF M-3	12:55 PM	26,6°	4 1/4"	4.25 Diseño 4% FDF M-3	9:35 AM	27,6°	4 1/4"	Diseño 4.5% FDF M-3	10:22 AM	27,4°	3 1/2"
Diseño 3.5% FDF M-4	1:25 PM	27,7°	4"	4 Diseño 4% FDF M-4	10:05 AM	26,5°	4"	Diseño 4.5% FDF M-4	10:52 AM	28,2°	3 3/4"
4.25											

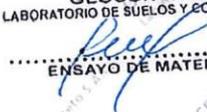
OBSERVACIONES:
 * Muestras realizadas en el laboratorio de GEOCONCRELAB S.A.C.

GEOCONCRELAB
 Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.

EQUIPO UTILIZADO			
EQUIPO	CÓDIGO	F. CALIBRACIÓN	N° CERT. CALIBRACIÓN
Balanza digital Ohaus 6000g x 0.1g	ING-132	23/09/2023	CDR-A20-329
Balanza digital Ohaus 15000g x 1g	ING-138	23/09/2023	CDR-A20-330
Termómetro digital	ING-215	24/09/2023	CDR-A20-356
Cono de slump	ING-210	24/09/2023	CDR-A20-355

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
 LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C

 ENSAYO DE MATERIALES

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)


Abe Pillaca Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 Registro CIP N° 65657

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas



GEOCONCRELAB
Laboratorio de suelos
y concreto S.A.C.

**METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR EL
CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO RECIENTE MEZCLADO
SEGUN EL METODO DE PRESION - ASTM C231**

Código	EQ-FO-01
Versión	01
Fecha	10/01/2024
Página	1 de 1

PROYECTO	: "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f _c 210 kg/cm ² , CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"	REGISTRO N°:	GCL - TS 067
SOLICITANTE	: ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX	MUESTREADO POR :	J.H.Q
UBICACIÓN	: INSTALACIONES DEL LABORATORIO GEOCONCRELAB SAC	ENSAYADO POR :	A. ORTIZ
MATERIAL	: CONCRETO EN ESTADO FRESCO	FECHA DE ENSAYO :	10/01/2024
		TURNO :	Diurno

CONTENIDO DE AIRE MEDIANTE PRESION EN OLLA WASHINGTON ASTM - C 231

DISEÑO PATRON F_c = 210 Kg/cm² (0.00% FIBRAS)

VOLUMEN DEL RECIPIENTE (m ³)	: 0.00709
PESO DEL MOLDE (Kg)	: 3.3984
TIPO DE METODO	: "B"
HORA	: 9:15 a. m.
CONTENIDO DE AIRE (%)	: 5.9 %

DISEÑO PATRON F_c = 210 Kg/cm² + 3.0 % FIBRA DE PAMBIL

VOLUMEN DEL RECIPIENTE (m ³)	: 0.00709
PESO DEL MOLDE (Kg)	: 3.3984
TIPO DE METODO	: "B"
HORA	: 10:20 a. m.
CONTENIDO DE AIRE (%)	: 4.8 %

DISEÑO PATRON F_c = 210 Kg/cm² + 3.5 % FIBRA DE PAMBIL

VOLUMEN DEL RECIPIENTE (m ³)	: 0.00709
PESO DEL MOLDE (Kg)	: 3.3984
TIPO DE METODO	: "B"
HORA	: 10:40 a. m.
CONTENIDO DE AIRE (%)	: 3.9 %

DISEÑO PATRON F_c = 210 Kg/cm² + 4.0 % FIBRA DE PAMBIL

VOLUMEN DEL RECIPIENTE (m ³)	: 0.00709
PESO DEL MOLDE (Kg)	: 3.3984
TIPO DE METODO	: "B"
HORA	: 11:50 a. m.
CONTENIDO DE AIRE (%)	: 3.1 %

DISEÑO PATRON F_c = 210 Kg/cm² + 4.5 % FIBRA DE PAMBIL

VOLUMEN DEL RECIPIENTE (m ³)	: 0.00709
PESO DEL MOLDE (Kg)	: 3.3984
TIPO DE METODO	: "B"
HORA	: 12:15 p. m.
CONTENIDO DE AIRE (%)	: 2.6 %

DISEÑO PATRON F_c = 210 Kg/cm² + 3.0 % FIBRA DE FIQUE

VOLUMEN DEL RECIPIENTE (m ³)	: 0.00709
PESO DEL MOLDE (Kg)	: 3.3984
TIPO DE METODO	: "B"
HORA	: 12:54 p. m.
CONTENIDO DE AIRE (%)	: 4.6 %

DISEÑO PATRON F_c = 210 Kg/cm² + 3.5 % FIBRA DE FIQUE

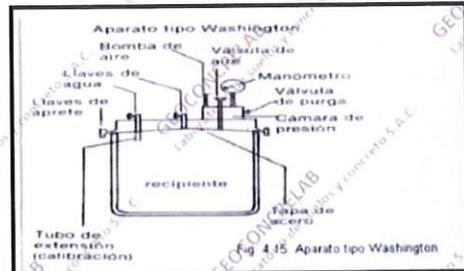
VOLUMEN DEL RECIPIENTE (m ³)	: 0.00709
PESO DEL MOLDE (Kg)	: 3.3984
TIPO DE METODO	: "B"
HORA	: 1:22 p. m.
CONTENIDO DE AIRE (%)	: 3.7 %

DISEÑO PATRON F_c = 210 Kg/cm² + 4.0 % FIBRA DE FIQUE

VOLUMEN DEL RECIPIENTE (m ³)	: 0.00709
PESO DEL MOLDE (Kg)	: 3.3984
TIPO DE METODO	: "B"
HORA	: 1:47 p. m.
CONTENIDO DE AIRE (%)	: 2.9 %

DISEÑO PATRON F_c = 210 Kg/cm² + 4.5 % FIBRA DE FIQUE

VOLUMEN DEL RECIPIENTE (m ³)	: 0.00709
PESO DEL MOLDE (Kg)	: 3.3984
TIPO DE METODO	: "B"
HORA	: 2:28 p. m.
CONTENIDO DE AIRE (%)	: 2.4 %



GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C

.....
ENSAYO DE MATERIALES

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)

.....
Abel Pillaca Esquivel
INGENIERO CIVIL
Registro CIP N° 68657

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas



GEOCONCRELAB
Laboratorio de suelos
y concreto S.A.C.

METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA
DENSIDAD (PESO UNITARIO) DEL HORMIGON - ASTM C138

Código	EQ-FO-01
Versión	01
Fecha	10/01/2024
Página	1 de 1

PROYECTO : "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO Fc 210 kg/cm2, CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"

SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX

UBICACION : INSTALACIONES DEL LABORATORIO GEOCONCRELAB SAC

MATERIAL : CONCRETO EN ESTADO FRESCO

REGISTRO N°: GCL - TS 067

MUESTREADO POR : J.H.Q

ENSAYADO POR : A. ORTIZ

FECHA DE ENSAYO : 10/01/2024

TURNO : Diurno

DENSIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO (PESO UNITARIO) ASTM - C 138

DISEÑO PATRON F'c = 210 Kg/cm2 (0.00% FIBRAS)

VOLUMEN DEL RECIPIENTE (m3)	:	0.007084
PESO DEL MOLDE (Kg)	:	3.665
PESO DE MOLDE + CONCRETO (kg)	:	19.315
PESO UNITARIO - MASA (Kg)	:	15.65
DENSIDAD DEL CONCRETO (Kg/m3)	:	2209.204

DISEÑO PATRON F'c = 210 Kg/cm2 + 3.0 % FIBRA DE PAMBIL

VOLUMEN DEL RECIPIENTE (m3)	:	0.007084
PESO DEL MOLDE (Kg)	:	3.665
PESO DE MOLDE + CONCRETO (kg)	:	19.819
PESO UNITARIO - MASA (Kg)	:	16.154
DENSIDAD DEL CONCRETO (Kg/m3)	:	2280.350

DISEÑO PATRON F'c = 210 Kg/cm2 + 3.5 % FIBRA DE PAMBIL

VOLUMEN DEL RECIPIENTE (m3)	:	0.007084
PESO DEL MOLDE (Kg)	:	3.665
PESO DE MOLDE + CONCRETO (kg)	:	20.312
PESO UNITARIO / MASA + CENIZA (Kg)	:	16.647
DENSIDAD DEL CONCRETO (Kg/m3)	:	2349.944

DISEÑO PATRON F'c = 210 Kg/cm2 + 4.0 % FIBRA DE PAMBIL

VOLUMEN DEL RECIPIENTE (m3)	:	0.007084
PESO DEL MOLDE (Kg)	:	3.665
PESO DE MOLDE + CONCRETO (kg)	:	20.638
PESO UNITARIO - MASA (Kg)	:	16.973
DENSIDAD DEL CONCRETO (Kg/m3)	:	2395.963

DISEÑO PATRON F'c = 210 Kg/cm2 + 4.5 % FIBRA DE PAMBIL

VOLUMEN DEL RECIPIENTE (m3)	:	0.007084
PESO DEL MOLDE (Kg)	:	3.665
PESO DE MOLDE + CONCRETO (kg)	:	21.183
PESO UNITARIO / MASA + CENIZA (Kg)	:	17.518
DENSIDAD DEL CONCRETO (Kg/m3)	:	2472.897

DISEÑO PATRON F'c = 210 Kg/cm2 + 3.0 % FIBRA DE FIQUE

VOLUMEN DEL RECIPIENTE (m3)	:	0.007084
PESO DEL MOLDE (Kg)	:	3.665
PESO DE MOLDE + CONCRETO (kg)	:	19.638
PESO UNITARIO - MASA (Kg)	:	15.973
DENSIDAD DEL CONCRETO (Kg/m3)	:	2254.800

DISEÑO PATRON F'c = 210 Kg/cm2 + 3.5 % FIBRA DE FIQUE

VOLUMEN DEL RECIPIENTE (m3)	:	0.007084
PESO DEL MOLDE (Kg)	:	3.665
PESO DE MOLDE + CONCRETO (kg)	:	20.125
PESO UNITARIO / MASA + CENIZA (Kg)	:	16.46
DENSIDAD DEL CONCRETO (Kg/m3)	:	2323.546

DISEÑO PATRON F'c = 210 Kg/cm2 + 4.0 % FIBRA DE FIQUE

VOLUMEN DEL RECIPIENTE (m3)	:	0.007084
PESO DEL MOLDE (Kg)	:	3.665
PESO DE MOLDE + CONCRETO (kg)	:	20.487
PESO UNITARIO - MASA (Kg)	:	16.822
DENSIDAD DEL CONCRETO (Kg/m3)	:	2374.647

DISEÑO PATRON F'c = 210 Kg/cm2 + 4.5 % FIBRA DE FIQUE

VOLUMEN DEL RECIPIENTE (m3)	:	0.007084
PESO DEL MOLDE (Kg)	:	3.665
PESO DE MOLDE + CONCRETO (kg)	:	21.034
PESO UNITARIO / MASA + CENIZA (Kg)	:	17.369
DENSIDAD DEL CONCRETO (Kg/m3)	:	2451.863

$$D = \frac{(M_c - M_m)}{V_m} \quad M_{cneto} = M_c - M_m$$

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C
.....
ENSAYO DE MATERIALES

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)

Abel Pillaca Esquivel
INGENIERO CIVIL
Registro CIP N° 68657

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas



GEOCONCRELAB
Laboratorio de suelos
y concreto S.A.C.

**DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD
ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO
FINO
ASTM C128-15**

Código	EQ-FO-01
Versión	01
Fecha	05/01/2024
Página	1 de 1

PROYECTO : "COMPARACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO - MECANICAS DEL CONCRETO f'c 210 kg/cm2, CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023" Registro N°: GCL - TS 066

SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUIÑO LUQUE RICHARTOM FELIX Muestreado por : J.H.Q

UBICACIÓN : INSTALACIONES DEL LABORATORIO GEOCONCRELAB SAC Ensayado por : A. ORTIZ

MATERIAL : AGREGADO FINO Fecha de Ensayo: 6/01/2024

Turno: Diurno

Código de Muestra : ---
Procedencia : AGREGADOS DE FERRETERIA
N° de Muestra : ---
Progresiva : ---

	IDENTIFICACIÓN	1
A	Masa Mat. Sat. Sup. Seca (SSS)	500.1
B	Masa Frasco + agua	645.1
C	Masa Frasco + agua + muestra SSS	982.1
D	Masa del Mat. Seco	477.1
Gravedad específica OD = D/(B+A-C)		2.93
Gravedad específica SSS = A/(B+A-C)		3.07
Densidad relativa (Gravedad específica aparente) = D/(B+D-C)		3.41
% Absorción = 100*((A-D)/D)		4.8

GEOCONCRELAB
Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C

.....
ENSAYO DE MATERIALES

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)

.....
Abel Piliaca Esquivel
INGENIERO CIVIL
Registro CIP N° 68657

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas



GEOCONCRELAB
Laboratorio de suelos
y concreto S.A.C.

**MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA
DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y
LA ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS
ASTM C127-15**

Código	EQ-FO-01
Versión	01
Fecha	05/01/2024
Página	1 de 1

PROYECTO : "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f'c 210 Kg/cm²,
CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023" Registro N°: GCL - TS 066

SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX Muestreado por : J.H.Q

UBICACIÓN : INSTALACIONES DEL LABORATORIO GEOCONCRELAB SAC Ensayado por : A. ORTIZ

MATERIAL : AGREGADO GRUESO Fecha de Ensayo: 5/01/2024

Turno: Diurno

Tipo de muestra : ---
Procedencia : Agregados de ferreteria,
N° de Muestra : ---
Progresiva : ---

DATOS		A
1	Masa de la muestra sss	2102.3
2	Masa de la muestra sss sumergida	1345.9
3	Masa de la muestra secada al horno	2075.1

RESULTADOS		1
Gravedad específica OD		2.743
Gravedad específica SSS		2.779
Densidad relativa (Gravedad específica aparente)		2.846
Absorción (%)		1.3

GEOCONCRELAB
Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C

.....
ENSAYO DE MATERIALES

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)

.....
Abel Piliaca Esquivel
INGENIERO CIVIL
Registro CIP N° 63657

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas

 GEOCONCRELAB Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.	DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE LOS AGREGADOS ASTM C29 / C29M - 17a	Código	EQ-FO-01
		Versión	01
		Fecha	06/01/2024
		Página	1 de 1

PROYECTO : "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO Fc 210 kg/cm2, CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"
SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX
UBICACIÓN : INSTALACIONES DEL LABORATORIO GEOCONCRELAB SAC
MATERIAL : AGREGADO FINO

Registro N°: GCL - TS 066
Muestreado por : J.H.Q
Ensayado por : A. ORTIZ
Fecha de Ensayo: 6/01/2023
Turno: Diurno

Código de Muestra : ---
Procedencia : AGREGADOS DE FERRETERIA
N° de Muestra : ---
Progresiva : ---

PESO UNITARIO SUELTO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	1.630	1.630	
Volumen de molde (m3)	0.002809	0.002809	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	5.975	5.802	
Peso de muestra suelta (kg)	4.345	4.172	
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)	1547	1485	

PESO UNITARIO COMPACTADO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	1.635	1.635	
Volumen de molde (m3)	0.002809	0.002809	
Peso de molde + muestra compactada (kg)	6.312	6.015	
Peso de muestra compactada (kg)	4.677	4.380	
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m3)	1665	1559	

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)  GEOCONCRELAB LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C ENSAYO DE MATERIALES
--

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)  Abel Piliaca Esquivel INGENIERO CIVIL Registro CIP N° 68657
--

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas



GEOCONCRELAB
Laboratorio de suelos
y concreto S.A.C.

**DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO
SUELTO Y COMPACTADO
DE LOS AGREGADOS
ASTM C29 / C29M - 17a**

Código	EQ-FO-01
Versión	01
Fecha	06/01/2024
Página	1 de 1

PROYECTO

: *COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO fc 210 kg/cm2, CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023*

Registro N°: GCL - TS 066

Muestreado por : J.H.Q

SOLICITANTE

: ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX

Ensayado por : A. ORTIZ

UBICACIÓN

: INSTALACIONES DEL LABORATORIO GEOCONCRELAB SAC

Fecha de Ensayo : 6/01/2024

MATERIAL

: AGREGADO GRUESO

Turno: Diurno

Código de Muestra

: ---

Procedencia

: AGREGADOS DE FERRETERIA

N° de Muestra

: ---

Progresiva

: ---

PESO UNITARIO SUELTO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	3.440	3.440	
Volumen de molde (m3)	0.007084	0.007084	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	14.325	14.877	
Peso de muestra suelta (kg)	10.885	11.437	
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)	1537	1614	1576

PESO UNITARIO COMPACTADO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	3.440	3.440	
Volumen de molde (m3)	0.007084	0.007084	
Peso de molde + muestra compactada (kg)	15.820	15.720	
Peso de muestra compactado (kg)	12.380	12.280	
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m3)	1748	1733	1741

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C
ENSAYO DE MATERIALES

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)

Abel Pillaca Esquivel
INGENIERO CIVIL
Registro CIP N° 68657

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas

 GEOCONCRELAB Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.	CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DE LOS AGREGADOS ASTM C566-19	Código	EQ-FO-01
		Versión	01
		Fecha	04/01/2024
		Página	1 de 1

PROYECTO : "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f'c 210 kg/cm2, CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"
REGISTRO N°: GCL - TS 066
MUESTREADO POR : J.H.Q
ENSAYADO POR : A. ORTIZ
FECHA DE ENSAYO : 4/01/2024
TURNO : Diurno

SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX
UBICACIÓN : INSTALACIONES DEL LABORATORIO GEOCONCRELAB SAC
MATERIAL : AGREGADO GRUESO- AGREGADO FINO

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO

ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Masa del Recipiente	g	470.0	Ferretería
2	Masa del Recipiente + muestra húmeda	g	5577.2	
3	Masa del Recipiente + muestra seca	g	5482.8	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	1.9	

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO

ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Masa del Recipiente	g	215.0	Ferretería
2	Masa del Recipiente + muestra húmeda	g	662.4	
3	Masa del Recipiente + muestra seca	g	636.1	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	6.2	

GEOCONCRELAB
 Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C

ENSAYO DE MATERIALES

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)


Abe Pillaca Esquivel
INGENIERO CIVIL
Registro CIP N° 65657

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas

	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS ASTM C 39	Código	EQ-FO-01
		Versión	01
		Fecha	17-01-2024
		Página	1 de 2

PROYECTO : "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f'c 210 kg/cm2, CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023" REGISTRO N°: MTL20-TS-30
 SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX
 CÓDIGO DE PROYECTO : --- REALIZADO POR : A. Ortiz
 UBICACION DE PROYECTO : INSTALACIONES DE LABORATORIO GEOCONCRELAB S.A.C. FECHA DE ENSAYO : 17/01/2024
 FECHA DE EMISIÓN : 17/01/2024 TURNO : Diurno

Tipo de muestra : Concreto endurecido
 Presentación : Especímenes cilíndricos 6"x12"
 F'c de diseño : 210 kg/cm2

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CONCRETO ENDURECIDO
ASTM C39

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	ALTURA	FUERZA MÁXIMA	TIPO DE FALLA
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3% FDF	10/01/2024	17/01/2024	7	15	30	25605	4
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3% FDF	10/01/2024	17/01/2024	7	15	30	25340	3
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3% FDF	10/01/2024	17/01/2024	7	15	30	25482	4
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3.5% FDF	10/01/2024	17/01/2024	7	15	30	25935	3
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3.5% FDF	10/01/2024	17/01/2024	7	15	30	26025	5
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3.5% FDF	10/01/2024	17/01/2024	7	15	30	25875	3
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4% FDF	10/01/2024	17/01/2024	7	15	30	26475	5
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4% FDF	10/01/2024	17/01/2024	7	15	30	26645	5
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4% FDF	10/01/2024	17/01/2024	7	15	30	26570	5
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4.5% FDF	10/01/2024	17/01/2024	7	15	30	27321	5
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4.5% FDF	10/01/2024	17/01/2024	7	15	30	26905	5
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4.5% FDF	10/01/2024	17/01/2024	7	15	30	27051	5

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GEOCONCRELAB
- Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)
  ENSAYO DE MATERIALES
* Prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento.

