



**FACULTAD DE INGENIERIA ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS

**Evaluación de las Propiedades Mecánicas del
Concreto adicionando Fibra de Coco (cocos
nucifera) y Sisal (agave sisalana)**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO(A) CIVIL**

Autor(es)

Bach. Diaz Quepuy Lesly Janina
<https://orcid.org/0000-0003-1960-9222>

Bach. Leon Flores Beicon Hercen
<https://orcid.org/0000-0002-0580-7546>

Asesor(a)

Mag. Salinas Vasquez Nestor Raul
<https://orcid.org/0000-0001-5431-2737>

Línea de Investigación

**Tecnología e Innovación en el Desarrollo de la Construcción y la
Industria en un Contexto de Sostenibilidad**

Sublínea de Investigación

**Innovación y Tecnificación en Ciencia de los Materiales, Diseño e
Infraestructura**

Pimentel – Perú

2023



Universidad
Señor de Sipán

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quienes suscriben la DECLARACIÓN JURADA, somos **egresado (s)** del Programa de Estudios de **Escuela profesional de ingeniería civil** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaramos bajo juramento que somos autores del trabajo titulado:

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación a las citas y referencias bibliográficas, respetando al derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y autentico.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Diaz Quepuy Lesly Janina	72807145	
Leon Flores Beicon Hercen	71724897	

Pimentel, 17 de Setiembre del 2023

REPORTE DE SIMILITUD TURNITIN

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

Evaluación de las Propiedades Mecánicas del Concreto adicionando Fibra de Coco (cocos nucifera) y S

AUTOR

y Lesly Janina - Beicon Herc Díaz Quepuy - Leon Flores

RECuento DE PALABRAS

21440 Words

RECuento DE CARACTERES

100853 Characters

RECuento DE PÁGINAS

116 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

2.2MB

FECHA DE ENTREGA

Oct 10, 2023 6:40 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Oct 10, 2023 6:41 PM GMT-5

● 20% de similitud general

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

- 19% Base de datos de Internet
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- 9% Base de datos de trabajos entregados

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)

Resumen

**EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO
ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE
SISALANA)**

Aprobación del jurado

MAG. SANCHEZ DIAZ ELVER
Presidente del Jurado de Tesis

MAG. SALINAS VASQUEZ NESTOR RAUL
Secretario del Jurado de Tesis

MAG. CHAVÉZ CONTRINA CARLOS OVIDIO
Vocal del Jurado de Tesis

Dedicatoria

La actual presentación de la investigación, se encuentra presentada a nuestros padres, asimismo, se agradece por los ánimos que nos brindaron, deseos, humildad y la voluntad de enseñarnos a conseguir cualquier cosa en la vida.

En el cual, se encuentra dirigido a nuestros familiares, tanto, como los presentes físicamente y los que no se encuentra en esta vida, gracias por habernos depositado la confianza en nosotros. De igual modo, a los docentes por el apoyo brindado, a nuestros amigos. Asimismo, se dedica a todos los lectores de nuestro trabajo teniendo como fin guiar en trabajos futuros.

Diaz Quepuy Lesly Janina

Leon Flores Beicon Hercen

Agradecimientos

Se agradece a Dios, por el motivo, de permitirnos un día más de vida, de brindarnos protección de la pandemia originadas por el COVID-19, en el cual, nos dejó muchos casos de tristeza en diversas familias del mundo.

A nuestras familias, por las enseñanzas de valores positivos, y el apoyo de seguir siempre adelante, y en creer en nosotros.

A nuestros docentes de la Escuela de Ingeniería Civil, por brindar conocimiento, y a nuestros compañeros por brindar una amistad clara, llevándose consigo diversas hermosas anécdotas.

A mi Universidad Señor de Sipán, por brindar adecuadas formaciones para ser un profesional competente y orgulloso de nuestra casa de estudios, asimismo, se agradece por albergarnos todo este tiempo.

Díaz Quepuy Lesly Janina

Leon Flores Beicon Hercen

Índice

Dedicatoria.....	V
Agradecimientos.....	VI
Índice de tablas.....	VIII
Índice de figura.....	X
Resumen.....	XIII
Abstract.....	XIV
I. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1. Realidad problemática	15
1.2. Formulación del problema	22
1.3. Hipótesis.....	22
1.4. Objetivos	22
1.5. Teorías relacionadas al tema.....	23
II. MATERIAL Y MÉTODO.....	31
2.1. Tipo y diseño de investigación.....	31
2.2. Variable, Operacionalización	32
2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección	34
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	37
2.5. Procedimientos de análisis de datos.....	39
2.6. Criterios éticos.....	60
III. RESULTADOS Y DISCUSION	61
3.1. Resultados	61
3.2. Discusión.....	99
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	108
4.1. Conclusiones.....	108
4.2. Recomendaciones.....	111
REFERENCIAS.....	112
ANEXOS.....	115

Índice de tablas

Tabla I Granulometría de agregado fino.....	25
Tabla II Limitaciones de sustancias nocivas.....	25
Tabla III Operacionalización de variable independiente – Fibras de coco y sisal.....	32
Tabla IV Operacionalización de variable dependiente – Propiedades físicas y mecánicas del concreto.....	33
Tabla V Nomenclatura	34
Tabla VI Muestra para el ensayo de compresión axial	34
Tabla VII Muestra para el ensayo de tracción	35
Tabla VIII Muestra para el ensayo de flexión	35
Tabla IX Muestra para el ensayo de módulo de elasticidad	36
Tabla X Denominación, ubicación y coordenadas de las canteras en estudio.....	60
Tabla XI Cálculo de la masa por unidad de volumen del agregado fino.	63
Tabla XII Peso específico y absorción del agregado natural de cada cantera.....	64
Tabla XIII Contenido de humedad del agregado fino natural de cada cantera	65
Tabla XIV Cálculo de la masa por unidad de volumen del agregado grueso.....	68
Tabla XV Peso específico y absorción del agregado natural de cada cantera	69
Tabla XVI Contenido de humedad del agregado fino natural de cada cantera	70
Tabla XVII Análisis granulométrico del agregado fino (La Victoria)	70
Tabla XVIII Características físicas del agregado fino de la Cantera La Victoria.....	71
Tabla XIX Análisis granulométrico del agregado grueso (Tres Tomas).....	72
Tabla XX Características físicas del agregado grueso de la Cantera Tres Tomas	73
Tabla XXI Diseño de mezcla del concreto patrón para resistencia FC210 y FC280.....	74
Tabla XXII Diseño de mezcla del concreto patrón FC210 con adición de porcentajes de FSS.	74
Tabla XXIII Diseño de mezcla del concreto patrón CP280 con adición de porcentajes de FSS.....	75

Tabla XXIV Diseño de mezcla del concreto patrón FC210 con adición de porcentajes de FCC	75
Tabla XXV Valores de peso en kilogramos de cada muestra para estado fresco.....	79
Tabla XXVI Valores de peso en kilogramos de cada muestra para estado fresco.....	80
Tabla XXVII Resumen de resultados de diversos autores en resistencia a la compresión	101
Tabla XXVIII Resumen de resultados de diversos autores en resistencia a la tracción.....	102
Tabla XXIX Resumen de resultados de diversos autores en resistencia a la flexión.	104
Tabla XXX Resumen de resultados de diversos autores en base al módulo de elasticidad.	105