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)
 Abel Piliaca Esquivel INGENIERO CIVIL Registro CIP N° 68657
* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas

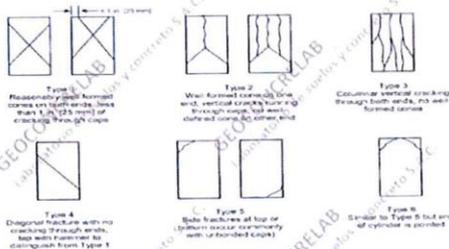
 GEOCONCRELAB Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS ASTM C 39	Código	EQ-FO-01
		Versión	01
		Fecha	17-01-2024
		Página	2 de 2

PROYECTO : "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f'c 210 kg/cm2, CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023" REGISTRO N°: MTL20-TS-30
SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX
CÓDIGO DE PROYECTO : --- REALIZADO POR : A. Ortiz
UBICACIÓN DE PROYECTO : INSTALACIONES DE LABORATORIO GEOCONCRELAB S.A.C. FECHA DE ENSAYO : 17/01/2024
FECHA DE EMISIÓN : 17/01/2024 TURNO : Diurno

Tipo de muestra : Concreto endurecido
Presentación : Especímenes cilíndricos 6"x12"
F'c de diseño : 210 kg/cm2

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C39

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	ESFUERZO	% F'c
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3% FDF	10/01/2024	17/01/2024	7 días	2.00	144.9 kg/cm2	69.00
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3% FDF	10/01/2024	17/01/2024	7 días	2.00	143.4 kg/cm2	68.28
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3% FDF	10/01/2024	17/01/2024	7 días	2.00	144.2 kg/cm2	68.67
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3.5% FDF	10/01/2024	17/01/2024	7 días	2.00	146.8 kg/cm2	69.89
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3.5% FDF	10/01/2024	17/01/2024	7 días	2.00	147.3 kg/cm2	70.13
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3.5% FDF	10/01/2024	17/01/2024	7 días	2.00	146.4 kg/cm2	69.73
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4% FDF	10/01/2024	17/01/2024	7 días	2.00	149.8 kg/cm2	71.34
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4% FDF	10/01/2024	17/01/2024	7 días	2.00	150.8 kg/cm2	71.80
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4% FDF	10/01/2024	17/01/2024	7 días	2.00	150.4 kg/cm2	71.60
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4.5% FDF	10/01/2024	17/01/2024	7 días	2.00	154.6 kg/cm2	73.62
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4.5% FDF	10/01/2024	17/01/2024	7 días	2.00	152.3 kg/cm2	72.50
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4.5% FDF	10/01/2024	17/01/2024	7 días	2.00	153.1 kg/cm2	72.89



Fuente: ASTM C39

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table. **Fuente: ASTM C39**

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

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

Coefficient of Variation ^a	Acceptable Range ^b of Individual Cylinder Strengths (3 cylinders)	
	24 %	28 %
6 by 12 in. [150 by 300 mm], Laboratory conditions, Fixed conditions	2.9 %	6.6 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm], Laboratory conditions	3.2 %	8.0 %

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GEOCONCRELAB
- Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
 LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.
 ENSAYO DE MATERIALES

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)


Abel Piliaco Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 Registro CIP N° 68657

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas

 GEOCONCRELAB Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS ASTM C 39	Código	EQ-FO-01
		Versión	01
		Fecha	17-01-2024
		Página	1 de 2

PROYECTO	: "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO Fc 210 kg/cm2, CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"	REGISTRO N°:	MTL20-TS-30
SOLICITANTE	: ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX	REALIZADO POR :	A. Ortiz
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---	FECHA DE ENSAYO :	17/01/2024
UBICACIÓN DE PROYECTO	: INSTALACIONES DE LABORATORIO GEOCONCRELAB S.A.C.	TURNO :	Diurno
FECHA DE EMISIÓN	: 17/01/2024		
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6"x12"		
F'c de diseño	: 210 kg/cm2		

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CONCRETO ENDURECIDO
ASTM C39**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	ALTURA	FUERZA MÁXIMA	TIPO DE FALLA
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2	10/01/2024	17/01/2024	7	15	30	24612	4
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2	10/01/2024	17/01/2024	7	15	30	24710	3
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2	10/01/2024	17/01/2024	7	15	30	24841	5
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7	15	30	25273	4
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7	15	30	25060	3
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7	15	30	25204	4
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3.5% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7	15	30	25709	3
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3.5% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7	15	30	25449	5
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3.5% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7	15	30	25580	3
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7	15	30	25867	5
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7	15	30	26122	5
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7	15	30	25982	5
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4.5% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7	15	30	26322	5
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4.5% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7	15	30	26603	5
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4.5% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7	15	30	26475	5

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GEOCONCRELAB
- Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO) <div style="text-align: center;">  GEOCONCRELAB LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C <hr/> ENSAYO DE MATERIALES </div>
* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE) <div style="text-align: center;">  Abel Píllaca Esquivel INGENIERO CIVIL Registro CIP N° 68657 </div>
* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas

 GEOCONCRELAB Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS ASTM C 39	Código	EQ-FO-01
		Versión	01
		Fecha	17-01-2024
		Página	2 de 2

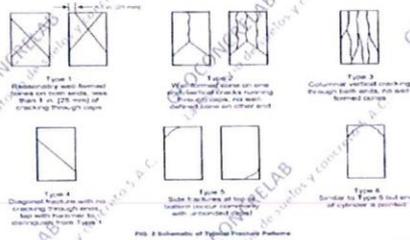
PROYECTO : "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO Fc 210 kg/cm2, CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023" REGISTRO N°: MTL20-TS-30

SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX REALIZADO POR : A. Ortiz
 CÓDIGO DE PROYECTO : --- FECHA DE ENSAYO : 17/01/2024
 UBICACIÓN DE PROYECTO : INSTALACIONES DE LABORATORIO GEOCONCRELAB S.A.C. TURNO : Diurno
 FECHA DE EMISIÓN : 17/01/2024

Tipo de muestra : Concreto endurecido
 Presentación : Especímenes cilíndricos 6"x12"
 F'c de diseño : 210 kg/cm2

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C39

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	ESFUERZO	% F'c
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2	10/01/2024	17/01/2024	7 días	2.00	139.3 kg/cm2	66.32
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2	10/01/2024	17/01/2024	7 días	2.00	139.8 kg/cm2	66.59
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2	10/01/2024	17/01/2024	7 días	2.00	140.6 kg/cm2	66.94
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7 días	2.00	143.0 kg/cm2	68.10
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7 días	2.00	141.8 kg/cm2	67.53
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7 días	2.00	142.6 kg/cm2	67.92
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3.5% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7 días	2.00	145.5 kg/cm2	69.28
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3.5% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7 días	2.00	144.0 kg/cm2	68.58
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3.5% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7 días	2.00	144.8 kg/cm2	68.93
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7 días	2.00	146.4 kg/cm2	69.70
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7 días	2.00	147.8 kg/cm2	70.39
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7 días	2.00	147.0 kg/cm2	70.01
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4.5% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7 días	2.00	149.0 kg/cm2	70.93
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4.5% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7 días	2.00	150.5 kg/cm2	71.69
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4.5% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7 días	2.00	149.8 kg/cm2	71.34



8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table. **Fuente: ASTM C39**

Factor	1.75	1.50	1.25	1.00
	0.98	0.96	0.93	0.87

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

	Coefficient of Variation*	Acceptable Range** of Individual Cylinder Strengths / cylinders
6 to 12 in. (150 to 300 mm) Laboratory conditions	24%	6.6%
4 by 8 in. (100 by 200 mm) Laboratory conditions	23%	6.0%
	32%	10.6%

Fuente: ASTM C39

- OBSERVACIONES:**
- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GEOCONCRELAB
 - Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
 LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C
 ENSAYO DE MATERIALES

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento.

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)


Abel Piliaca Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 Registro CIP N° 65657

* Documento válido solo con sellos y firmas autografadas

 GEOCONCRELAB Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.	FORMATO	Código	AE-FO-20
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN	Versión	03
		Fecha	24-01-2024
		Página	1 de 2

PROYECTO	: "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO Fc 210 kg/cm2, CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"	REGISTRO N°:	MTL20-TS-30
SOLICITANTE	: ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX	REALIZADO POR :	A. Ortiz
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---	FECHA DE ENSAYO :	24/01/2024
UBICACION DE PROYECTO	: INSTALACIONES DE LABORATORIO GEOCONCRELAB S.A.C.	TURNO :	Diurno
FECHA DE EMISION	: 24/01/2024		
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6"x12"		
Fc de diseño	: 210 kg/cm2		

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CONCRETO ENDURECIDO
ASTM C39**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	ALTURA	FUERZA MÁXIMA	TIPO DE FALLA
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm2 + 3% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14	15	30	35468	4
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm2 + 3% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14	15	30	35132	3
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm2 + 3% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14	15	30	35218	4
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm2 + 3.5% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14	15	30	35755	3
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm2 + 3.5% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14	15	30	36017	5
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm2 + 3.5% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14	15	30	35871	3
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm2 + 4% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14	15	30	36489	5
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm2 + 4% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14	15	30	36253	5
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm2 + 4% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14	15	30	36559	5
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm2 + 4.5% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14	15	30	36689	5
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm2 + 4.5% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14	15	30	36834	5
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm2 + 4.5% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14	15	30	36971	5

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GEOCONCRELAB
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

GEOCONCRELAB S.A.C.

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

<small>* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento.</small>

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)

<small>* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas.</small>

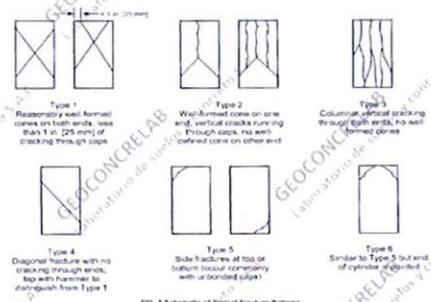
 GEOCONCRELAB Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS ASTM C 39		Código	EQ-FO-01
			Versión	01
			Fecha	24-01-2024
			Página	2 de 2

PROYECTO : "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f'c 210 kg/cm2, CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023" REGISTRO N°: MTL20-TS-30
SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX
CÓDIGO DE PROYECTO : --- **REALIZADO POR** : A. Ortiz
UBICACIÓN DE PROYECTO : INSTALACIONES DE LABORATORIO GEOCONCRELAB S.A.C. **FECHA DE ENSAYO** : 24/01/2024
FECHA DE EMISIÓN : 24/01/2024 **TURNO** : Diurno

Tipo de muestra : Concreto endurecido
Presentación : Especímenes cilíndricos 6"x12"
F'c de diseño : 210 kg/cm2

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C39

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	ESFUERZO	% F'c
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14 días	2.00	200.7 kg/cm2	95.58
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14 días	2.00	198.8 kg/cm2	94.67
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14 días	2.00	199.3 kg/cm2	94.90
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3.5% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14 días	2.00	202.3 kg/cm2	96.35
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3.5% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14 días	2.00	203.8 kg/cm2	97.05
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3.5% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14 días	2.00	203.0 kg/cm2	96.66
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14 días	2.00	206.5 kg/cm2	98.33
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14 días	2.00	205.2 kg/cm2	97.69
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14 días	2.00	206.9 kg/cm2	98.52
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4.5% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14 días	2.00	207.6 kg/cm2	98.87
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4.5% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14 días	2.00	208.4 kg/cm2	99.26
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4.5% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14 días	2.00	209.2 kg/cm2	99.63



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

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

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

Cylinder Size	Coefficient of Variation*	Acceptable Range* of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in (150 by 300 mm)	Laboratory conditions: 2.4%	6.6%	7.8%
	Field conditions: 2.9%	8.0%	9.5%
4 by 8 in (100 by 200 mm)	Laboratory conditions: 3.2%	9.0%	10.6%

Fuente: ASTM C39

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GEOCONCRELAB
- Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
 LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C

 ENSAYO DE MATERIALES

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)


Abel Piliaca Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 Registro CIP N° 63667

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas

 GEOCONCRELAB Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.	FORMATO	Código	AE-FO-20
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PRÓBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN	Versión	03
		Fecha	24-01-2024
		Página	1 de 2

PROYECTO	: "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO- MECANICAS DEL CONCRETO f _c 210 kg/cm ² , CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"	REGISTRO N°:	MTL20-TS-30
SOLICITANTE	: ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX	REALIZADO POR :	A. Ortiz
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---	FECHA DE ENSAYO :	24/01/2024
UBICACIÓN DE PROYECTO	: INSTALACIONES DE LABORATORIO GEOCONCRELAB S.A.C.	TURNO :	Diurno
FECHA DE EMISIÓN	: 24/01/2024		
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6"x12"		
F _c de diseño	: 210 kg/cm ²		

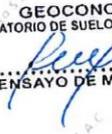
**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CONCRETO ENDURECIDO
ASTM C39**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	ALTURA	FUERZA MÁXIMA	TIPO DE FALLA
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ²	10/01/2024	24/01/2024	14	15	30	34079	4
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ²	10/01/2024	24/01/2024	14	15	30	34214	3
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ²	10/01/2024	24/01/2024	14	15	30	34395	5
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14	15	30	34993	4
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14	15	30	34699	3
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14	15	30	34898	4
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3.5% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14	15	30	35597	3
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3.5% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14	15	30	35238	5
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3.5% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14	15	30	35419	3
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14	15	30	35816	5
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14	15	30	36168	5
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14	15	30	35976	5
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4.5% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14	15	30	36446	5
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4.5% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14	15	30	36834	5
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4.5% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14	15	30	36658	5

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GEOCONCRELAB
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)  GEOCONCRELAB LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C. ENSAYO DE MATERIALES
* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento.

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)  Abel Piliaca Esquivel INGENIERO CIVIL Registro CIP N° 69657
* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas



GEOCONCRELAB
Laboratorio de suelos
y concreto S.A.C.

**MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS
ASTM C 39**

Código	EQ-FO-01
Versión	01
Fecha	24-01-2024
Página	2 de 2

REGISTRO N°: MTL20-TS-30

PROYECTO : "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO Fc 210 kg/cm2,
CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"

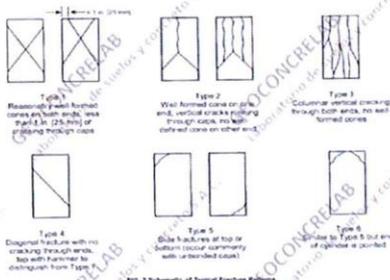
SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX
CÓDIGO DE PROYECTO : ---
UBICACIÓN DE PROYECTO : INSTALACIONES DE LABORATORIO GEOCONCRELAB S.A.C.
FECHA DE EMISIÓN : 24/01/2024

REALIZADO POR : A. Ortiz
FECHA DE ENSAYO : 24/01/2024
TURNO : Diurno

Tipo de muestra : Concreto endurecido
Presentación : Especímenes cilíndricos 6"x12"
F'c de diseño : 210 kg/cm2

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C39

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	ESFUERZO	% F'c
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON Fc = 210 kg/cm2	10/01/2024	24/01/2024	14 días	2.00	192.8 kg/cm2	91.83
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON Fc = 210 kg/cm2	10/01/2024	24/01/2024	14 días	2.00	193.6 kg/cm2	92.20
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON Fc = 210 kg/cm2	10/01/2024	24/01/2024	14 días	2.00	194.6 kg/cm2	92.68
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON Fc = 210 kg/cm2 + 3% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14 días	2.00	198.0 kg/cm2	94.29
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON Fc = 210 kg/cm2 + 3% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14 días	2.00	196.4 kg/cm2	93.50
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON Fc = 210 kg/cm2 + 3% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14 días	2.00	197.5 kg/cm2	94.04
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON Fc = 210 kg/cm2 + 3.5% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14 días	2.00	201.4 kg/cm2	95.92
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON Fc = 210 kg/cm2 + 3.5% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14 días	2.00	199.4 kg/cm2	94.95
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON Fc = 210 kg/cm2 + 3.5% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14 días	2.00	200.4 kg/cm2	95.44
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON Fc = 210 kg/cm2 + 4% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14 días	2.00	202.7 kg/cm2	96.51
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON Fc = 210 kg/cm2 + 4% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14 días	2.00	204.7 kg/cm2	97.46
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON Fc = 210 kg/cm2 + 4% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14 días	2.00	203.6 kg/cm2	96.94
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON Fc = 210 kg/cm2 + 4.5% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14 días	2.00	206.2 kg/cm2	98.21
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON Fc = 210 kg/cm2 + 4.5% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14 días	2.00	208.4 kg/cm2	99.26
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON Fc = 210 kg/cm2 + 4.5% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14 días	2.00	207.4 kg/cm2	98.78



Fuente: ASTM C39

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

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

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

Coefficient of Variation*	Acceptable Range [†] of Individual Cylinder Strengths, 2 cylinders	
	6 by 12 in. (150 by 300 mm) Laboratory conditions	Field conditions
24%	6.6%	7.8%
2.9%	8.0%	9.5%
3.2%	10.0%	

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GEOCONCRELAB
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.
ENSAYO DE MATERIALES

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento.

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)

Abel Piliaga Escquivel
INGENIERO CIVIL
Registro CIP N° 68657

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas

 GEOCONCRELAB Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.	FORMATO	Código	AE-FO-20
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN	Versión	03
		Fecha	07-02-2024
		Página	1 de 2

PROYECTO	: "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f _c 210 kg/cm ² , CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"	REGISTRO N°:	MTL20-TS-30
SOLICITANTE	: ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUGUE RICHARTOM FELIX	REALIZADO POR :	A. Ortiz
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---	FECHA DE ENSAYO :	7/02/2024
UBICACIÓN DE PROYECTO	: INSTALACIONES DE LABORATORIO GEOCONCRELAB S.A.C.	TURNO :	Diurno
FECHA DE EMISIÓN	: 7/02/2024		
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6"x12"		
F _c de diseño	: 210 kg/cm ²		

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CONCRETO ENDURECIDO
ASTM C39**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	ALTURA	FUERZA MÁXIMA	TIPO DE FALLA
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3% FDF	10/01/2024	7/02/2024	28	15	30	39657	4
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3% FDF	10/01/2024	7/02/2024	28	15	30	39239	3
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3% FDF	10/01/2024	7/02/2024	28	15	30	39446	4
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3.5% FDF	10/01/2024	7/02/2024	28	15	30	39851	3
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3.5% FDF	10/01/2024	7/02/2024	28	15	30	40273	5
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3.5% FDF	10/01/2024	7/02/2024	28	15	30	39979	3
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4% FDF	10/01/2024	7/02/2024	28	15	30	40552	5
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4% FDF	10/01/2024	7/02/2024	28	15	30	40879	5
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4% FDF	10/01/2024	7/02/2024	28	15	30	40625	5
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4.5% FDF	10/01/2024	7/02/2024	28	15	30	41452	5
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4.5% FDF	10/01/2024	7/02/2024	28	15	30	41279	5
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4.5% FDF	10/01/2024	7/02/2024	28	15	30	41682	5

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GEOCONCRELAB
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

GEOCONCRELAB S.A.C.