Índice de figuras

Fig. 1. Composición del concreto.....	23
Fig. 2. Clasificación de las fibras según su origen	28
Fig. 3. Diagrama de Flujos de Procesos - Inicio.....	38
Fig. 4. Diagrama de Flujos de Procesos – Proceso y selección de la FCC.....	39
Fig. 5. Diagrama de Flujos de Procesos – Proceso y selección de la FSS	40
Fig. 6. Cantera “La Victoria-Pátapo”-Ag. Finos.	41
Fig. 7. Cantera “Tres Tomas-Ferreñafe”-Ag. Gruesos	41
Fig. 8. Qhuna “Tipo-I”	42
Fig. 9. Fibra de sisal.	43
Fig. 10. Fibra de coco	43
Fig. 11. Tamizado de agregado fino y grueso de material pétreo	44
Fig. 12. Pesos unitarios compactados de los agregados gruesos.....	46
Fig. 13. Muestra colocada al horno para contenido de humedad.....	47
Fig. 14. Ensayo de Peso específico del agregado grueso.	49
Fig. 15. Fiola con muestra y agua para peso específico.	51
Fig. 16. Probetas de prueba a 7 días de edad para determinación de resistencia crítica de diseño f_c	52
Fig. 17. Medición del asentamiento en concreto fresco.	53
Fig. 18. Mediciones de temperatura por termómetro.....	54
Fig. 19. Medición de contenido de aire en concreto fresco.	55
Fig. 20. Ruptura de testigos ensayado a compresión.	56
Fig. 21. Ensayo a tracción de probetas cilíndricas	57
Fig. 22. Ruptura de vigas para ensayo a flexión.	58
Fig. 23. Módulo de elasticidad a probetas de concreto.	59
Fig. 24. Curva granulométrica de la arena gruesa tres tomas.....	61
Fig. 25. Curva granulométrica de la arena gruesa La Victoria.....	62

Fig. 26. Curva granulométrica de la arena gruesa Castro I.....	62
Fig. 27. Curva granulométrica de agregado grueso – Tres Tomas	66
Fig. 28. Curva granulométrica del agregado grueso – La Victoria.....	66
Fig. 29. Curva granulométrica del agregado grueso - Castro I.....	67
Fig. 30. Curva granulométrica de la arena gruesa La Victoria.....	71
Fig. 31. Curva granulométrica del agregado grueso – Tres Tomas.....	72
Fig. 32. Asentamientos para FC210 y FC280 con FSS.....	76
Fig. 33. Asentamientos para FC210 y FC280 con FCC.	77
Fig. 34. Temperatura para FC210 y FC280 con FSS.....	77
Fig. 35. Temperatura para FC210 y FC280 con FCC.	78
Fig. 36. Aire atrapado para FC210 y FC280 con FSS.....	78
Fig. 37. Aire atrapado para FC210 y FC280 con FCC	79
Fig. 38. Peso unitario para FC210 y FC280 con FSS.	80
Fig. 39. Peso unitario para FC210 y FC280 con FSS+FCC.....	81
Fig. 40. Resistencia a la compresión a 7, 14 y 28 días de curado para FC210 con adición de FSS.....	82
Fig. 41. Resistencia a la compresión a 7, 14 y 28 días de curado para FC280 con adición de FSS.....	83
Fig. 42. Resistencia a la compresión a 7, 14 y 28 días de curado para FC210 con adición de FCC.	84
Fig. 43. Resistencia a la compresión a 7, 14 y 28 días de curado para FC280 con adición de FCC.	85
Fig. 44. Resistencia a la tracción a 7, 14 y 28 días de curado para FC210 con adición de FSS.....	86
Fig. 45. Resistencia a la tracción a 7, 14 y 28 días de curado para FC280 con adición de FSS.....	87
Fig. 46. Resistencia a la tracción a 7, 14 y 28 días de curado para FC210 con adición de FCC	88

Fig. 47. Resistencia a la tracción a 7, 14 y 28 días de curado para FC280 con adición de FCC.....	89
Fig. 48. Resistencia a la flexión a 7, 14 y 28 días de curado para FC210 con adición de FSS	90
Fig. 49. Resistencia a la flexión a 7, 14 y 28 días de curado para FC280 con adición de FSS	91
Fig. 50. Resistencia a la flexión a 7, 14 y 28 días de curado para FC210 con adición de FCC	92
Fig. 51. Resistencia a la flexión a 7, 14 y 28 días de curado para FC280 con adición de FCC	93
Fig. 52. Módulo de elasticidad a 7, 14 y 28 días de curado para FC210 y FC280.....	94
Fig. 53. Módulo de elasticidad a 7, 14 y 28 días de curado para FC210 para adiciones de FSS.....	95
Fig. 54. Módulo de elasticidad a 7, 14 y 28 días de curado para FC280 para adiciones de FSS.....	96
Fig. 55. Módulo de elasticidad a 7, 14 y 28 días de curado para FC210 para adiciones de FCC.....	97
Fig. 56. Módulo de elasticidad a 7, 14 y 28 días de curado para FC280 para adiciones de FCC.....	98

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)

Resumen

Los residuos sólidos como la cascara de coco y sisal representan un problema medio ambiental, en este contexto, su reutilización es aplicable como adicinante para la producción de concreto en efecto de agregar fibras de coco y sisal en las cualidades del concreto para reducir la posibilidad de agrietamiento de estructuras de concreto debido a razones de contracción, plasticidad, autógenas, térmicas, etc. Dado el aumento ligero de la ciudadanía universal entre 1994 y 2020, de 5.700 millones a 7.800 millones, respectivamente (ASOCEM, 2019). Dada la obligación de una excesiva utilización de los bienes naturales en la industria de la construcción, es oportuno y adecuado desarrollar tecnologías que permitan optimizar el concreto, mejorando sus propiedades mecánicas, las cuales pueden ser alteradas mediante la adición de aditivos al concreto, normalmente en forma líquida, y/o durante su dosis antes de usar ciertas fibras naturales como el coco y el sisal, en la presente investigación se llevaron a cabo ensayos tales como: Resistencia a la compresión, flexión y tracción. Los resultados indican que el porcentaje óptimo de fibras es de 0.50% FSS y 0.50% FCC cuando se tiene de base un $f'c=280$ kg/cm²; ya que mejora notoriamente su resistencia a la compresión y tracción del concreto. Concluyendo, el uso de fibras naturales en la mezcla de concreto permite mejorar las propiedades mecánicas del material de construcción.

Palabras Clave: cascara de coco, sisal, concreto, construcción.

Abstract

Solid wastes such as coconut husk and sisal represent an environmental problem, in this context, their reuse is applicable as an admixture for concrete production in effect of adding coconut and sisal fibers in concrete qualities to reduce the possibility of cracking of concrete structures due to shrinkage, plasticity, autogenous, thermal, etc. reasons. Given the slight increase in universal citizenship between 1994 and 2020, from 5.7 billion to 7.8 billion, respectively (ASOCEM, 2019). Given the obligation of an excessive use of natural goods in the construction industry, it is timely and appropriate to develop technologies that allow the optimization of concrete, improving its mechanical properties, which can be altered by adding additives to concrete, usually in liquid form, and / or during its dosage before using certain natural fibers such as coconut and sisal, in the present research, tests were carried out such as: compressive strength, bending and tensile strength. The results indicate that the optimum percentage of fibers is 0.50% FSS and 0.50% FCC when the base $f'_c=280$ kg/cm²; since it notoriously improves the compressive and tensile strength of concrete. In conclusion, the use of natural fibers in the concrete mix improves the mechanical properties of the construction material.

Keywords: coconut husk, sisal, concrete, construction.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática.

Crece el temor, por agotamientos y contaminaciones en los recursos naturales. A medida que crece la población, se acelera la necesidad de usos múltiples, requiriendo la incorporación y mejora de industrias como la construcción, minería, metalurgia, siderurgia, energía, pesca, agricultura, etc., por lo que la construcción en este sector generará un gran número de pedreras y riquezas naturales para la adquisición de componentes para el concreto [1].