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)
 GEOCONCRELAB LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS S.A.C. ENSAYO DE MATERIALES
* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

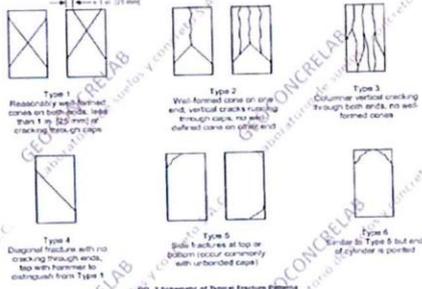
FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)
 Abel Piliaca Esquivel INGENIERO CIVIL Registro CIP N° 68657
* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas

 GEOCONCRELAB Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.	FORMATO		Código	AE-FO-20
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN		Versión	03
			Fecha	07-02-2024
			Página	2 de 2

PROYECTO : "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f_c 210 kg/cm², CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"
REGISTRO N° : MTL20-TS-30
SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUIÑO LUQUE RICHARTOM FELIX
CÓDIGO DE PROYECTO : ---
UBICACIÓN DE PROYECTO : INSTALACIONES DE LABORATORIO GEOCONCRELAB S.A.C.
FECHA DE EMISIÓN : 7/02/2024
REALIZADO POR : A. Ortiz
FECHA DE ENSAYO : 7/02/2024
TURNO : Diurno
Tipo de muestra : Concreto endurecido
Presentación : Especímenes cilíndricos 6"x12"
F'c de diseño : 210 kg/cm²

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C39

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	ESFUERZO	% F'c
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 3\% \text{ FDF}$	10/01/2024	7/02/2024	28 días	2.00	224.4 kg/cm ²	106.86
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 3\% \text{ FDF}$	10/01/2024	7/02/2024	28 días	2.00	222.0 kg/cm ²	105.74
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 3\% \text{ FDF}$	10/01/2024	7/02/2024	28 días	2.00	223.2 kg/cm ²	106.29
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 3.5\% \text{ FDF}$	10/01/2024	7/02/2024	28 días	2.00	225.5 kg/cm ²	107.39
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 3.5\% \text{ FDF}$	10/01/2024	7/02/2024	28 días	2.00	227.9 kg/cm ²	108.52
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 3.5\% \text{ FDF}$	10/01/2024	7/02/2024	28 días	2.00	226.2 kg/cm ²	107.73
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 4\% \text{ FDF}$	10/01/2024	7/02/2024	28 días	2.00	229.5 kg/cm ²	109.27
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 4\% \text{ FDF}$	10/01/2024	7/02/2024	28 días	2.00	231.3 kg/cm ²	110.16
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 4\% \text{ FDF}$	10/01/2024	7/02/2024	28 días	2.00	229.9 kg/cm ²	109.47
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 4.5\% \text{ FDF}$	10/01/2024	7/02/2024	28 días	2.00	234.6 kg/cm ²	111.70
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 4.5\% \text{ FDF}$	10/01/2024	7/02/2024	28 días	2.00	233.6 kg/cm ²	111.23
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 4.5\% \text{ FDF}$	10/01/2024	7/02/2024	28 días	2.00	235.9 kg/cm ²	112.32



ISTM C39

Coefficient of Variation ¹	Acceptable Range ² of Individual Cylinder Strengths	
	2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. (150 by 300 mm) Laboratory conditions	74%	66%
4 by 8 in. (100 by 200 mm) Laboratory conditions	29%	80%
	32%	90%

Fuente: ASTM C39

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table. Note: Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

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

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GEOCONCRELAB
- Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
 LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C
 ENSAYO DE MATERIALES

* Prohíbese la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)

Abel Piliaca Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 Registro CIP N° 68657

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas

 GEOCONCRELAB Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.	FORMATO	Código	AE-FO-20
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN	Versión	03
		Fecha	07-02-2024
		Página	1 de 2

PROYECTO : *COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO- MECANICAS DEL CONCRETO f'c 210 kg/cm2 ,CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE ,MOQUEGUA - 2023* REGISTRO N°: MTL20-TS-30
 SOLICITANTE : ALMENDRE SONGCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX
 CÓDIGO DE PROYECTO : --- REALIZADO POR : A. Ortiz
 UBICACIÓN DE PROYECTO : INSTALACIONES DE LABORATORIO GEOCONCRELAB S.A.C. FECHA DE ENSAYO : 7/02/2024
 FECHA DE EMISIÓN : 7/02/2024 TURNO : Diurno

Tipo de muestra : Concreto endurecido
 Presentación : Especímenes cilíndricos 6"x12"
 F'c de diseño : 210 kg/cm2

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CONCRETO ENDURECIDO
ASTM C39**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	ALTURA	FUERZA MÁXIMA	TIPO DE FALLA
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2	10/01/2024	7/02/2024	28	15	30	37865	4
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2	10/01/2024	7/02/2024	28	15	30	38016	3
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2	10/01/2024	7/02/2024	28	15	30	38217	5
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3% FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	15	30	38881	4
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3% FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	15	30	38554	3
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3% FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	15	30	38775	4
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3.5% FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	15	30	39552	3
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3.5% FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	15	30	39153	5
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3.5% FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	15	30	39354	3
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4% FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	15	30	39795	5
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4% FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	15	30	40187	5
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4% FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	15	30	39973	5
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4.5% FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	15	30	40495	5
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4.5% FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	15	30	40927	5
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4.5% FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	15	30	40731	5

OBSERVACIONES:
 * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GEOCONCRELAB
 * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)


GEOCONCRELAB
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C

ENSAYO DE MATERIALES

* Prohíbida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)


Abel Piliaca Esquivel
INGENIERO CIVIL
Registro CIP N° 69657

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas

 GEOCONCRELAB Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.	FORMATO		Código	AE-FO-20
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN		Versión	03
			Fecha	07-02-2024
			Página	2 de 2

PROYECTO : "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f_c 210 kg/cm², CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023" **REGISTRO N°:** MTL20-TS-30
SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX **REALIZADO POR :** A. Ortiz
CÓDIGO DE PROYECTO : --- **FECHA DE ENSAYO :** 7/02/2024
UBICACIÓN DE PROYECTO : INSTALACIONES DE LABORATORIO GEOCONCRELAB S.A.C. **TURNO :** Diurno
FECHA DE EMISIÓN : 7/02/2024

Tipo de muestra : Concreto endurecido
Presentación : Especímenes cilíndricos 6"x12"
F_c de diseño : 210 kg/cm²

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C39

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	ESFUERZO	% F _c
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ²	10/01/2024	7/02/2024	28 días	2.00	214.3 kg/cm ²	102.03
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ²	10/01/2024	7/02/2024	28 días	2.00	215.1 kg/cm ²	102.44
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ²	10/01/2024	7/02/2024	28 días	2.00	216.3 kg/cm ²	102.98
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3% FDP	10/01/2024	7/02/2024	28 días	2.00	220.0 kg/cm ²	104.77
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3% FDP	10/01/2024	7/02/2024	28 días	2.00	218.2 kg/cm ²	103.89
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3% FDP	10/01/2024	7/02/2024	28 días	2.00	219.4 kg/cm ²	104.49
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3.5% FDP	10/01/2024	7/02/2024	28 días	2.00	223.8 kg/cm ²	106.58
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3.5% FDP	10/01/2024	7/02/2024	28 días	2.00	221.6 kg/cm ²	105.51
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3.5% FDP	10/01/2024	7/02/2024	28 días	2.00	222.7 kg/cm ²	106.05
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4% FDP	10/01/2024	7/02/2024	28 días	2.00	225.2 kg/cm ²	107.24
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4% FDP	10/01/2024	7/02/2024	28 días	2.00	227.4 kg/cm ²	108.29
0	10/01/2024	7/02/2024	28 días	2.00	226.2 kg/cm ²	107.71
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4.5% FDP	10/01/2024	7/02/2024	28 días	2.00	229.2 kg/cm ²	109.12
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4.5% FDP	10/01/2024	7/02/2024	28 días	2.00	231.6 kg/cm ²	110.29
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4.5% FDP	10/01/2024	7/02/2024	28 días	2.00	230.5 kg/cm ²	109.76

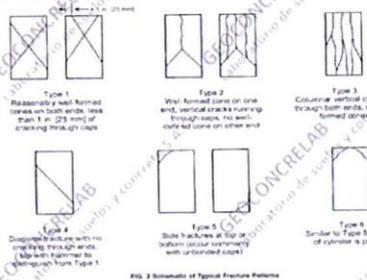


Fig. 3 Schematic of Typical Fracture Patterns

Coefficient of Variation*	Acceptable Range [†] of Individual Cylinder Strengths		
	2 cylinders	3 cylinders	4 cylinders
6 by 12 in. (150 by 300 mm)	Laboratory conditions	2.4%	6.6%
	Field conditions	2.9%	8.0%
4 by 8 in. (100 by 200 mm)	Laboratory conditions	3.2%	10.6%

Fuente: ASTM C39

N.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table. Note 11.

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

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

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GEOCONCRELAB
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

GEOCONCRELAB S.A.C.

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
 LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.
 ENSAYO DE MATERIALES

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)


Abner Pineda Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 Registro CIP N° 68657

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas

 GEOCONCRELAB Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.	FORMATO	Código	AE-FO-15
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	03
		Fecha	17-01-2024
		Página	1 de 2

PROYECTO : "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO Fc 210 kg/cm2, CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"

SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX
 CÓDIGO DE PROYECTO : ---
 UBICACIÓN DE PROYECTO : INSTALACIONES DE LABORATORIO GEOCONCRELAB S.A.C.
 FECHA DE EMISIÓN : 17/01/2024

REALIZADO POR : A. Ortiz
 FECHA DE ENSAYO : 17/01/2024
 TURNO : Diurno

Presentación : Prismas de concreto endurecido
 F'c de diseño : 210 kg/cm2

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDA D	ALTURA	ANCHO	FUERZA MÁXIMA	UBICACIÓN DE FALLA
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3% FDF	10/01/2024	17/01/2024	7	15	15	2451	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3% FDF	10/01/2024	17/01/2024	7	15	15	2358	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3% FDF	10/01/2024	17/01/2024	7	15	15	2407	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3.5% FDF	10/01/2024	17/01/2024	7	15	15	2644	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3.5% FDF	10/01/2024	17/01/2024	7	15	15	2595	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3.5% FDF	10/01/2024	17/01/2024	7	15	15	2686	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4% FDF	10/01/2024	17/01/2024	7	15	15	2824	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4% FDF	10/01/2024	17/01/2024	7	15	15	2859	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4% FDF	10/01/2024	17/01/2024	7	15	15	2905	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4.5% FDF	10/01/2024	17/01/2024	7	15	15	3084	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4.5% FDF	10/01/2024	17/01/2024	7	15	15	2986	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4.5% FDF	10/01/2024	17/01/2024	7	15	15	2957	TERCIO CENTRAL

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GEOCONCRELAB S.A.C.
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo,

GEOCONCRELAB S.A.C.

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)  GEOCONCRELAB LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C. ENSAYO DE MATERIALES <small>* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento.</small>

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)  Abel Pillaca Esquivel INGENIERO CIVIL Registro CIP N° 68667 <small>* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas</small>
--

FORMATO

Código

AE-FO-15



GEOCONCRELAB
Laboratorio de suelos
y concreto S.A.C.

**MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL
MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO**

Versión

03

Fecha

17-01-2024

Página

2 de 2

PROYECTO

: "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f_c 210 kg/cm²,
CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"

SOLICITANTE

: ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUIÑO LUQUE RICHARTOM FELIX

CÓDIGO DE PROYECTO

: ---

REALIZADO POR :

A. Ortiz

UBICACIÓN DE PROYECTO

: INSTALACIONES DE LABORATORIO GEOCONCRELAB S.A.C.

FECHA DE ENSAYO :

17/01/2024

FECHA DE EMISIÓN

: 17/01/2024

TURNO :

Diurno

Presentación

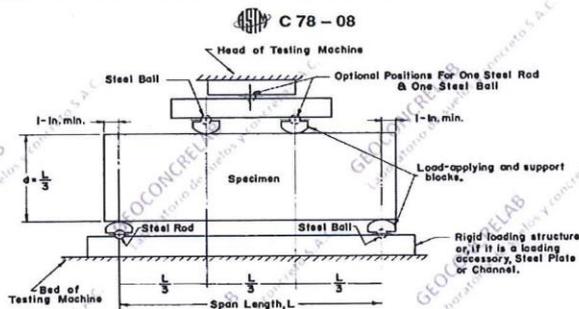
: Prismas de concreto endurecido

F_c de diseño

: 210 kg/cm²

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 3\% \text{ FDF}$	10/01/2024	17/01/2024	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	32.68 kg/cm ²
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 3\% \text{ FDF}$	10/01/2024	17/01/2024	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	31.44 kg/cm ²
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 3\% \text{ FDF}$	10/01/2024	17/01/2024	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	32.09 kg/cm ²
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 3.5\% \text{ FDF}$	10/01/2024	17/01/2024	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	35.25 kg/cm ²
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 3.5\% \text{ FDF}$	10/01/2024	17/01/2024	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	34.60 kg/cm ²
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 3.5\% \text{ FDF}$	10/01/2024	17/01/2024	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	35.81 kg/cm ²
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 4\% \text{ FDF}$	10/01/2024	17/01/2024	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	37.65 kg/cm ²
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 4\% \text{ FDF}$	10/01/2024	17/01/2024	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	38.12 kg/cm ²
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 4\% \text{ FDF}$	10/01/2024	17/01/2024	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	38.73 kg/cm ²
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 4.5\% \text{ FDF}$	10/01/2024	17/01/2024	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	41.12 kg/cm ²
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 4.5\% \text{ FDF}$	10/01/2024	17/01/2024	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	39.81 kg/cm ²
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 4.5\% \text{ FDF}$	10/01/2024	17/01/2024	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	39.43 kg/cm ²



Fuente: ASTM C78

OBSERVACIONES:

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C
ENSAYO DE MATERIALES

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento.

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)

Abel Piliaca Esquivel
INGENIERO CIVIL
Registro CIP N° 68657

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas

 GEOCONCRELAB Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.	FORMATO	Código	AE-FO-15
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	03
		Fecha	17-01-2024
		Página	1 de 2

PROYECTO : "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f_c 210 kg/cm², CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"

SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX
 CÓDIGO DE PROYECTO : ---
 UBICACIÓN DE PROYECTO : INSTALACIONES DE LABORATORIO GEOCONCRELAB S.A.C.
 FECHA DE EMISIÓN : 17/01/2024

REALIZADO POR : A. Ortiz
 FECHA DE ENSAYO : 17/01/2024
 TURNO : Diurno

Presentación : Prismas de concreto endurecido
 F_c de diseño : 210 kg/cm²

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDA D	ALTURA	ANCHO	FUERZA MÁXIMA	UBICACIÓN DE FALLA
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ²	10/01/2024	17/01/2024	7	15	15	1774	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ²	10/01/2024	17/01/2024	7	15	15	1675	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ²	10/01/2024	17/01/2024	7	15	15	1822	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7	15	15	1962	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7	15	15	2045	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7	15	15	2135	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3.5% % FDP	10/01/2024	17/01/2024	7	15	15	2375	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3.5% % FDP	10/01/2024	17/01/2024	7	15	15	2259	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3.5% % FDP	10/01/2024	17/01/2024	7	15	15	2437	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7	15	15	2639	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7	15	15	2582	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7	15	15	2535	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4.5% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7	15	15	2784	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4.5% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7	15	15	2865	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4.5% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7	15	15	2935	TERCIO CENTRAL

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GEOCONCRELAB S.A.C.
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo,

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)
 GEOCONCRELAB LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C. ENSAYO DE MATERIALES
* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)
 Abel Piliaca Esquivel INGENIERO CIVIL Registro CIP N° 68657
* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas

FORMATO

Código

AE-FO-15



GEOCONCRELAB
Laboratorio de suelos
y concreto S.A.C.

**MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL
MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO**

Versión

03

Fecha

17-01-2024

Página

2 de 2

PROYECTO

:"COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f_c 210 kg/cm²,
CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"

SOLICITANTE

: ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX

CÓDIGO DE PROYECTO

: ---

REALIZADO POR :

A. Ortiz

UBICACIÓN DE PROYECTO

: INSTALACIONES DE LABORATORIO GEOCONCRELAB S.A.C.

FECHA DE ENSAYO :

17/01/2024

FECHA DE EMISIÓN

: 17/01/2024

TURNO :

Diurno

Presentación

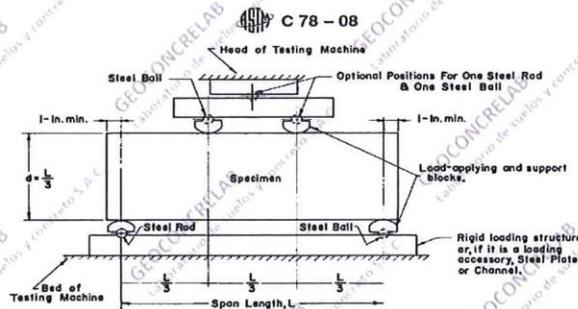
: Prismas de concreto endurecido

F'c de diseño

: 210 kg/cm²

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ²	10/01/2024	17/01/2024	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	23.65 kg/cm ²
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ²	10/01/2024	17/01/2024	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	22.33 kg/cm ²
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ²	10/01/2024	17/01/2024	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	24.29 kg/cm ²
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ² + 3% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	26.16 kg/cm ²
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ² + 3% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	27.27 kg/cm ²
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ² + 3% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	28.47 kg/cm ²
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ² + 3.5% % FDP	10/01/2024	17/01/2024	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	31.67 kg/cm ²
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ² + 3.5% % FDP	10/01/2024	17/01/2024	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	30.12 kg/cm ²
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ² + 3.5% % FDP	10/01/2024	17/01/2024	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	32.49 kg/cm ²
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ² + 4% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	35.19 kg/cm ²
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ² + 4% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	34.42 kg/cm ²
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ² + 4% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	33.81 kg/cm ²
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ² + 4.5% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	37.12 kg/cm ²
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ² + 4.5% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	38.20 kg/cm ²
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ² + 4.5% FDP	10/01/2024	17/01/2024	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	39.13 kg/cm ²



Fuente: ASTM C78

OBSERVACIONES:

* Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GEOCONCRELAB S.A.C.