En Suiza, menciona que el concreto normal es un componente quebradizo por naturaleza con una fluencia de tensión (relativamente) baja. Para cambiar esta propiedad y evitar la falla repentina por fragilidad de la estructura del concreto, se incrustan refuerzos en la matriz de concreto. Fibras como la paja y el pelo se han incorporado a morteros y ladrillos desde la antigüedad para mejorar sus propiedades de tracción. Estos viejos y simples métodos de refuerzo de concreto ahora se han transformado en métodos avanzados que involucran el uso de fibras discretas distribuidas eventualmente en la matriz de concreto [2].

En la India según Syed et al, mencionan que los costos de la construcción ahora han aumentado con el impacto gradual sobre el medio ambiente, las limitaciones existentes del concreto tradicional [3], asimismo, comentan que la sostenibilidad es un concepto ampliamente aceptado en el campo de la arquitectura moderna. Si bien en la industria de la construcción han notado cambios importantes tanto en equipos como en los materiales utilizados, los costos de construcción se han disparado a medida que empeoran los impactos ambientales. Esto condujo a un enfoque más equilibrado con el medio ambiente, que condujo al uso de fibras de coco [4] de igual modo, nos menciona que el concreto es un componente quebradizo con baja dureza respecto a tracción, pero se usa en muchos elementos de tracción, incluidas las vigas, que necesitan incorporar una cierta cantidad de dureza a la tracción. Además, la demanda de producción de morteros está aumentando y es el número uno por su versatilidad, pero necesita ser modificada para adaptarse a las

necesidades y demandas. Agregar fibras naturales (sisal) al concreto es una opción para elevar las propiedades a la tracción, disminuir la fragilidad del concreto y asimismo adicionar resistencia del concreto [5].

En Nigeria, los brotes de incendios en edificios han sido un problema importante. A menudo se cuestiona la integridad del concreto porque después de estos incendios, las resistencias en los concreto se reducen considerablemente. Para lo cual, en la mejora de las resistencias al juego en el concreto, se han adoptado varios métodos. Una de ellas es usar fibra de coco para lograr estaproeza [6].

En Malasia, el campo de la construcción está sujeta a la gran medida del concreto, como material de construcción. Los agregados representan un volumen significativo de concreto, sin embargo, la extracción continua de granito para obtener agregados gruesos ha resultado en una mayor demanda de recursos naturales en las generaciones futuras. Con este fin, utilizando cáscaras de coco como agregado para producir concreto liviano y aumentar sus débiles propiedades del concreto liviano, se consideró fibra de sisal con varios contenidos porque puede incrementar el desempeño del concreto [7].

En Lima, precisa que el aumento continuo de las recientes tecnologías en el ámbito construcción, puentes o túneles de grandes luces, que exigen cada vez más la resistencia del concreto, durabilidad y trabajabilidad, para lograr esto es necesario seleccionar los materiales que se utilizarán y asegurar buenas prácticas constructivas, ya que estas determinarán la calidad del concreto y de todo el proyecto [8].

En Huancayo, si no se controlan adecuadamente las propiedades del concreto en una etapa temprana, en paneles, losas o estructuras de concreto, necesitaran mayores costos para mantener su diseño de desempeño original o continuar con esa informalidad. existe en el sector de la construcción del país, principalmente referido a la producción descontrolada de concreto. De esta forma es necesario encontrar alternativas de beneficio sin afectar el medio ambiente, es por ello que se estudia la conducta de las fibras naturales en el concreto, el Valle del Mantaro cuenta con recursos naturales, en algunos casos bebidas, alimentos o desechos de otras industrias, que intenta utilizar fibras de agave sisalana para elevar las

características del concreto [9].

En Lima, la industria de la construcción civil ha cobrado mayor relevancia debido a su fuerte crecimiento durante la última década. Este crecimiento se debe principalmente al avance de proyectos gubernamentales de vivienda, el acceso a contar con mayores prioridades de obtener financiamiento y el gran aumento de proyectos inmobiliarios privados, principalmente en la capital Lima. Este enorme crecimiento ha provocado el agotamiento de las materias primas, así como el riesgo de afectar el medio ambiente por el uso de componentes industrializados. Ante este problema, existe interés en descubrir adiciones de reemplazar para el concreto que pueda aumentar las características del concreto y reducir su alta demanda, pero que al mismo tiempo no sea tan contaminante como los materiales industrializados [10].

Así mismo, en el país de Estados Unidos, presenta la “Investigación Experimental sobre las Propiedades Mecánicas del Concreto Reforzado con Fibras Naturales”, en esta investigación su objetivo era agregar varias fibras naturales al concreto de alta resistencia. En su método, se utilizaron en el experimento fibra en su estado natural, coco y sisal, con longitud de 10, 20 y 30 mm, con diversas concentraciones de fibras naturales de 0.50 %, 1.00 % y 1.50 %, conformando por un porcentaje en relación a la masa de cemento, para evaluar las características estáticas del mortero fortalecido con fibra de cabuya (sisal) (SFRC) y el mortero fortalecido, con fibras de cocos naciera (CFRC) y concreto reforzado con fibra híbrida (HFRC). El resultado mostro que la HFRC con longitudes de 20 mm y concentraciones en 0.50 % elevo las cualidades de resistencia a la compresión en 35,98 %, además, el CFRC y el SFRC en longitudes de 10 mm y concentraciones del 1% mejoraron su resistencia a la rotura. Los porcentajes obtenidos de resistencias a la rotura son 33.94 % y 24.86 %, correspondientemente. Por otro lado, las resistencias a las tracciones por hendimiento del HFRC aumenta al 25.48 %, por medio, de longitudes en 20 mm y concentraciones en el 1.00 %. Se concluyó que la utilización del HFRC de longitudes en 20mm y concentraciones en el 1.00 % otorgo mejores propiedades a la tracción por división [11].

De acuerdo a su investigación “Comportamiento a la Compresión del Concreto Reforzado con Fibra de Coco (Cocos nucífera) a Temperaturas Elevadas”. El objetivo de su investigación era utilizar fibras de coco para ampliar la resistencia al fuego. En su método, se incorporaron al concreto porcentaje de fibras de coco tratadas y no tratadas y se probó sus características de dureza antes y después del calentamiento. Las adiciones de sustitución son 0,25; 0,5; 0,75 y 1% de fibra en peso de cemento. Los resultados afirman que, al exponer estos cubos de concreto a 250 °C y 150 °C durante 2 horas, las características de compresión aumentaron en comparación con el control. Las características a la compresión aumentaron al 0,5 % en lugar del 3,88 %. Por encima del 0,5% de fibra, las características a la compresión disminuyen. Se concluye que la fibra de cocotero muestra una cualidad alta incluso al estar expuesto a temperaturas extremas de calor [6].

En Zúrich, en su investigación “Efecto de la modificación de la superficie y el contenido de fibra en las propiedades mecánicas del concreto reforzado con fibra de coco” su artículo se centra en investigar el impacto sobre las cualidades del mortero mediante la adherencia de fibras de cocotero con contenido de fibra variable para encontrar el contenido de fibra que proporcionaría los mejores resultados. En su método, el contenido de fibra adicionada es de 0%, 0,5%, 1,0%, 1,5% y 2,0% en peso de cemento. Las pruebas realizadas en muestras de concreto fortalecido con fibra de coco (CFRC) incluyeron pruebas de asentamiento, así como pruebas mecánicas. Los resultados confirmaron que un contenido de fibra de coco del 1% produjo la mejor combinación de propiedades de flexión, tracción y compresión. Se concluyó que las propiedades de dureza reforzado con fibra de nucifera se perjudico por el recubrimiento de barniz [12].