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C
ENSAYO DE MATERIALES

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)

Abel Pinlac Esquivel
INGENIERO CIVIL
Registro CIP N° 63657

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas

 GEOCONCRELAB Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.	FORMATO	Código	AE-FO-20
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	03
		Fecha	24-01-2024
		Página	1 de 2

PROYECTO : "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f_c 210 kg/cm², CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"

SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX
 CÓDIGO DE PROYECTO : ---
 UBICACIÓN DE PROYECTO : INSTALACIONES DE LABORATORIO GEOCONCRELAB S.A.C.
 FECHA DE EMISIÓN : 24/01/2024

REALIZADO POR : A. Ortiz
 FECHA DE ENSAYO : 24/01/2024
 TURNO : Diurno

Presentación : Prismas de concreto endurecido
 F_c de diseño : 210 kg/cm²

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	ALTURA	ANCHO	FUERZA MÁXIMA	UBICACIÓN DE FALLA
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14	15	15	3357	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14	15	15	3396	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14	15	15	3315	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3.5% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14	15	15	3591	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3.5% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14	15	15	3652	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3.5% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14	15	15	3615	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14	15	15	3862	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14	15	15	3917	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14	15	15	3948	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4.5% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14	15	15	4158	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4.5% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14	15	15	4069	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4.5% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14	15	15	4118	TERCIO CENTRAL

- OBSERVACIONES:
- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GEOCONCRELAB S.A.C.
 - Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

GEOCONCRELAB S.A.C.

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
 LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

.....
 ENSAYO DE MATERIALES

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)

Abel Pillaca Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 Registro CIP N° 68657

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas

 GEOCONCRELAB Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.	FORMATO	Código	AE-FO-20
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	03
		Fecha	24-01-2024
		Página	2 de 2

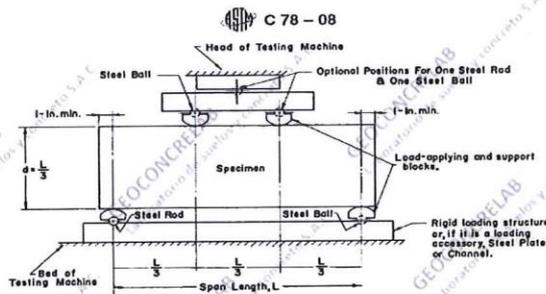
PROYECTO : "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f_c 210 kg/cm², CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"
 SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX
 CÓDIGO DE PROYECTO : ---
 UBICACIÓN DE PROYECTO : INSTALACIONES DE LABORATORIO GEOCONCRELAB S.A.C.
 FECHA DE EMISIÓN : 24/01/2024

REALIZADO POR : A. Ortiz
 FECHA DE ENSAYO : 24/01/2024
 TURNO : Diurno

Presentación : Prismas de concreto endurecido
 F_c de diseño : 210 kg/cm²

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14 días	TERCIO CENTRAL	45.0	44.76 kg/cm ²
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14 días	TERCIO CENTRAL	45.0	45.28 kg/cm ²
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14 días	TERCIO CENTRAL	45.0	44.20 kg/cm ²
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3.5% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14 días	TERCIO CENTRAL	45.0	47.88 kg/cm ²
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3.5% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14 días	TERCIO CENTRAL	45.0	48.69 kg/cm ²
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3.5% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14 días	TERCIO CENTRAL	45.0	48.20 kg/cm ²
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14 días	TERCIO CENTRAL	45.0	51.49 kg/cm ²
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14 días	TERCIO CENTRAL	45.0	52.23 kg/cm ²
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14 días	TERCIO CENTRAL	45.0	52.64 kg/cm ²
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4.5% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14 días	TERCIO CENTRAL	45.0	55.44 kg/cm ²
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4.5% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14 días	TERCIO CENTRAL	45.0	54.25 kg/cm ²
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4.5% FDF	10/01/2024	24/01/2024	14 días	TERCIO CENTRAL	45.0	54.91 kg/cm ²



Fuente: ASTM C78

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GEOCONCRELAB S.A.C.
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
 LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

 ENSAYO DE MATERIALES

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)


Abel Piliaca Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 Registro CIP N° 68657

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas

 GEOCONCRELAB Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.	FORMATO	Código	AE-FO-20
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	03
		Fecha	24-01-2024
		Página	1 de 2

PROYECTO : "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f_c 210 kg/cm², CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"

SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX

CÓDIGO DE PROYECTO : ---

UBICACIÓN DE PROYECTO : INSTALACIONES DE LABORATORIO GEOCONCRELAB S.A.C.

FECHA DE EMISIÓN : 24/01/2024

REALIZADO POR : A. Ortiz

FECHA DE ENSAYO : 24/01/2024

TURNO : Diurno

Presentación : Prismas de concreto endurecido

F_c de diseño : 210 kg/cm²

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	ALTURA	ANCHO	FUERZA MÁXIMA	UBICACIÓN DE FALLA
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ²	10/01/2024	24/01/2024	14	15	15	2729	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ²	10/01/2024	24/01/2024	14	15	15	2858	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ²	10/01/2024	24/01/2024	14	15	15	2803	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14	15	15	3019	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14	15	15	3134	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14	15	15	3195	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3.5% % FDP	10/01/2024	24/01/2024	14	15	15	3252	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3.5% % FDP	10/01/2024	24/01/2024	14	15	15	3379	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 3.5% % FDP	10/01/2024	24/01/2024	14	15	15	3326	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14	15	15	3539	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14	15	15	3702	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14	15	15	3614	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4.5% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14	15	15	3858	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4.5% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14	15	15	3991	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f _c = 210 kg/cm ² + 4.5% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14	15	15	3928	TERCIO CENTRAL

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GEOCONCRELAB S.A.C.
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)  GEOCONCRELAB LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C. ENSAYO DE MATERIALES

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)  Abel Piliaca Esquivel INGENIERO CIVIL Registro CIP N° 68657
--

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas

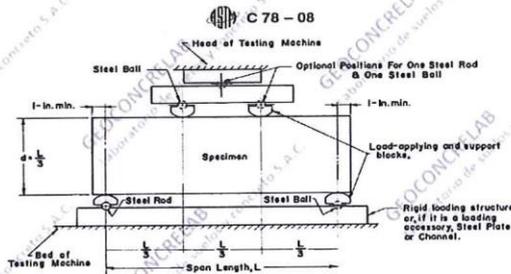
 GEOCONCRELAB Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.	FORMATO	Código	AE-FO-20
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	03
		Fecha	24-01-2024
		Página	2 de 2

PROYECTO : "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f_c 210 kg/cm², CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"
SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX
CÓDIGO DE PROYECTO : --- **REALIZADO POR** : A. Ortíz
UBICACIÓN DE PROYECTO : INSTALACIONES DE LABORATORIO GEOCONCRELAB S.A.C. **FECHA DE ENSAYO** : 24/01/2024
FECHA DE EMISIÓN : 24/01/2024 **TURNO** : Diurno

Presentación : Prismas de concreto endurecido
F'c de diseño : 210 kg/cm²

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ²	10/01/2024	24/01/2024	14 días	TERCIO CENTRAL	45.0	36.38 kg/cm ²
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ²	10/01/2024	24/01/2024	14 días	TERCIO CENTRAL	45.0	38.10 kg/cm ²
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ²	10/01/2024	24/01/2024	14 días	TERCIO CENTRAL	45.0	37.37 kg/cm ²
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ² + 3% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14 días	TERCIO CENTRAL	45.0	40.25 kg/cm ²
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ² + 3% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14 días	TERCIO CENTRAL	45.0	41.78 kg/cm ²
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ² + 3% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14 días	TERCIO CENTRAL	45.0	42.60 kg/cm ²
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ² + 3.5% % FDP	10/01/2024	24/01/2024	14 días	TERCIO CENTRAL	45.0	43.36 kg/cm ²
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ² + 3.5% % FDP	10/01/2024	24/01/2024	14 días	TERCIO CENTRAL	45.0	45.05 kg/cm ²
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ² + 3.5% % FDP	10/01/2024	24/01/2024	14 días	TERCIO CENTRAL	45.0	44.34 kg/cm ²
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ² + 4% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14 días	TERCIO CENTRAL	45.0	47.19 kg/cm ²
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ² + 4% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14 días	TERCIO CENTRAL	45.0	49.36 kg/cm ²
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ² + 4% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14 días	TERCIO CENTRAL	45.0	48.18 kg/cm ²
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ² + 4.5% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14 días	TERCIO CENTRAL	45.0	51.44 kg/cm ²
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ² + 4.5% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14 días	TERCIO CENTRAL	45.0	53.21 kg/cm ²
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON $f_c = 210$ kg/cm ² + 4.5% FDP	10/01/2024	24/01/2024	14 días	TERCIO CENTRAL	45.0	52.37 kg/cm ²



Fuente: ASTM C78

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GEOCONCRELAB S.A.C.
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
 LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C

 ENSAYO DE MATERIALES

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)


Abel Pillaca Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 Registro CIP N° 68667

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas

 GEOCONCRELAB Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.	FORMATO		Código	AE-FO-15
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO		Versión	03
			Fecha	07-02-2024
			Página	1 de 2

PROYECTO : "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f'c 210 kg/cm2 CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"
SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX
CÓDIGO DE PROYECTO : --- **REALIZADO POR** : A. Ortiz
UBICACIÓN DE PROYECTO : INSTALACIONES DE LABORATORIO GEOCONCRELAB S.A.C. **FECHA DE ENSAYO** : 7/02/2024
FECHA DE EMISIÓN : 7/02/2024 **TURNO** : Diurno
Presentación : Prismas de concreto endurecido
F'c de diseño : 210 kg/cm2

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	ALTURA	ANCHO	FUERZA MÁXIMA	UBICACIÓN DE FALLA
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3% FDF	10/01/2024	7/02/2024	28	15	15	3683	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3% FDF	10/01/2024	7/02/2024	28	15	15	3734	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3% FDF	10/01/2024	7/02/2024	28	15	15	3795	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3.5% FDF	10/01/2024	7/02/2024	28	15	15	3935	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3.5% FDF	10/01/2024	7/02/2024	28	15	15	4027	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3.5% FDF	10/01/2024	7/02/2024	28	15	15	3989	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4% FDF	10/01/2024	7/02/2024	28	15	15	4251	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4% FDF	10/01/2024	7/02/2024	28	15	15	4213	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4% FDF	10/01/2024	7/02/2024	28	15	15	4177	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4.5% FDF	10/01/2024	7/02/2024	28	15	15	4369	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4.5% FDF	10/01/2024	7/02/2024	28	15	15	4421	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4.5% FDF	10/01/2024	7/02/2024	28	15	15	4477	TERCIO CENTRAL

- OBSERVACIONES:**
- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GEOCONCRELAB S.A.C.
 - Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo,

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)


GEOCONCRELAB
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C

ENSAYO DE MATERIALES

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento.

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)


Abel Piliaca Esquivel
INGENIERO CIVIL
Registro CIP N° 68657

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas

	FORMATO	Código	AE-FO-15
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	03
		Fecha	07-02-2024
		Página	2 de 2

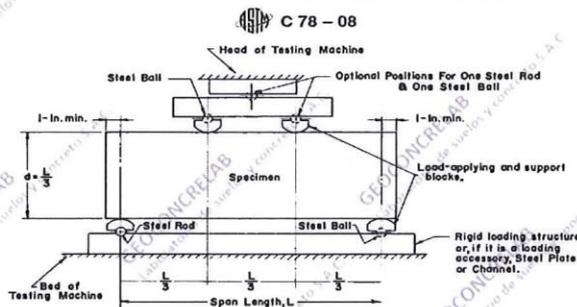
PROYECTO : "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f'c 210 kg/cm2, CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"
SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUIÑO LUQUE RICHARTOM FELIX
CÓDIGO DE PROYECTO : ---
UBICACIÓN DE PROYECTO : INSTALACIONES DE LABORATORIO GEOCONCRELAB S.A.C.
FECHA DE EMISIÓN : 7/02/2024

REALIZADO POR : A. Ortiz
FECHA DE ENSAYO : 7/02/2024
TURNOS : Diurno

Presentación : Prismas de concreto endurecido
F'c de diseño : 210 kg/cm2

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3% FDF	10/01/2024	7/02/2024	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	49.11 kg/cm2
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3% FDF	10/01/2024	7/02/2024	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	49.79 kg/cm2
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3% FDF	10/01/2024	7/02/2024	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	50.60 kg/cm2
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3.5% FDF	10/01/2024	7/02/2024	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	52.47 kg/cm2
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3.5% FDF	10/01/2024	7/02/2024	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	53.69 kg/cm2
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3.5% FDF	10/01/2024	7/02/2024	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	53.19 kg/cm2
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4% FDF	10/01/2024	7/02/2024	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	56.68 kg/cm2
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4% FDF	10/01/2024	7/02/2024	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	56.17 kg/cm2
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4% FDF	10/01/2024	7/02/2024	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	55.69 kg/cm2
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4.5% FDF	10/01/2024	7/02/2024	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	58.25 kg/cm2
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4.5% FDF	10/01/2024	7/02/2024	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	58.95 kg/cm2
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4.5% FDF	10/01/2024	7/02/2024	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	59.69 kg/cm2



Fuente: ASTM C78

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GEOCONCRELAB S.A.C.
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo,

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)  GEOCONCRELAB LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C ENSAYO DE MATERIALES
* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento.

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)  Abel Piliaca Esquivel INGENIERO CIVIL Registro CIP N° 68657
* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas.

 GEOCONCRELAB Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.	FORMATO		Código	AE-FO-15
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO		Versión	03
			Fecha	07-02-2024
			Página	1 de 2

PROYECTO : "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f'c 210 kg/cm2, CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"
SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX
CÓDIGO DE PROYECTO : --- **REALIZADO POR :** A. Ortiz
UBICACION DE PROYECTO : INSTALACIONES DE LABORATORIO GEOCONCRELAB S.A.C. **FECHA DE ENSAYO :** 7/02/2024
FECHA DE EMISION : 7/02/2024 **TURNO :** Diurno
Presentación : Prismas de concreto endurecido
F'c de diseño : 210 kg/cm2

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	ALTURA	ANCHO	FUERZA MÁXIMA	UBICACIÓN DE FALLA
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2	10/01/2024	7/02/2024	28	15	15	3032	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2	10/01/2024	7/02/2024	28	15	15	3175	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2	10/01/2024	7/02/2024	28	15	15	3114	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3% FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	15	15	3354	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3% FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	15	15	3482	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3% FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	15	15	3415	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3.5% FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	15	15	3613	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3.5% FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	15	15	3754	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 3.5% FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	15	15	3695	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4% FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	15	15	3912	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4% FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	15	15	4113	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4% FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	15	15	4015	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4.5% FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	15	15	4242	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4.5% FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	15	15	4413	TERCIO CENTRAL
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2 + 4.5% FDP	10/01/2024	7/02/2024	28	15	15	4334	TERCIO CENTRAL

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GEOCONCRELAB S.A.C.
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.

GEOCONCRELAB S.A.C.

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
 LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

 ENSAYO DE MATERIALES

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)


Abel Pillaca Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 Registro CIP N° 68657

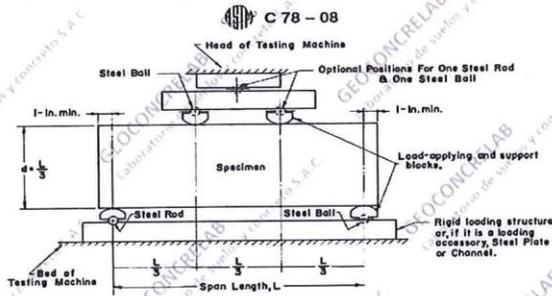
* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas

 GEOCONCRELAB Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.	FORMATO	Código	AE-FO-15
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	03
		Fecha	07-02-2024
		Página	2 de 2

PROYECTO : "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO f_c 210 kg/cm² CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"
SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX
CÓDIGO DE PROYECTO : --- **REALIZADO POR** : A. Ortiz
UBICACIÓN DE PROYECTO : INSTALACIONES DE LABORATORIO GEOCONCRELAB S.A.C. **FECHA DE ENSAYO** : 7/02/2024
FECHA DE EMISIÓN : 7/02/2024 **TURNO** : Diurno
Presentación : Prismas de concreto endurecido
F'c de diseño : 210 kg/cm²

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	10/01/2024	7/02/2024	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	40.43 kg/cm ²
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	10/01/2024	7/02/2024	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	42.33 kg/cm ²
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	10/01/2024	7/02/2024	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	41.52 kg/cm ²
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 3\% \text{ FDP}$	10/01/2024	7/02/2024	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	44.72 kg/cm ²
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 3\% \text{ FDP}$	10/01/2024	7/02/2024	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	46.43 kg/cm ²
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 3\% \text{ FDP}$	10/01/2024	7/02/2024	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	45.53 kg/cm ²
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 3.5\% \text{ FDP}$	10/01/2024	7/02/2024	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	48.17 kg/cm ²
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 3.5\% \text{ FDP}$	10/01/2024	7/02/2024	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	50.05 kg/cm ²
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 3.5\% \text{ FDP}$	10/01/2024	7/02/2024	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	49.27 kg/cm ²
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 4\% \text{ FDP}$	10/01/2024	7/02/2024	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	52.16 kg/cm ²
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 4\% \text{ FDP}$	10/01/2024	7/02/2024	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	54.84 kg/cm ²
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 4\% \text{ FDP}$	10/01/2024	7/02/2024	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	53.53 kg/cm ²
PROBETA N° 01 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 4.5\% \text{ FDP}$	10/01/2024	7/02/2024	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	56.56 kg/cm ²
PROBETA N° 02 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 4.5\% \text{ FDP}$	10/01/2024	7/02/2024	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	58.84 kg/cm ²
PROBETA N° 03 DISEÑO PATRON $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 4.5\% \text{ FDP}$	10/01/2024	7/02/2024	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	57.79 kg/cm ²



Fuente: ASTM C78

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GEOCONCRELAB S.A.C.
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo,

GEOCONCRELAB S.A.C.

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
 LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.
 ENSAYO DE MATERIALES

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)


Abel Piliaca Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 Registro OIP N° 69657

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas



GEOCONCRELAB
Laboratorio de suelos
y concreto S.A.C.

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA RESISTENCIA A LA
TRACCIÓN POR COMPRESION DIAMETRAL EN PROBETAS
CILINDRICAS - ASTM C496

Código	EQ-FO-01
Versión	01
Fecha	17/01/2024
Página	1 de 1

PROYECTO : "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f'c 210 kg/cm2,
CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"

SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX

CÓDIGO DE PROYECTO : ---

UBICACION DE PROYECTO : DESARROLLADO EN LAS INSTALACIONES DE LABORATORIO GEOCONCRELAB S.A.C.

FECHA DE EMISION : 17/01/2024

Tipo de muestra : Concreto endurecido

Presentación : Especímenes cilíndricos 6" x 12"

F'c de diseño : 210 kg/cm2

REGISTRO N°: 2023 - TS 067

REALIZADO POR : J. H. Q.

REVISADO POR : A. ORTIZ

FECHA DE ENSAYO : 17/01/2024

TURNO : Diurno

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACION POR COMPRESION DIAMETRAL EN CONCRETO ENDURECIDO
ASTM C496

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	TIPO DE FALLA	ALTURA PROMEDIO (cm)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	FUERZA MÁXIMA Kgf	ESFUERZO A LA TRACCION Kg/cm2	% F'c
PROBETA N° 01 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 3% Fibras de fique	10/01/2024	17/01/2024	7	Normal	30.00	15.00	12136	17.17	8.176
PROBETA N° 02 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 3% Fibras de fique	10/01/2024	17/01/2024	7	Normal	30.00	15.00	13209	18.69	8.899
PROBETA N° 03 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 3% Fibras de fique	10/01/2024	17/01/2024	7	Normal	30.00	15.00	12569	17.78	8.467
PROBETA N° 01 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 3.5% Fibras de fique	10/01/2024	17/01/2024	7	Normal	30.00	15.00	14672	20.76	9.884
PROBETA N° 02 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 3.5% Fibras de fique	10/01/2024	17/01/2024	7	Normal	30.00	15.00	15411	21.80	10.382
PROBETA N° 03 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 3.5% Fibras de fique	10/01/2024	17/01/2024	7	Normal	30.00	15.00	14202	20.09	9.567
PROBETA N° 01 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 4% Fibras de fique	10/01/2024	17/01/2024	7	Normal	30.00	15.00	16827	23.81	11.336
PROBETA N° 02 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 4% Fibras de fique	10/01/2024	17/01/2024	7	Normal	30.00	15.00	16276	23.03	10.965
PROBETA N° 03 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 4% Fibras de fique	10/01/2024	17/01/2024	7	Normal	30.00	15.00	17284	24.45	11.644
PROBETA N° 01 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 4.5% Fibras de fique	10/01/2024	17/01/2024	7	Normal	30.00	15.00	18528	26.21	12.482
PROBETA N° 02 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 4.5% Fibras de fique	10/01/2024	17/01/2024	7	Normal	30.00	15.00	18822	26.63	12.680
PROBETA N° 03 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 4.5% Fibras de fique	10/01/2024	17/01/2024	7	Normal	30.00	15.00	19272	27.26	12.983

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GEOCONCRELAB SAC.
- * Las muestras cumplen con la relacion altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C
ENSAYO DE MATERIALES

Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)

Abej Pillaco Esquivel
INGENIERO CIVIL
Registro CIP N° 68657

Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas

 GEOCONCRELAB Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.	MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA RESISTENCIA A LA TRACCION POR COMPRESION DIAMETRAL EN PROBETAS CILINDRICAS - ASTM C496		Código	EQ-FO-01
			Versión	01
			Fecha	17/01/2024
			Página	1 de 1

PROYECTO : "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f'c 210 kg/cm2, CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"

SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX

CÓDIGO DE PROYECTO : ---

UBICACIÓN DE PROYECTO : DESARROLLADO EN LAS INSTALACIONES DE LABORATORIO GEOCONCRELAB S.A.C.

FECHA DE EMISIÓN : 17/01/2024

Tipo de muestra : Concreto endurecido

Presentación : Especímenes cilindricos 6" x 12"

F'c de diseño : 210 kg/cm2

REGISTRO N°: 2023 - TS 067
 REALIZADO POR : J. H. Q.
 REVISADO POR : A. ORTIZ
 FECHA DE ENSAYO : 17/01/2024
 TURNO : Diurno

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCION POR COMPRESIÓN DIAMETRAL EN CONCRETO ENDURECIDO
 ASTM C496**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	TIPO DE FALLA	ALTURA PROMEDIO (cm)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	FUERZA MÁXIMA Kgf	ESFUERZO A LA TRACCION Kg/cm2	% F'c
PROBETA N° 01 (0.0 % FIBRAS) DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2	10/01/2024	17/01/2024	7	Normal	30.00	15.00	10036.00	14.20	6.761
PROBETA N° 02 (0.0 % FIBRAS) DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2	10/01/2024	17/01/2024	7	Normal	30.00	15.00	10188.00	14.41	6.863
PROBETA N° 03 (0.0 % FIBRAS) DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2	10/01/2024	17/01/2024	7	Normal	30.00	15.00	9682.00	13.70	6.522
PROBETA N° 01 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 3% Fibras de pambil	10/01/2024	17/01/2024	7	Normal	30.00	15.00	10996.00	15.56	7.408
PROBETA N° 02 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 3% Fibras de pambil	10/01/2024	17/01/2024	7	Normal	30.00	15.00	10686.80	15.12	7.199
PROBETA N° 03 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 3% Fibras de pambil	10/01/2024	17/01/2024	7	Normal	30.00	15.00	11524.40	16.30	7.764
PROBETA N° 01 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 3.5% Fibras de pambil	10/01/2024	17/01/2024	7	Normal	30.00	15.00	12936.00	18.30	8.715
PROBETA N° 02 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 3.5% Fibras de pambil	10/01/2024	17/01/2024	7	Normal	30.00	15.00	13188.00	18.66	8.884
PROBETA N° 03 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 3.5% Fibras de pambil	10/01/2024	17/01/2024	7	Normal	30.00	15.00	12216.00	17.28	8.230
PROBETA N° 01 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 4% Fibras de pambil	10/01/2024	17/01/2024	7	Normal	30.00	15.00	14686.80	20.78	9.894
PROBETA N° 02 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 4% Fibras de pambil	10/01/2024	17/01/2024	7	Normal	30.00	15.00	15524.40	21.96	10.458
PROBETA N° 03 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 4% Fibras de pambil	10/01/2024	17/01/2024	7	Normal	30.00	15.00	13602.00	19.24	9.163
PROBETA N° 01 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 4.5% Fibras de pambil	10/01/2024	17/01/2024	7	Normal	30.00	15.00	16527.60	23.38	11.134
PROBETA N° 02 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 4.5% Fibras de pambil	10/01/2024	17/01/2024	7	Normal	30.00	15.00	16221.60	22.95	10.928
PROBETA N° 03 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 4.5% Fibras de pambil	10/01/2024	17/01/2024	7	Normal	30.00	15.00	17236.80	24.39	11.612

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GEOCONCRELAB SAC.
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
 LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C



ENSAYO DE MATERIALES

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)



Abel Piliaca Esquivel
 INGENIERO CIVIL
 Registro CIP N° 68657

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas

 GEOCONCRELAB Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.	MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL EN PROBETAS CILINDRICAS - ASTM C496	Código	EQ-FO-01
		Versión	01
		Fecha	24/01/2024
		Página	1 de 1

PROYECTO : "COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f_c 210 kg/cm², CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"
 SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX
 CÓDIGO DE PROYECTO : ---
 UBICACIÓN DE PROYECTO : DESARROLLADO EN LAS INSTALACIONES DE LABORATORIO GEOCONCRELAB S.A.C.
 FECHA DE EMISIÓN : 24/01/2024
 Tipo de muestra : Concreto endurecido
 Presentación : Especímenes cilíndricos 6" x 12"
 F'c de diseño : 210 kg/cm²

REGISTRO N°: 2023 - TS 067
 REALIZADO POR : J. H. Q.
 REVISADO POR : A. ORTIZ
 FECHA DE ENSAYO : 24/01/2024
 TURNO : Diurno

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL EN CONCRETO ENDURECIDO ASTM C496

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	TIPO DE FALLA	ALTURA PROMEDIO (cm)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	FUERZA MÁXIMA Kgf	ESFUERZO A LA TRACCIÓN Kg/cm ²	% F'c
PROBETA N° 01 DISEÑO f'c = 210 kg/cm ² 3% Fibras de fique	10/01/2024	24/01/2024	14	Normal	30,00	15,00	22398	31,69	15,089
PROBETA N° 02 DISEÑO f'c = 210 kg/cm ² 3% Fibras de fique	10/01/2024	24/01/2024	14	Normal	30,00	15,00	22051	31,20	14,855
PROBETA N° 03 DISEÑO f'c = 210 kg/cm ² 3% Fibras de fique	10/01/2024	24/01/2024	14	Normal	30,00	15,00	21829	30,88	14,706
PROBETA N° 01 DISEÑO f'c = 210 kg/cm ² 3,5% Fibras de fique	10/01/2024	24/01/2024	14	Normal	30,00	15,00	24483	34,64	16,494
PROBETA N° 02 DISEÑO f'c = 210 kg/cm ² 3,5% Fibras de fique	10/01/2024	24/01/2024	14	Normal	30,00	15,00	23980	33,92	16,155
PROBETA N° 03 DISEÑO f'c = 210 kg/cm ² 3,5% Fibras de fique	10/01/2024	24/01/2024	14	Normal	30,00	15,00	23603	33,39	15,901
PROBETA N° 01 DISEÑO f'c = 210 kg/cm ² 4% Fibras de fique	10/01/2024	24/01/2024	14	Normal	30,00	15,00	25682	36,33	17,301
PROBETA N° 02 DISEÑO f'c = 210 kg/cm ² 4% Fibras de fique	10/01/2024	24/01/2024	14	Normal	30,00	15,00	25033	35,41	16,864
PROBETA N° 03 DISEÑO f'c = 210 kg/cm ² 4% Fibras de fique	10/01/2024	24/01/2024	14	Normal	30,00	15,00	25386	35,91	17,102
PROBETA N° 01 DISEÑO f'c = 210 kg/cm ² 4,5% Fibras de fique	10/01/2024	24/01/2024	14	Normal	30,00	15,00	26987	38,18	18,181
PROBETA N° 02 DISEÑO f'c = 210 kg/cm ² 4,5% Fibras de fique	10/01/2024	24/01/2024	14	Normal	30,00	15,00	27486	38,88	18,517
PROBETA N° 03 DISEÑO f'c = 210 kg/cm ² 4,5% Fibras de fique	10/01/2024	24/01/2024	14	Normal	30,00	15,00	28103	39,76	18,932

OBSERVACIONES:
 * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GEOCONCRELAB SAC.
 * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C

ENSAYO DE MATERIALES

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)


Abel Piliaca Esquivel
INGENIERO CIVIL
Registro CIP N° 68657

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas

 GEOCONCRELAB Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.	MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA RESISTENCIA A LA TRACCION POR COMPRESION DIAMETRAL EN PROBETAS CILINDRICAS - ASTM C496	Código	EQ-FO-01
		Versión	01
		Fecha	24/01/2024
		Página	1 de 1

PROYECTO : *COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f'c 210 kg/cm2, CON ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023*
 SOLICITANTE : ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX
 CÓDIGO DE PROYECTO : ---
 UBICACIÓN DE PROYECTO : DESARROLLADO EN LAS INSTALACIONES DE LABORATORIO GEOCONCRELAB S.A.C.
 FECHA DE EMISIÓN : 24/01/2024
 Tipo de muestra : Concreto endurecido
 Presentación : Especímenes cilíndricos 6" x 12"
 F'c de diseño : 210 kg/cm2

REGISTRO N°: 2023 - TS 067
 REALIZADO POR : J. H. Q.
 REVISADO POR : A. ORTIZ
 FECHA DE ENSAYO : 24/01/2024
 TURNO : Diurno

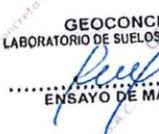
**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCION POR COMPRESIÓN DIAMETRAL EN CONCRETO ENDURECIDO
 ASTM C496**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	TIPO DE FALLA	ALTURA PROMEDIO (cm)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	FUERZA MÁXIMA Kgf	ESFUERZO A LA TRACCION Kg/cm2	% F'c
PROBETA N° 01 (0.0% FIBRAS) DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2	10/01/2024	24/01/2024	14	Normal	30.00	15.00	17248	24.40	11.619
PROBETA N° 02 (0.0% FIBRAS) DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2	10/01/2024	24/01/2024	14	Normal	30.00	15.00	17584	24.88	11.846
PROBETA N° 03 (0.0% FIBRAS) DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2	10/01/2024	24/01/2024	14	Normal	30.00	15.00	18136	25.66	12.218
PROBETA N° 01 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 3% Fibras de pambil	10/01/2024	24/01/2024	14	Normal	30.00	15.00	19923	28.19	13.422
PROBETA N° 02 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 3% Fibras de pambil	10/01/2024	24/01/2024	14	Normal	30.00	15.00	19582	27.70	13.192
PROBETA N° 03 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 3% Fibras de pambil	10/01/2024	24/01/2024	14	Normal	30.00	15.00	20699	29.28	13.944
PROBETA N° 01 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 3.5% Fibras de pambil	10/01/2024	24/01/2024	14	Normal	30.00	15.00	21398	30.27	14.415
PROBETA N° 02 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 3.5% Fibras de pambil	10/01/2024	24/01/2024	14	Normal	30.00	15.00	22037	31.18	14.846
PROBETA N° 03 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 3.5% Fibras de pambil	10/01/2024	24/01/2024	14	Normal	30.00	15.00	21629	30.60	14.571
PROBETA N° 01 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 4% Fibras de pambil	10/01/2024	24/01/2024	14	Normal	30.00	15.00	23483	33.22	15.820
PROBETA N° 02 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 4% Fibras de pambil	10/01/2024	24/01/2024	14	Normal	30.00	15.00	22982	32.51	15.483
PROBETA N° 03 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 4% Fibras de pambil	10/01/2024	24/01/2024	14	Normal	30.00	15.00	24203	34.24	16.305
PROBETA N° 01 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 4.5% Fibras de pambil	10/01/2024	24/01/2024	14	Normal	30.00	15.00	25587	36.20	17.237
PROBETA N° 02 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 4.5% Fibras de pambil	10/01/2024	24/01/2024	14	Normal	30.00	15.00	25136	35.56	16.933
PROBETA N° 03 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 4.5% Fibras de pambil	10/01/2024	24/01/2024	14	Normal	30.00	15.00	24676	34.91	16.624

OBSERVACIONES:
 * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GEOCONCRELAB SAC.
 * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)


GEOCONCRELAB
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C

ENSAYO DE MATERIALES

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)


Abel Piliaca Esquivel
INGENIERO CIVIL
Registro CIP N° 68657

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas



GEOCONCRELAB
Laboratorio de suelos
y concreto S.A.C.

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA RESISTENCIA A LA
TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL EN PROBETAS
CILINDRICAS - ASTM C496

Código	EQ-FO-01
Versión	01
Fecha	07/02/2024
Página	1 de 1

PROYECTO

*COMPARACION DE PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f'c 210 kg/cm2, CON
ADICION DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023*

SOLICITANTE

ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX

REGISTRO N°: 2023 - TS 067

REALIZADO POR : J. H. Q.

CÓDIGO DE PROYECTO

REVISADO POR : A. ORTIZ

UBICACION DE PROYECTO

DESARROLLADO EN LAS INSTALACIONES DE LABORATORIO GEOCONCRELAB S.A.C.

FECHA DE ENSAYO : 7/02/2024

FECHA DE EMISION

7/02/2024

TURNO : Diurno

Tipo de muestra

Concreto endurecido

Presentación

Especímenes cilíndricos 6" x 12"

f'c de diseño

210 kg/cm2

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL EN CONCRETO ENDURECIDO
ASTM C496

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	TIPO DE FALLA	ALTURA PROMEDIO (cm)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	FUERZA MÁXIMA Kgf	ESFUERZO A LA TRACCIÓN Kg/cm2	% F'c
PROBETA N° 01 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 3% Fibras de fique	10/01/2024	7/02/2024	28	Normal	30.00	15.00	26841	37.97	18.082
PROBETA N° 02 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 3% Fibras de fique	10/01/2024	7/02/2024	28	Normal	30.00	15.00	26542	37.55	17.881
PROBETA N° 03 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 3% Fibras de fique	10/01/2024	7/02/2024	28	Normal	30.00	15.00	27152	38.41	18.292
PROBETA N° 01 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 3.5% Fibras de fique	10/01/2024	7/02/2024	28	Normal	30.00	15.00	29247	41.38	19.703
PROBETA N° 02 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 3.5% Fibras de fique	10/01/2024	7/02/2024	28	Normal	30.00	15.00	28605	40.47	19.270
PROBETA N° 03 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 3.5% Fibras de fique	10/01/2024	7/02/2024	28	Normal	30.00	15.00	28965	40.98	19.513
PROBETA N° 01 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 4% Fibras de fique	10/01/2024	7/02/2024	28	Normal	30.00	15.00	30872	43.67	20.798
PROBETA N° 02 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 4% Fibras de fique	10/01/2024	7/02/2024	28	Normal	30.00	15.00	31438	44.48	21.179
PROBETA N° 03 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 4% Fibras de fique	10/01/2024	7/02/2024	28	Normal	30.00	15.00	30645	43.35	20.645
PROBETA N° 01 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 4.5% Fibras de fique	10/01/2024	7/02/2024	28	Normal	30.00	15.00	32947	46.61	22.195
PROBETA N° 02 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 4.5% Fibras de fique	10/01/2024	7/02/2024	28	Normal	30.00	15.00	33420	47.28	22.514
PROBETA N° 03 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 4.5% Fibras de fique	10/01/2024	7/02/2024	28	Normal	30.00	15.00	33145	46.89	22.329

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GEOCONCRELAB SAC.
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.
.....
ENSAYO DE MATERIALES

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)

Abel Pillaca Esquivel
INGENIERO CIVIL
Registro CIP N° 68657

* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas



GEOCONCRELAB
Laboratorio de suelos
y concreto S.A.C.

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA RESISTENCIA A LA
TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL EN PROBETAS
CILÍNDRICAS - ASTM C496

Código	EQ-FO-01
Versión	01
Fecha	07/02/2024
Página	1 de 1

PROYECTO	"COMPARACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO - MECANICAS DEL CONCRETO f'c 210 kg/cm2, CON ADICIÓN DE FIBRAS DE PAMBIL-FIQUE, MOQUEGUA - 2023"	REGISTRO N°:	2023 - TS 067
SOLICITANTE	ALMENDRE SONCCO DAVID GAVINO / QUINO LUQUE RICHARTOM FELIX	REALIZADO POR :	J. H. Q.
CÓDIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR :	A. ORTIZ
UBICACIÓN DE PROYECTO	DESARROLLADO EN LAS INSTALACIONES DE LABORATORIO GEOCONCRELAB S.A.C.	FECHA DE ENSAYO:	7/02/2024
FECHA DE EMISIÓN	7/02/2024	TURNO:	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido		
Presentación	Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'c de diseño	210 kg/cm2		

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL EN CONCRETO ENDURECIDO
ASTM C496

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	TIPO DE FALLA	ALTURA PROMEDIO (cm)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	FUERZA MÁXIMA Kgf	ESFUERZO A LA TRACCIÓN Kgf/cm2	% F'c
PROBETA N° 01 (0.0% FIBRAS) DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2	10/01/2024	7/02/2024	28	Normal	30.00	15.00	21560	30.50	14.524
PROBETA N° 02 (0.0% FIBRAS) DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2	10/01/2024	7/02/2024	28	Normal	30.00	15.00	21980	31.10	14.807
PROBETA N° 03 (0.0% FIBRAS) DISEÑO PATRON f'c = 210 kg/cm2	10/01/2024	7/02/2024	28	Normal	30.00	15.00	22670	32.07	15.272
PROBETA N° 01 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 3% Fibras de pambil	10/01/2024	7/02/2024	28	Normal	30.00	15.00	24904	35.23	16.777
PROBETA N° 02 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 3% Fibras de pambil	10/01/2024	7/02/2024	28	Normal	30.00	15.00	24478	34.63	16.490
PROBETA N° 03 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 3% Fibras de pambil	10/01/2024	7/02/2024	28	Normal	30.00	15.00	25874	36.60	17.431
PROBETA N° 01 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 3.5% Fibras de pambil	10/01/2024	7/02/2024	28	Normal	30.00	15.00	26748	37.84	18.019
PROBETA N° 02 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 3.5% Fibras de pambil	10/01/2024	7/02/2024	28	Normal	30.00	15.00	27546	38.97	18.557
PROBETA N° 03 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 3.5% Fibras de pambil	10/01/2024	7/02/2024	28	Normal	30.00	15.00	27036	38.25	18.213
PROBETA N° 01 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 4% Fibras de pambil	10/01/2024	7/02/2024	28	Normal	30.00	15.00	29354	41.53	19.775
PROBETA N° 02 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 4% Fibras de pambil	10/01/2024	7/02/2024	28	Normal	30.00	15.00	28728	40.64	19.353
PROBETA N° 03 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 4% Fibras de pambil	10/01/2024	7/02/2024	28	Normal	30.00	15.00	30254	42.80	20.381
PROBETA N° 01 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 4.5% Fibras de pambil	10/01/2024	7/02/2024	28	Normal	30.00	15.00	31984	45.25	21.547
PROBETA N° 02 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 4.5% Fibras de pambil	10/01/2024	7/02/2024	28	Normal	30.00	15.00	31420	44.45	21.167
PROBETA N° 03 DISEÑO f'c = 210 kg/cm2 4.5% Fibras de pambil	10/01/2024	7/02/2024	28	Normal	30.00	15.00	30845	43.64	20.779

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GEOCONCRELAB SAC.
- Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)
<p>GEOCONCRELAB LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C</p> <p>..... ENSAYO DE MATERIALES</p>
* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento

FIRMA / SELLO (INGENIERO RESPONSABLE)
<p>..... Abel Piliaca Esquivel INGENIERO CIVIL Registro CIP N° 68657</p>
* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas

ANEXO 5. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 976 - 2023

Página: 1 de 3

Expediente : 131-2023
Fecha de Emisión : 2023-09-22

1. Solicitante : GEOCONCRELAB S.A.C.
Dirección : MZA. A LOTE. 24 INT. 2 URB. MAYORAZGO NARANJAL
2DA ETAPA - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

2. Instrumento de Medición : **BALANZA**
Marca : **OHAUS**
Modelo : **EB30**
Número de Serie : **8031307548**
Alcance de Indicación : **30 000 g**
División de Escala de Verificación (e) : **1 g**
División de Escala Real (d) : **1 g**
Procedencia : **CHINA**
Identificación : **LS-10**
Tipo : **ELECTRÓNICA**
Ubicación : **LABORATORIO**
Fecha de Calibración : **2023-09-22**

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 en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

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 reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN 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.

3. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de GEOCONCRELAB S.A.C.
MZA. A LOTE. 24 INT. 2 URB. MAYORAZGO NARANJAL 2DA ETAPA - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-418-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Minima	Máxima
Temperatura	21,7	21,9
Humedad Relativa	61,1	61,1

6. Trazabilidad

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	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE20-C0772-2023
	Pesa (exactitud F1)	CCP-0340-007-2023
	Pesa (exactitud F1)	CCP-0340-006-2023
	Pesa (exactitud F2)	LM-114-2023
	Pesa (exactitud F2)	LM-115-2023
	Pesa (exactitud F2)	LM-116-2023

7. Observaciones

(*) La balanza se calibró hasta una capacidad de 30 000 g

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 29 983 g para una carga de 30 000 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCLACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 15 000 g			Carga L2= 30 000 g		
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15 000	0,7	-0,3	30 000	0,6	-0,2
2	15 000	0,6	-0,2	30 000	0,5	-0,1
3	15 000	0,6	-0,2	30 000	0,8	-0,4
4	15 000	0,8	-0,4	30 000	0,8	-0,4
5	15 001	0,3	1,1	30 000	0,6	-0,2
6	15 000	0,9	-0,5	30 000	0,9	-0,5
7	15 000	0,6	-0,2	30 000	0,6	-0,2
8	15 000	0,5	-0,1	30 000	0,7	-0,3
9	15 000	0,8	-0,4	30 000	0,8	-0,4
10	15 000	0,7	-0,3	30 000	0,6	-0,2
Diferencia Máxima			1,6	0,4		
Error máximo permitido ±			2 g	± 3 g		



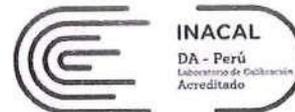
Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-418-2023

Página: 3 de 3

2	5
1	
3	4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	21,8	21,8

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	10	10	0,6	-0,1	10 000	10 000	0,8	-0,3	-0,2
2		10	0,6	-0,1		10 000	0,6	-0,1	0,0
3		10	0,9	-0,4		10 000	0,9	-0,4	0,0
4		10	0,5	0,0		10 000	0,9	-0,4	-0,4
5		10	0,8	-0,3		9 999	0,3	-0,8	-0,5
Error máximo permitido : ± 2 g									

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. (°C)	21,8	21,9

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
10,0	10	0,6	-0,1						
50,0	50	0,5	0,0	0,1	50	0,6	-0,1	0,0	1
500,0	500	0,6	-0,1	0,0	500	0,8	-0,3	-0,2	1
2 000,0	2 000	0,9	-0,4	-0,3	2 000	0,6	-0,1	0,0	1
5 000,0	5 000	0,6	-0,1	0,0	5 000	0,5	0,0	0,1	1
7 000,0	7 000	0,8	-0,3	-0,2	7 000	0,6	-0,1	0,0	2
10 000,0	10 000	0,6	-0,1	0,0	10 000	0,4	0,1	0,2	2
15 000,1	15 000	0,6	-0,2	-0,1	15 000	0,8	-0,4	-0,3	2
20 000,1	20 001	0,3	1,1	1,2	20 000	0,7	-0,3	-0,2	2
25 000,1	25 001	0,4	1,0	1,1	25 001	0,3	1,1	1,2	3
30 000,1	30 000	0,8	-0,4	-0,3	30 000	0,8	-0,4	-0,3	3

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 2,66 \times 10^{-5} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{5,37 \times 10^{-1} \text{ g}^2 + 5,20 \times 10^{-10} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado E₀: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-420-2023

Página: 1 de 3

Expediente : 131-2023
Fecha de Emisión : 2023-09-22

1. Solicitante : GEOCONCRELAB S.A.C.

Dirección : MZA. A LOTE. 24 INT. 2 URB. MAYORAZGO NARANJAL
2DA ETAPA - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : HENKEL

Modelo : FA2004

Número de Serie : GK109136

Alcance de Indicación : 200 g (*)

División de Escala
de Verificación (e) : 1 mg

División de Escala Real (d) : 0,1 mg

Procedencia : NO INDICA

Identificación : LS-06

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2023-09-22

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 en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

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 reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN 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.

3. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de GEOCONCRELAB S.A.C.

MZA. A LOTE. 24 INT. 2 URB. MAYORAZGO NARANJAL 2DA ETAPA - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-420-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

Table with 3 columns: Parameter, Mínima, Máxima. Rows: Temperatura (20,6, 21,5), Humedad Relativa (56,8, 62,6)

6. Trazabilidad

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).

Table with 3 columns: Trazabilidad, Patrón utilizado, Certificado de calibración. Row: INACAL - DM, Juego de pesas (exactitud F1), IP-296-2023

7. Observaciones

(*) La balanza se calibró hasta una capacidad de 200,0004 g. Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 199,9982 g para una carga de 200,0000 g. El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C. Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud I, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático. Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO". Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL table with 4 columns: Parameter, TIENE, ESCALA, NO TIENE. Rows: AJUSTE DE CERO, OSCILACIÓN LIBRE, PLATAFORMA, NIVELACIÓN

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Table with 7 columns: Medición N°, Carga L1= 100,0002 g (l, ΔL, E), Carga L2= 200,0004 g (l, ΔL, E), Temp. (°C) (Inicial, Final). Includes summary rows for Diferencia Máxima and Error máximo permitido.



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Handwritten signature and printed name: Jefe de Laboratorio Ing. Luis Loayza Capcha Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

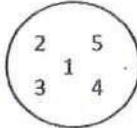
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC-033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-420-2023

Página: 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Temp. (°C) Inicial 21,1 Final 20,6

Table with columns: Posición de la Carga, Determinación de Ee, Determinación del Error corregido. Includes rows for positions 1-5 and a final error limit of ± 2 mg.

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Temp. (°C) Inicial 20,6 Final 20,6

Table with columns: Carga L (g), CRECIENTES, DECRECIENTES, ± emp (mg). Lists weights from 0.0 to 200.0 g and their corresponding errors.

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

R_corregida = R + 5,19x10^-4 x R

Incertidumbre

U_R = 2 * sqrt(6,78x10^-3 mg^2 + 7,43x10^-1 x R^2)

R: Lectura de la balanza AL: Carga Incrementada E: Error encontrado Ee: Error en curso Ec: Error corregido

R: en mg

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio Ing. Luis Loayza Capcha Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-418-2023

Página: 1 de 3

Expediente : 131-2023
Fecha de Emisión : 2023-09-22

1. Solicitante : GEOCONCRELAB S.A.C.

Dirección : MZA. A LOTE. 24 INT. 2 URB. MAYORAZGO NARANJAL
2DA ETAPA - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : OHAUS

Modelo : EB30

Número de Serie : 8031307548

Alcance de Indicación : 30 000 g

División de Escala
de Verificación (e) : 1 g

División de Escala Real (d) : 1 g

Procedencia : CHINA

Identificación : LS-10

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2023-09-22

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 en que se realizarán las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

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 reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN 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.

3. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de GEOCONCRELAB S.A.C.

MZA. A LOTE. 24 INT. 2 URB. MAYORAZGO NARANJAL 2DA ETAPA - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-418-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Minima	Máxima
Temperatura	21,7	21,9
Humedad Relativa	61,1	61,1

6. Trazabilidad

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	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE20-C0772-2023
	Pesa (exactitud F1)	CCP-0340-007-2023
	Pesa (exactitud F1)	CCP-0340-006-2023
	Pesa (exactitud F2)	LM-114-2023
	Pesa (exactitud F2)	LM-115-2023
	Pesa (exactitud F2)	LM-116-2023

7. Observaciones

(*) La balanza se calibró hasta una capacidad de 30 000 g

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 29 983 g para una carga de 30 000 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 15 000 g			Carga L2= 30 000 g		
	l (g)	Δl (g)	E (g)	l (g)	Δl (g)	E (g)
1	15 000	0,7	-0,3	30 000	0,6	-0,2
2	15 000	0,6	-0,2	30 000	0,5	-0,1
3	15 000	0,6	-0,2	30 000	0,8	-0,4
4	15 000	0,8	-0,4	30 000	0,8	-0,4
5	15 001	0,3	1,1	30 000	0,6	-0,2
6	15 000	0,9	-0,5	30 000	0,9	-0,5
7	15 000	0,6	-0,2	30 000	0,6	-0,2
8	15 000	0,5	-0,1	30 000	0,7	-0,3
9	15 000	0,8	-0,4	30 000	0,8	-0,4
10	15 000	0,7	-0,3	30 000	0,6	-0,2
Diferencia Máxima			1,6	0,4		
Error máximo permitido ±			2 g	± 3 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



2	5
1	
3	4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	21,8	21,8

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	10	10	0,6	-0,1	10 000	10 000	0,8	-0,3	-0,2
2		10	0,6	-0,1		10 000	0,6	-0,1	0,0
3		10	0,9	-0,4		10 000	0,9	-0,4	0,0
4		10	0,5	0,0		10 000	0,9	-0,4	-0,4
5		10	0,8	-0,3		9 999	0,3	-0,8	-0,5

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido: ± 2 g

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. (°C)	21,8	21,9

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
10,0	10	0,6	-0,1						
50,0	50	0,5	0,0	0,1	50	0,6	-0,1	0,0	1
500,0	500	0,6	-0,1	0,0	500	0,8	-0,3	-0,2	1
2 000,0	2 000	0,9	-0,4	-0,3	2 000	0,6	-0,1	0,0	1
5 000,0	5 000	0,6	-0,1	0,0	5 000	0,5	0,0	0,1	1
7 000,0	7 000	0,8	-0,3	-0,2	7 000	0,6	-0,1	0,0	2
10 000,0	10 000	0,6	-0,1	0,0	10 000	0,4	0,1	0,2	2
15 000,1	15 000	0,6	-0,2	-0,1	15 000	0,8	-0,4	-0,3	2
20 000,1	20 001	0,3	1,1	1,2	20 000	0,7	-0,3	-0,2	2
25 000,1	25 001	0,4	1,0	1,1	25 001	0,3	1,1	1,2	3
30 000,1	30 000	0,8	-0,4	-0,3	30 000	0,8	-0,4	-0,3	3

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 2,66 \times 10^{-5} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{5,37 \times 10^{-1} \text{ g}^2 + 5,20 \times 10^{-10} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga incrementada E: Error encontrado E₀: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT - 369 - 2023

Página : 1 de 4

Expediente : 131-2023
Fecha de emisión : 2023-09-22

1. Solicitante : GEOCONCRELAB S.A.C.

Dirección : MZA. A LOTE. 24 INT. 2 URB. MAYORAZGO NARANJAL
2DA ETAPA - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

2. Instrumento de Medición : ESTUFA

Indicación : DIGITAL

Marca del Equipo : PERUTEST
Modelo del Equipo : PT-H136
Serie del Equipo : 0120
Capacidad del Equipo : 134 L
Código de Identificación : NO INDICA

Marca de indicador : AUTOCOMP
Modelo de indicador : TCD
Serie de indicador : NO INDICA
Temperatura calibrada : 110 °C

El instrumento de medición con el modelo y número de serie abajo indicados ha sido calibrado, probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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 reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión 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.

3. Lugar y fecha de Calibración

MZA. A LOTE. 24 INT. 2 URB. MAYORAZGO NARANJAL 2DA ETAPA - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA
22 - SETIEMBRE - 2023

4. Método de Calibración

La calibración se efectuó según el procedimiento de calibración PC-018 del Servicio Nacional de Metrología del INACAL - DM.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
TERMOMETRO DIGITAL	APPLENT	150-CT-T-2023	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,3	21,4
Humedad %	65	65

7. Conclusiones

La estufa se encuentra fuera de los rangos $110\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ para la realización de los ensayos de laboratorio según la norma ASTM.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Punto de Precisión SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LT - 369 - 2023

Página : 2 de 4

CALIBRACIÓN PARA 110 °C

Tiempo (min.)	Ind. (°C) Temperatura del equipo	TEMPERATURA EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T. prom. (°C)	ΔTMax. - TMin. (°C)
		NIVEL INFERIOR					NIVEL SUPERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0	110	108,9	109,1	113,7	108,3	118,8	109,4	107,1	106,7	110,2	111,6	110,4	12,1
2	110	108,6	109,6	113,2	108,5	118,6	109,6	107,5	106,6	110,2	111,2	110,4	12,0
4	109	108,5	109,3	113,2	108,6	118,5	109,3	107,2	106,5	110,3	111,3	110,3	12,0
6	110	108,2	109,2	113,3	108,5	118,3	109,2	107,4	106,3	110,2	111,2	110,2	12,0
8	110	108,2	109,0	113,0	108,3	118,5	109,3	107,2	106,2	110,3	111,3	110,1	12,3
10	109	108,4	109,0	113,0	108,2	118,4	109,2	107,3	106,3	110,2	111,3	110,1	12,1
12	110	108,2	109,5	113,2	108,3	118,0	109,5	107,5	106,2	110,3	111,0	110,2	11,8
14	110	108,3	109,3	113,2	108,2	118,0	109,3	107,2	106,3	110,2	111,3	110,1	11,7
16	110	108,5	109,6	113,2	108,0	118,0	109,6	107,0	106,5	110,3	111,2	110,2	11,5
18	109	108,6	109,1	113,2	108,0	118,2	109,5	107,0	106,3	110,3	111,4	110,2	11,9
20	110	108,5	109,2	113,1	108,3	118,0	109,6	107,5	106,2	110,6	111,2	110,2	11,8
22	110	108,3	109,3	113,0	108,2	118,2	109,2	107,2	106,5	110,3	111,5	110,2	11,7
24	110	108,3	109,5	113,3	108,5	118,0	109,6	107,3	106,0	110,2	111,2	110,2	12,0
26	109	108,0	109,6	113,2	108,6	118,0	109,2	107,4	106,0	110,3	111,1	110,1	12,0
28	110	108,6	109,6	113,4	108,4	118,2	109,3	107,5	106,4	110,0	111,3	110,3	11,8
30	109	108,2	109,3	113,6	108,6	118,4	109,3	107,6	106,3	110,3	111,3	110,3	12,1
32	110	108,3	109,2	113,2	108,5	118,3	109,6	107,5	106,2	110,3	111,3	110,2	12,1
34	110	108,4	109,6	113,3	108,5	118,2	109,5	107,2	106,2	110,3	111,3	110,3	12,0
36	109	108,2	109,5	113,2	108,2	118,5	109,6	107,2	106,2	110,3	111,3	110,3	12,2
38	110	108,5	109,6	113,3	108,3	118,5	109,5	107,3	106,5	110,3	111,6	110,3	12,0
40	109	108,3	109,2	113,2	108,2	118,6	109,6	107,2	106,2	110,6	111,3	110,2	12,4
42	110	108,4	109,5	113,0	108,2	118,2	109,5	107,4	106,3	110,3	111,0	110,2	11,9
44	109	108,7	109,6	113,0	108,5	118,0	109,6	107,2	106,2	110,2	111,0	110,2	11,8
46	110	108,6	109,3	113,2	108,3	118,0	109,6	107,5	106,3	110,1	111,1	110,2	11,7
48	110	108,5	109,2	113,3	108,0	118,5	109,5	107,4	106,2	110,1	111,2	110,2	12,3
50	110	108,6	109,6	113,2	108,4	118,3	109,6	107,6	106,5	110,3	111,3	110,3	11,8
52	109	108,5	109,2	113,6	108,6	118,4	109,4	107,2	106,3	110,3	111,2	110,3	12,1
54	110	108,2	109,4	113,2	108,5	118,2	109,0	107,3	106,2	110,2	111,3	110,2	12,0
56	110	108,3	109,6	113,5	108,8	118,5	109,0	107,4	106,3	110,5	111,2	110,3	12,2
58	109	108,5	109,5	113,6	108,5	118,5	109,6	107,2	106,5	110,3	111,3	110,4	12,0
60	110	108,6	109,5	113,2	108,6	118,2	109,5	107,5	106,6	110,3	111,3	110,3	11,6
T. PROM	109,7	108,4	109,4	113,3	108,4	118,3	109,4	107,3	106,3	110,3	111,3	110,2	
T. MAX	110,0	108,9	109,6	113,7	108,8	118,8	109,6	107,6	106,7	110,6	111,6	110,2	
T. MIN	109,0	108,0	109,0	113,0	108,0	118,0	109,0	107,0	106,0	110,0	111,0	110,2	
DTT	1,0	0,9	0,6	0,7	0,8	0,8	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6	

Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Máxima Temperatura Medida	118,8	0,4
Mínima Temperatura Medida	106,0	0,5
Desviación de Temperatura en el Tiempo	0,9	0,2
Desviación de Temperatura en el Espacio	12,0	0,3
Estabilidad Media (±)	0,45	0,02
Uniformidad Media	12,8	0,1

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT esta 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" esta dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

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




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631



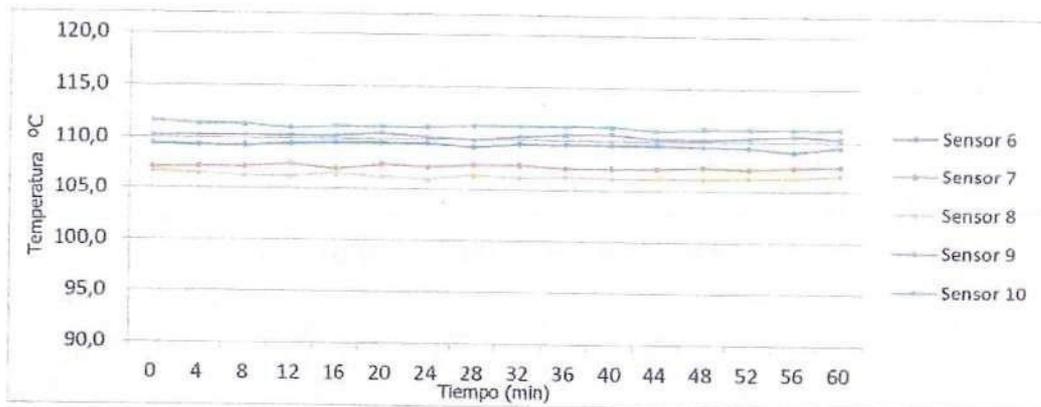
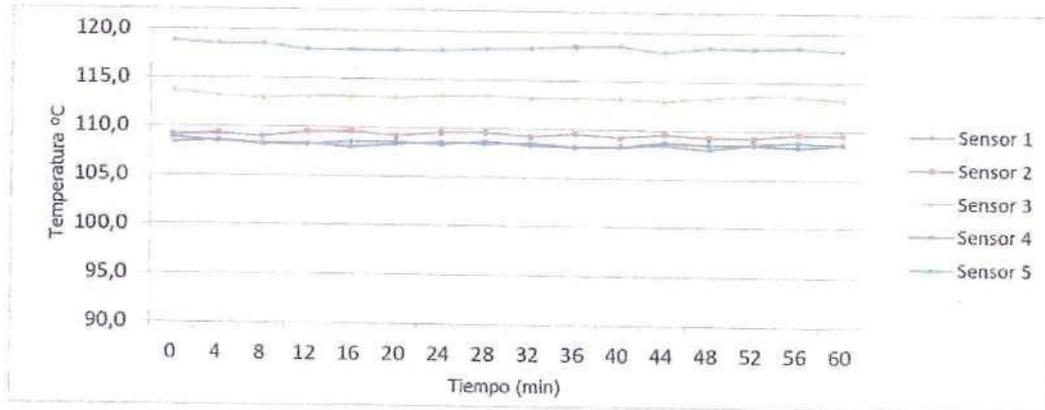
Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LT - 369 - 2023

Página : 3 de 4

TEMPERATURA DE TRABAJO 110 °C



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



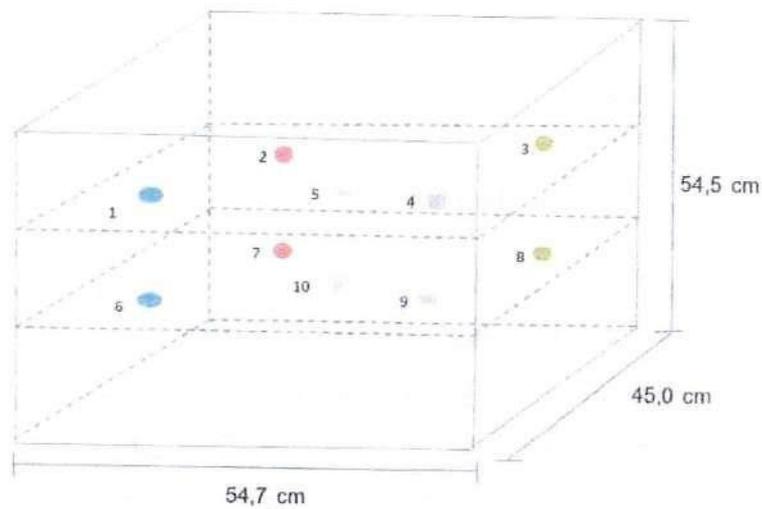
Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LT - 369 - 2023

Página : 4 de 4

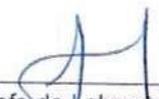
DISTRIBUCIÓN DE LOS SENSORES EN EL EQUIPO



- Los Sensores 5 y 10 se ubicaron sobre sus respectivos niveles.
- Los demas sensores se ubicaron a 8 cm de las paredes laterales y a 8 cm del fondo y del frente del equipo.
- Los Sensores del nivel superior se ubicaron a 1,5 cm por encima de la altura mas alta que emplea el usuario.
- Los Sensores del nivel inferior se ubicaron a 1,5 cm por debajo de la parrilla más baja.

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Punto de Precisión SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 345 - 2023

Página : 1 de 2

Expediente : T 271-2023
Fecha de emisión : 2023-09-22

1. Solicitante : GEOCONCRELAB S.A.C

Dirección : MZA. A LOTE. 24 INT. 2 URB. MAYORAZGO NARANJAL
2DA ETAPA - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : FORNEY
Capacidad de Prensa : 100 t

Marca de indicador : FORNEY
Modelo de Indicador : TA-1252
Serie de Indicador : NO INDICA

Marca de Transductor : FORNEY
Modelo de Transductor : NO INDICA
Serie de Transductor : 10450112

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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 reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión 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.

3. Lugar y fecha de Calibración

LABORATORIO DE PUNTO DE PRECISION S.A.C.
22 - SETIEMBRE - 2023

4. Método de Calibración

La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 106-2023	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	20,8	20,6
Humedad %	76	76

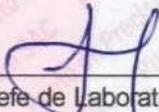
7. Resultados de la Medición

Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Punto de Precisión SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 345 - 2023

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
10000	9995	10017	0,05	-0,17	10005,6	-0,06	-0,22
20000	20072	20102	-0,36	-0,51	20087,1	-0,43	-0,15
30000	30087	30131	-0,29	-0,44	30108,7	-0,36	-0,15
40000	40130	40270	-0,33	-0,68	40200,2	-0,50	-0,35
50000	50217	50277	-0,43	-0,55	50246,7	-0,49	-0,12
60000	60372	60369	-0,62	-0,62	60370,8	-0,61	0,01
70000	70496	70393	-0,71	-0,56	70444,3	-0,63	0,15

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = Error(2) - Error(1)$$

2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %

3.- Coeficiente Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 0,9928x + 79,177$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kgf)

GRÁFICO N° 1

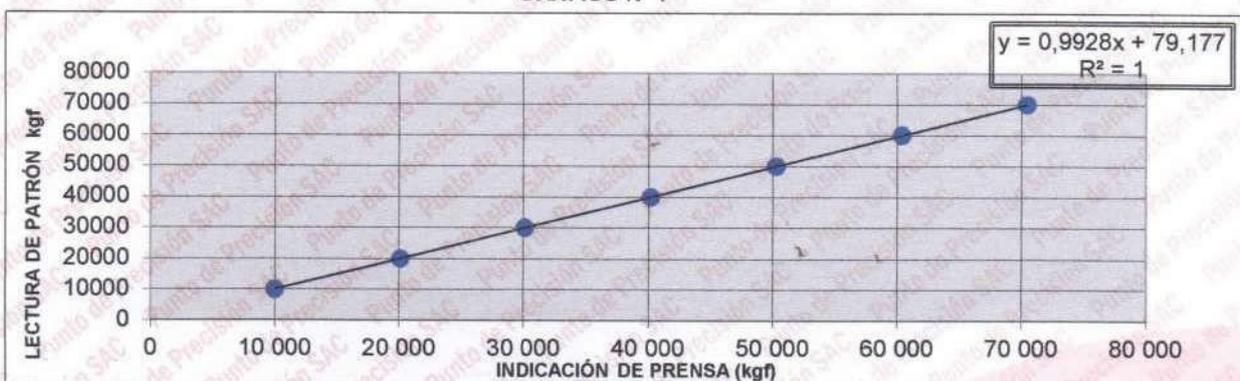
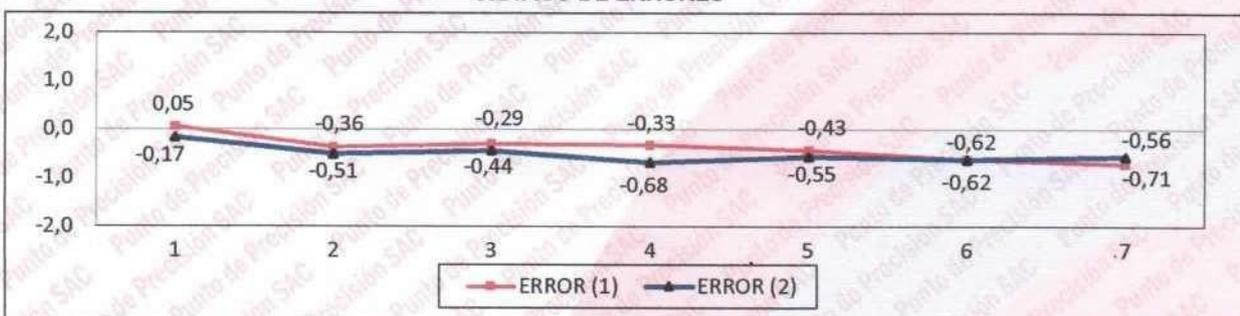


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

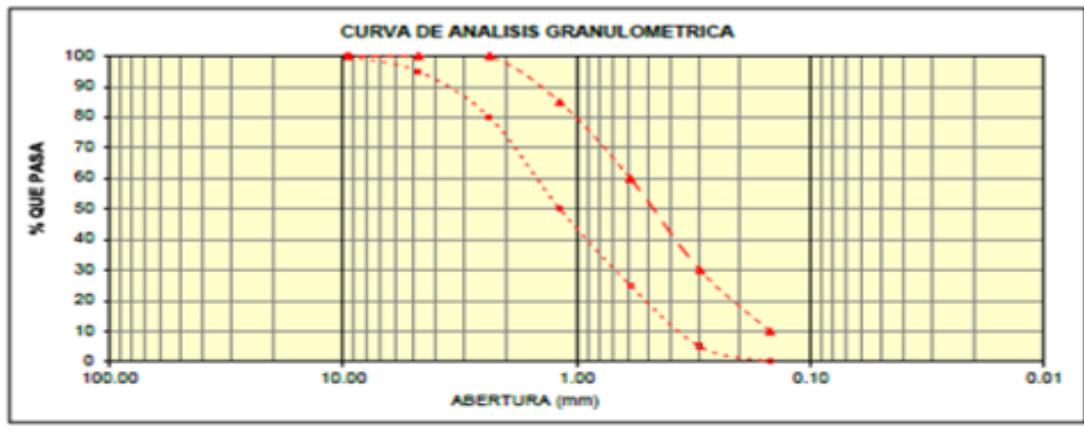
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

ANEXO 6. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO FINO: (ASTM C136, NTP 400.037)

TITULO: "Comparación de propiedades físico - mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , con adición de cenizas de fibras de pambil-fique, Moquegua -2023"								
ELABORADO: Almendre Soncco David Gavino y Quino Luque Richartom Felix								
UBICACIÓN:								
CANTERA:					MATERIAL:		Agregado fino	
FECHA:								
TAMIZ N°	ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	RETENIDO EN EL TAMIZ			PASA POR EL TAMIZ		% QUE PASA	
		GRAMOS	%PARCIAL	%ACUMULADO	GRAMOS	%	NORMA ASTM C-33	
3/8"	9.500						100	100
N° 4	4.750						95	100
N° 8	2.360						80	100
N° 16	1.180						50	85
N° 30	0.590						25	60
N° 50	0.297						5	30
N° 100	0.149						0	10
Cazoleta								
Peso total +caz		0.00						

M.F=



Jose Daniel Diaz Tello
 JOSE DANIEL DIAZ TELLO
 Ingeniero Civil
 CIP N° 292809

Kely Yanina Tinoco Lozada
 KELY YANINA TINOCO LOZADA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 183999

Henry W. Santiago Flores
 HENRY W. SANTIAGO FLORES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 205749

Kely Yanina Tinoco Lozada
 KELY YANINA TINOCO LOZADA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 183999

Henry W. Santiago Flores
 HENRY W. SANTIAGO FLORES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 205749

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO GRUESO: (ASTM C136,NTP 400.037)

TÍTULO: "Comparación de propiedades físico - mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , con adición de cenizas de fibras de pambil-fique, Moquegua -2023"								
ELABORADO: Almendre Soncco David Gavino y Quino Luque Richartom Felix								
UBICACIÓN:								
CANTERA:					MATERIAL:		Agregado Grueso	
FECHA:								
TAMIZ N°	ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	RETENIDO EN EL TAMIZ			PASA POR EL TAMIZ		% QUE PASA	
		GRAMOS	%PARCIAL	%ACUMULADO	GRAMOS	%	NORMA ASTM C-33	
2 1/2"	63.000							
2 "	50.000							
1 1/2"	37.500						100	100
1 "	25.000						90	100
3/4"	19.000						20	55
1/2"	12.500						50	85
3/8"	9.500						0	10
N° 4	4.750						0	5
N° 8	2.36							
Cazoleta								
Peso total +caz		0.00						

M.F=



[Signature]
HENRY W. SANTIAGO FLORES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 205749

[Signature]
KELY YANINA TINGCO LOZADA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 183989

[Signature]
JOSE DANIEL DIAZ TELLO
Ingeniero Civil
CIP N° 292809

**PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO: (ASTM C128,
NTP 400.022)**

TITULO: "Comparación de propiedades físico - mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , con adición de cenizas de fibras de pambil-fique, Moquegua -2023"				
ELABORADO: Almendre Soncco David Gavino y Quino Luque Richartom Felix				
UBICACIÓN:				
CANTERA:		MATERIAL:	Agregado fino	
FECHA:				

I. DATOS

N°	DESCRIPCIÓN	UND	M-1	M-2	PROMEDIO
1	Peso de la arena sss + Recipiente + Agua	g			
2	Peso de la arena sss + Recipiente	g			
3	Peso del agua(W=1-2)	g			
4	Peso de arena seca al horno +Recipiente	g			
5	Peso del recipiente	g			
6	Peso de la arena seca al horno (A=4-5)	g			
7	Volumen del recipiente(V=500)	cm ³			

II. RESULTADOS

N°	DESCRIPCIÓN	UND	M-1	M-2	PROMEDIO
1	Peso específico muestra seca($A/(V-W)$)	g			
2	Peso específico muestra sss ($500/(V-W)$)	g			
3	Peso específico aparente ($A/((V-W) (V-A))$)	g			
	Porcentaje de absorción (%)	%			


 HENRY W. SANTIAGO FLORES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 205749


 KELY YANINA TINOCO LOZADA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 183999


 JOSE DANIEL DIAZ TELLO
 Ingeniero Civil
 CIP N° 202809

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO: (ASTM C127, NTP 400.021)

TÍTULO: "Comparación de propiedades físico - mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , con adición de cenizas de fibras de pambil-fique, Moquegua -2023"			
ELABORADO: Almendre Soncco David Gavino y Quino Luque Richartom Felix			
UBICACIÓN:			
CANTERA:		MATERIAL:	Agregado grueso
FECHA:			

N°	DESCRIPCIÓN	UND	M-1	M-2	PROMEDIO
1	Peso de la muestra sumergida (A)	g			
2	Peso de la muestra Sat. Sup. Seca (B)	g			
3	Peso muestra seca (C)	g			
4	Peso específico Sat. Sup. Seca (B/(B-A))	g/cm ³			
5	Peso específico de masa (C/(B-A))	g/cm ³			
6	Peso específico aparente (C/(C-A))	g/cm ³			
Absorción de agua (%)		%			


 HENRY W. SANTIAGO FLORES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 205749


 KELY YANINA TINOCO LOZADA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 183999


 JOSE DANIEL DIAZ TELLO
 Ingeniero Civil
 CIP N° 202809

PESO UNITARIOS DE LOS AGREGADOS (ASTM C29, NTP 400.017)

TITULO: "Comparación de propiedades físico - mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , con adición de cenizas de fibras de pambil-fique, Moquegua -2023"				
ELABORADO: Almendre Soncco David Gavino y Quino Luque Richartom Felix				
UBICACIÓN:				
CANTERA:		MATERIAL:	Agregado fino	
FECHA:				

I. PESO UNITARIO

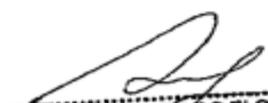
N°	DESCRIPCIÓN	UND	M-1	M-2	M-3
1	Peso de la Muestra + Molde	g			
2	Peso del Molde	g			
3	Peso de la muestra (1-2)	g			
4	Volumen del Molde	cm ³			
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cm ³			
PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO		kg/m ³			

II. PESO UNITARIO COMPACTADO

N°	DESCRIPCIÓN	UND	M-1	M-2	M-3
1	Peso de la Muestra + Molde	g			
2	Peso del Molde	g			
3	Peso de la muestra (1-2)	g			
4	Volumen del Molde	cm ³			
5	Peso Unitario Compacto de la Muestra	g/cm ³			
PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO		kg/m ³			

III. HUMEDAD

N°	DESCRIPCIÓN	UND	M-1	M-2	M-3
1	Peso de la tara + Muestra Húmeda	g			
2	Peso de la tara + Muestra Seca	g			
3	Peso del Agua Contenida (1-2)	g			
4	Peso de la Muestra Seca	g			
Contenido de Humedad (3/4) *100		%			


HENRY W. SANTIAGO FLORES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 205749


KELY YANINA TINCO LOZADA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 183999


JOSE DANIEL DIAZ TELLO
Ingeniero Civil
CIP N° 202809

PESO UNITARIOS DE LOS AGREGADOS (ASTM C29, NTP 400.017)

TÍTULO: "Comparación de propiedades físico - mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , con adición de cenizas de fibras de pambil-fique, Moquegua -2023"				
ELABORADO: Almendre Soncco David Gavino y Quino Luque Richartom Felix				
UBICACIÓN:				
CANtera:		MATERIAl:	Agregado grueso	
FECHA:				

I. PESO UNITARIO

N°	DESCRIPCIÓN	UND	M-1	M-2	M-3
1	Peso de la Muestra + Molde	g			
2	Peso del Molde	g			
3	Peso de la muestra (1-2)	g			
4	Volumen del Molde	cm ³			
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cm ³			
PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO		kg/m ³			

II. PESO UNITARIO COMPACTADO

N°	DESCRIPCIÓN	UND	M-1	M-2	M-3
1	Peso de la Muestra + Molde	g			
2	Peso del Molde	g			
3	Peso de la muestra (1-2)	g			
4	Volumen del Molde	cm ³			
5	Peso Unitario Compacto de la Muestra	g/cm ³			
PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO		kg/m ³			

III. HUMEDAD

N°	DESCRIPCIÓN	UND	M-1	M-2	M-3
1	Peso de la tara + Muestra Húmeda	g			
2	Peso de la tara + Muestra Seca	g			
3	Peso del Agua Contenida (1-2)	g			
4	Peso de la Muestra Seca	g			
Contenido de Humedad (3/4) *100		%			


JOSE DANIEL DIAZ TELLO
Ingeniero Civil
CIP N° 292809

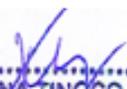

HENRY W. SANTIAGO FLORES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 205749

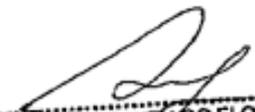

KELY YANINA TINCO LOZADA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 183999

**MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO POR EL MÉTODO DEL
CONO DE ABRAMS (ASTM C143, NTP 339.035)**

TÍTULO: "Comparación de propiedades físico - mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm2, con adición de cenizas de fibras de pambil-fique, Moquegua -2023"			
ELABORADO: Almendre Soncco David Gavino y Quino Luque Richartom Felix			
UBICACIÓN:			
CANTERA:		MATERIAL:	Agregado grueso
FECHA:			

Muestra Dosificación %	Asentamientos N°										Asent. Promedio(cm)	Asent. Promedio(In)
	01(cm)	02(cm)	03(cm)	04(cm)	05(cm)	06(cm)	07(cm)	08(cm)	09(cm)	10(cm)		
Concreto patrón												
0.00												
Cenizas de fibras de pambil-fique												
3.00 FDP												
3.50 FDP												
4.00 FDP												
4.50 FDP												
3.00 FDF												
3.50 FDF												
4.00 FDF												
4.50 FDF												


 KELY YANINA TINOCO LOZADA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 183999


 HENRY W. SANTIAGO FLORES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 205749


 JOSE DANIEL DIAZ TELLO
 Ingeniero Civil
 CIP N° 202809

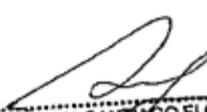
MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO (ASTM C138, NTP 339.046)

TITULO: "Comparación de propiedades físico - mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , con adición de cenizas de fibras de pambil-fique, Moquegua -2023"			
ELABORADO: Almendre Soncco David Gavino y Quino Luque Richartom Felix			
UBICACIÓN:			
CANTERA:		MATERIAL:	Agregado grueso
FECHA:			

Peso Unitario del Concreto (PUC)							
Muestra Dosificación %	Peso del molde(kg)	Peso molde +Concreto Compactado(kg)	Peso del Concreto(kg)	Peso Unitario del Concreto(kg/m ³)	Peso unitario teórico(kg/m ³)	Rendimiento del concreto	Verificación (cumple/no cumple)
Concreto patrón							
0.00							
Cenizas de fibras de pambil-fique							
3.00 FDP							
3.50 FDP							
4.00 FDP							
4.50 FDP							
3.00 FDF							
3.50 FDF							
4.00 FDF							
4.50 FDF							


 JOSE DANIEL DIAZ TELLO
 Ingeniero Civil
 CIP N° 202809

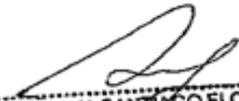

 KELY YANINA TINOCO LOZADA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 183999


 HENRY W. SANTIAGO FLORES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 205749

MEDICION DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO (ASTM C231, NTP 339.046)

TÍTULO: "Comparación de propiedades físico - mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , con adición de cenizas de fibras de pambil-fique, Moquegua -2023"				
ELABORADO: Almendre Soncco David Gavino y Quino Luque Richartom Felix				
UBICACIÓN:				
CANTERA:		MATERIAL:	Agregado grueso	
FECHA:				

Contenido de aire del concreto $f'c=210$ kg/cm ²			
Dosificación (%)	Contenido de aire de diseño (%)	Contenido de aire de olla de Washington (%)	Verificación (Cumple/no cumple)
Concreto patrón			
0			
Cenizas de fibras de pambil-fique			
3.00 FDP			
3.50 FDP			
4.00 FDP			
4.50 FDP			
3.00 FDF			
3.50 FDF			
4.00 FDF			
4.50 FDF			

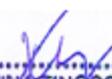

HENRY W. SANTIAGO FLORES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 205749

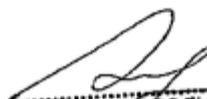

KELY YANINA TINOCO LOZADA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 183999


JOSE DANIEL DIAZ TELLO
Ingeniero Civil
CIP N° 202809

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS CILINDRICAS DE
CONCRETO (ASTM C39, NTP 339.034)**

TÍTULO: "Comparación de propiedades físico - mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , con adición de cenizas de fibras de pambil-fique, Moquegua -2023"								
ELABORADO: Almendre Soncco David Gavino y Quino Luque Richartom Felix								
UBICACIÓN:								
CANTERA:			MATERIAL:					
FECHA:								
Dosificación (%)	Curado	Especimen	Dimensiones		Tipo de falla	Carga (kg)	Resistencia compresión $f'c$ (Kg/cm ²)	$f'c$ Promedio (Kg/cm ²)
			Díametro (cm)	Área (cm)				
0	7 días							
	14 días							
	28 días							
Cenizas de fibras de pambil-fique								
3.00 FDP	7 días							
	14 días							
	28 días							
3.50 FDP	7 días							
	14 días							
	28 días							


 KELY YANINA TINOCO LOZADA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 183999


 HENRY W. SANTIAGO FLORES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 205749


 JOSE DANIEL DIAZ TELLO
 Ingeniero Civil
 CIP N° 292809

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS CILINDRICAS DE
CONCRETO (ASTM C39, NTP 339.034)**

Dosificación (%)	Curado	Especimen	Dimensiones		Tipo de falla	Carga (kg)	Resistencia compresión f _c (Kg/cm ²)	f _c Promedio (Kg/cm ²)
			Diámetro (cm)	Área (cm)				
4.00 FDP	7 días							
	14 días							
	28 días							
4.50 FDP	7 días							
	14 días							
	28 días							


 JOSE DANIEL DIAZ TELLO
 Ingeniero Civil
 CIP N° 202809


 KELY YANINA TINOCO LOZADA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 183999


 HENRY W. SANTIAGO FLORES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 205749

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS CILINDRICAS DE
CONCRETO (ASTM C39, NTP 339.034)**

TITULO: "Comparación de propiedades físico - mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm ² , con adición de cenizas de fibras de pambli-fique, Moquegua -2023"			
ELABORADO: Almendre Soncco David Gavino y Quino Luque Richartom Felix			
UBICACIÓN:			
CANTERA:		MATERIAL:	
FECHA:			

Dosificación (%)	Curado	Especimen	Dimensiones		Tipo de falla	Carga (kg)	Resistencia compresion f'c (Kg/cm ²)	f'c Promedio (Kg/cm ²)
			Diámetro (cm)	Área (cm)				
0	7 días							
	14 días							
28 días								
Cenizas de fibras de pambli-fique								
3.00 FDF	7 días							
	14 días							
28 días								
3.50 FDF	7 días							
	14 días							
28 días								


 HENRY W. SANTIAGO FLORES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 205749

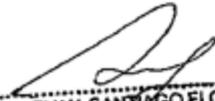

 JOSE DANIEL DIAZ TELLO
 Ingeniero Civil
 CIP N° 292809


 KELY YANINA TINCO LOZADA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 183999

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS CILINDRICAS DE
CONCRETO (ASTM C39, NTP 339.034)**

Dosificación (%)	Curado	Especimen	Dimensiones		Tipo de falla	Carga (kg)	Resistencia compresión f'c (Kg/cm ²)	f'c Promedio (Kg/cm ²)
			Diámetro (cm)	Área (cm)				
4.00 FDF	7 días							
	14 días							
	28 días							
4.50 FDF	7 días							
	14 días							
	28 días							


 KELY YANINA TINCO LOZADA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 183999


 HENRY W. SANTIAGO FLORES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 205749


 JOSE DANIEL DIAZ TELLO
 Ingeniero Civil
 CIP N° 292809

RESISTENCIA A TRACCION POR COMPRESION DIAMETRAL DEL CONCRETO (ATSM C496, NTP 339.084)

TÍTULO: "Comparación de propiedades físico - mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , con adición de cenizas de fibras de pambil-fique, Moquegua -2023"			
ELABORADO: Almendre Soncco David Gavino y Quino Luque Richartom Felix			
UBICACIÓN:			
CANtera:		MATERIAl:	
FECHA:			

Dosificación (%)	Curado	Espéclimen	Dimensiones		Carga (kg)	Resistencia tracción (Kg/cm ²)	Promedio (Kg/cm ²)
			Diámetro (cm)	Longitud (cm)			
0	7 días						
	14 días						
	28 días						
Cenizas de fibras de pambil-fique							
3.00 FDP	7 días						
	14 días						
	28 días						
3.50 FDP	7 días						
	14 días						
	28 días						


 JOSE DANIEL DIAZ TELLO
 Ingeniero Civil
 CIP N° 202809


 HENRY W. SANTIAGO FLORES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 205749


 KELY YANINA TINCO LOZADA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 183999

**RESISTENCIA A TRACCION POR COMPRESION DIAMETRAL DEL CONCRETO (ATSM
C496, NTP 339.084)**

4.00 FDP	7 días							
	14 días							
4.50 FDP	7 días							
	14 días							
28 días								


HENRY W. SANTIAGO FLORES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 205749


JOSE DANIEL DIAZ TELLO
Ingeniero Civil
CIP N° 202809

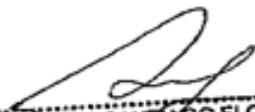

KELY YANINA TINOCO LOZADA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 183999

**RESISTENCIA A TRACCION POR COMPRESION DIAMETRAL DEL CONCRETO (ATSM
C496, NTP 339.084)**

TITULO: "Comparación de propiedades físico - mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm ² , con adición de cenizas de fibras de pambil-fique, Moquegua -2023"			
ELABORADO: Almendre Soncco David Gavino y Quino Luque Richartom Felix			
UBICACIÓN:			
CANTERA:		MATERIAL:	
FECHA:			

Dofificación (%)	Curado	Especimen	Dimensiones		Carga (kg)	Resistencia tracción (Kg/cm ²)	Promedio (Kg/cm ²)
			Díametro (cm)	Longitud (cm)			
0	7 días						
	14 días						
	28 días						
Cenizas de fibras de pambil-fique							
3.00 FDF	7 días						
	14 días						
	28 días						
3.50 FDF	7 días						
	14 días						
	28 días						


 JOSÉ DANIEL DIAZ TELLO
 Ingeniero Civil
 CIP N° 202809


 HENRY W. SANTIAGO FLORES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 205749


 KELY YANINA TINOCO LOZADA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 183999

**RESISTENCIA A TRACCION POR COMPRESION DIAMETRAL DEL CONCRETO (ATSM
C496, NTP 339.084)**

Dosificación (%)	Curado	Especimen	Dimensiones		Tipo de falla	Carga (kg)	Resistencia compresion f _c (Kg/cm ²)	f _c Promedio (Kg/cm ²)
			Diámetro (cm)	Área (cm)				
4.00 FDF	7 días							
	14 días							
	28 días							
4.50 FDF	7 días							
	14 días							
	28 días							


 KELY YANINA TINOCO LOZADA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 183999


 HENRY W. SANTIAGO FLORES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 205749


 JOSÉ DANIEL DIAZ TELLO
 Ingeniero Civil
 CIP N° 292809

RESISTENCIA A FLEXION DEL CONCRETO (ASTM C42, NTP 339.079)

TITULO: "Comparación de propiedades físico - mecánicas del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, con adición de cenizas de fibras de pambil-fique, Moquegua -2023"			
ELABORADO: Almendre Soncco David Gavino y Quino Luque Richartom Felix			
UBICACION:			
CANtera:		MATERIAl:	
FECHA:			

Dosificación (%)	Curado	Especimen	Dimensiones			Carga (kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm^2)	Promedio (Kg/cm^2)
			Alto (cm)	Ancho (cm)	Luz libre (cm)			
Concreto patrón								
0	28 días							
Cenizas de fibras de pambil-fique								
3.00 FDP	28 días							
3.50 FDP	28 días							
4.00 FDP	28 días							
4.50 FDP	28 días							


 JOSE DANIEL DIAZ TELLO
 Ingeniero Civil
 CIP N° 292809

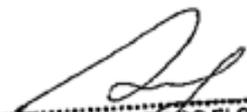

 HENRY W. SANTIAGO FLORES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 205749


 KELY YANINA TINCO LOZADA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 183999

RESISTENCIA A FLEXION DEL CONCRETO (ASTM C42, NTP 339.079)

TITULO: "Comparación de propiedades físico - mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm ² , con adición de cenizas de fibras de pambil-fique, Moquegua -2023"			
ELABORADO: Almendre Soncco David Gavino y Quino Luque Richartom Felix			
UBICACIÓN:			
CANtera:		MATERIAl:	
FECHA:			

Dosificación (%)	Curado	Especimen	Dimensiones			Carga (kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm ²)	Promedio (Kg/cm ²)
			Alto (cm)	Ancho (cm)	Luz libre (cm)			
Concreto patrón								
0	28 días							
Cenizas de fibras de pambil-fique								
3.00 FDF	28 días							
3.50 FDF	28 días							
4.00 FDF	28 días							
4.50 FDF	28 días							


 HENRY W. SANTIAGO FLORES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 205749


 KELY YANINA TINGO LOZADA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 183999


 JOSE DANIEL DIAZ TELLO
 Ingeniero Civil
 CIP N° 202809

ANEXO 7: CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: José Daniel Díaz Tello

Institución donde labora: _____

Especialidad: Ingeniero Civil

Instrumento de evaluación : Análisis granulométrico del agregado, Peso específico y absorción de los agregados. Peso unitario de los agregados, Asentamiento del concreto, Peso unitario del concreto, Contenido de aire del concreto, Resistencia a compresión simple de muestras cilíndricas de concreto, Resistencia a tracción por compresión diametral 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: COLOCAR EL NOMBRE DE 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: COLOCAR EL NOMBRE DE 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: COLOCAR EL NOMBRE 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

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

47

Moquegua, 16 de Octubre de 2023


 JOSE DANIEL DIAZ TELLO
 Ingeniero Civil
 CIP N° 292809

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Henry Santiago Flores

Institución donde labora: _____

Especialidad: Ingeniero Civil

Instrumento de evaluación : Análisis granulométrico del agregado, Peso específico y absorción de los agregados. Peso unitario de los agregados, Asentamiento del concreto, Peso unitario del concreto, Contenido de aire del concreto, Resistencia a compresión simple de muestras cilíndricas de concreto, Resistencia a tracción por compresión diametral 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: COLOCAR EL NOMBRE DE 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: COLOCAR EL NOMBRE DE 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: COLOCAR EL NOMBRE 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

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

49

Moquegua, 16 de Octubre de 2023


 HENRY W. SANTIAGO FLORES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 205749

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: **KELY TINOCO LOZADA**

Institución donde labora: _____

Especialidad: **Ingeniero Civil**

Instrumento de evaluación : **Análisis granulométrico del agregado, Peso específico y absorción de los agregados. Peso unitario de los agregados, Asentamiento del concreto, Peso unitario del concreto, Contenido de aire del concreto, Resistencia a compresión simple de muestras cilíndricas de concreto, Resistencia a tracción por compresión diametral 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: COLOCAR EL NOMBRE DE 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: COLOCAR EL NOMBRE DE 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: COLOCAR EL NOMBRE 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

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

48

Moquegua, 16 de Octubre de 2023



KELY YANINA TINOCO LOZADA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 183999

ANEXO 10. PANEL FOTOGRÁFICO



SLUM DEL CONCRETO

Usada para asegurar que la muestra de concreto en el sitio sea trabajable, esta muestra deberá estar en un rango para el cual se realizó el diseño de mezcla del concreto.



ENSAYO DE COMPRESIÓN

El ensayo de compresión es un ensayo técnico para lo cual nos ayudará a determinar la resistencia de un material o su deformación ante un esfuerzo de compresión.



ENSAYO A LA TRACCIÓN

Es un ensayo técnico que nos ayudara a determinar la resistencia de un material o su deformación ante un esfuerzo de compresión en nuestra muestra cilíndrica.



GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO GRUESO Y FINO

Selección del agregado grueso deben cumplir la normativa y ser partículas durables, limpias, duras, resistentes y libres de productos químicos, recubrimientos de arcilla u otros materiales finos que pudieran afectar la mezcla de concreto.



ABSORCIÓN Y CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO

El horno de secado es el equipo que nos servirá para secar el contenido de humedad que exista en el agregado.



PESO COMPACTADO DEL AGREGADO FINO

Calculando el peso unitario varillado, con el fin de verificar su cumplimiento con la normativa vigente.



ENSAYO DE FLEXIÓN

El ensayo de flexión realizado por nosotros nos permite comprobar la resistencia a la flexión de los materiales, de tal forma calcular el esfuerzo sometido a la presente muestra cilíndrica.



PESO SATURADO DEL AGREGADO GRUESO

El presente procedimiento tiene el objetivo de cuantificar el peso obtenido del agregado grueso saturado.

ANEXO 11. NORMATIVA

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 399.624
2006 (revisada el 2015)

Dirección de Normalización - INACAL
Calle Las Camelias 815, San Isidro (Lima 27)

Lima, Perú

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo para determinar la resistencia al desgaste por abrasión de adoquines de concreto utilizando la máquina de desgaste

MASONRY UNITS. Method of test to determine the resistance to the wearing down by concrete paving blocks using the wearing down machine

2015-12-11
1ª Edición

INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

R.N°010-2015-INACAL/DN. Publicada el 2015-12-25

Precio basado en 12 páginas

I.C.S.: 91.100.01

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptor: Resistencia a la abrasión; desgaste; máquina de desgaste; adoquín

© INACAL 2015

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 399.611:2017/CT 1
2019

Dirección de Normalización - INACAL
Calle Las Camelias 817, San Isidro (Lima 27)

Lima, Perú

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Adoquines de concreto
para pavimentos. Requisitos

CORRIGENDA TÉCNICA 1

MASONRY UNITS. Solid concrete interlocking paving units. Requirements

TECHNICAL CORRIGENDUM 1

2019-03-29
1ª Edición

R.D. N° 005-2019-INACAL/DN. Publicada el 2019-04-09

Precio basado en 02 páginas

I.C.S.: 93.080.20

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptor: Unidad, albañilería, adoquín, concreto, pavimento, requisito

© INACAL 2019

AGREGADOS. Especificaciones normalizadas para agregados en concreto

AGGREGATES. Standard Specification for Concrete Aggregates

Esta Norma Técnica Peruana adoptada por el INDECOPI está basada en la norma ASTM C 33/C33M.2013, Standard Specification for Concrete Aggregates, Derecho de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. -Reimpreso por autorización de ASTM International

2014-12-30
3ª Edición

R.0151-2014/CNB-INDECOPI. Publicada el 2015-01-14

L.C.S.:91.100.30

Descriptores: Agregados, concreto, requisitos

Precio basado en 20 páginas

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto

MASONRY UNITS. Standard test methods of sampling and testing concrete masonry units

2002-12-05
1ª Edición

R.0130-2002/INDECOPI-CRT. Publicada el 2002-12-15

Precio basado en 16 páginas

I.C.S.: 91.100.01

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptor: Absorción, resistencia a la compresión, unidades de albañilería de concreto, densidad, espesor equivalente, espesor equivalente del tabique, cara lateral, contenido de agua, espesor del tabique, tabique

HORMIGÓN (CONCRETO). Agua de mezcla utilizada en la producción de concreto de cemento Portland. Requisitos

CONCRETE. Mixing water used in the production of Portland cement concrete. Requeriments

2006-02-16
2ª Edición

CEMENTOS. Cementos Portland. Requisitos

CEMENT. Portland Cement. Requirements

2005-03-31

3ª Edición

ANEXO 12: MAPA