En Taiwán, en su investigación “Estudio de Durabilidad de Concreto Armado con Fibra Híbrida” su objetivo de esta investigación es informar sobre la durabilidad del concreto fortalecido con fibra de sisal (SFRC) y los concretos reforzados en fibras de sisal de aceros (SSFRC). En su metodología se utilizaron fibras de acero, polipropileno y sisal con un volumen total de 0,50%, 1,00%, 1,25% y 1,50%. Los resultados mostraron que el sisal con un contenido

del 1,50% en la CRFA aumenta la absorción de agua en un 76%, pero se reduce al 30% para la SSFRC con un contenido de sisal del 0,5%. La SFRC y la SSFRC muestran un aumento de la permeabilidad del 1,69% y el 2,09%, respectivamente. La SFRC experimenta la mayor pérdida de volumen del 6.52%. Se concluye que el sisal no tratado en cualquier forma no es ventajoso para estructuras de concreto fibroso duraderas [13].

En Lima, en su tesis "Influencia de la incorporación de fibras de cocos para la incidencia en la resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm² – Lima 2020", los objetivos de su presente estudio es la identificación del porcentaje con respecto a las fibras de cocos a la afectación en el concreto, para un $f'c$ de 210 kg/cm² en consecuencia se tomará como un estudio de tipo cuasi-experimental. En su método se utilizan fibras de coco al 0%, 1,5% y 2,0% en volumen, adicionadas a mezclas afines al cemento. Entre ellos, hay 54 probetas tanto de tracción como de compresión 27 y 27 respectivamente. La dosificación de fibras para porcentajes en 1.50 % de fibras de coco puede aumentar las propiedades a la compresión en un 28% en comparación con las fibras tradicionales. Los resultados mostraron que la probeta con 2,0% fibra de coco en la probeta convencional presentó mayor resistencia a la tracción radial con un 20% de aumento de resistencia; en comparación con la viga convencional, el diseño híbrido con resistencia a la flexión bajo carga fue de 2,0% fibra de coco, que es un 15% más resistente que el concreto convencional. Se concluye que al agregar fibra de coco un 2% [14].

En Moyobamba, en su investigación "Adición de fibra de coco en bloques de concreto, para mejoramiento de la resistencia a la compresión, Moyobamba, 2019", tuvo objeto de investigación adicionar fibra de coco en distintas porciones para lograr mejoras en términos de compresión. En su método utiliza como muestra 36 bloques de concreto de 40x20x10 cm. Se utilizó como herramienta las hojas brindada por el laboratorista y la observación directa como técnica. Los resultados precisan que las grietas de los bloques tradicionales y el 0.10%, 0.15%, y 0.20% añadido de fibra de coco resuelven que al integrar más porciones de fibra las propiedades se elevan. La resistencia a la compresión a los 28 días con un % de 0.15 otorga un $f'c=114.93$ kg/cm². Se concluye que al adicionar un porcentaje de 0.15% se obtiene

resultados aptos en comparación con las otras adiciones, además se recomienda su uso por su bajo costo y porque contribuye con el medio ambiente en la ciudad de Moyobamba [15].

En Tembladera (Cajamarca), en su tesis "Evaluar la fibra de estopa de coco para mejorar propiedades mecánicas del concreto en edificaciones de Tembladera – Cajamarca", su objetivo de esta tesis fue agregar % de fibra para determinar los cambios que se producen en el concreto. En su planteamiento utilizó material del lugar Tembladera, por lo que fueron sometidas a diversas pruebas para identificar las propiedades. Los porcentajes de fibras añadidas al concreto son: 2%, 3,5%, 5%, con una longitud de 2,5cm, el porcentaje añadido está relacionado con el cemento. Para lo cual, se evaluó las características de los dos concretos en estado reciente y endurecido, y se realizaron 96 testigos tanto cilíndricos como probetas para ser sometidas a compresión y flexión a los días 7, 14, 21 y 28. Los resultados confirmaron que al integrar fibra de cocotero al concreto tradicional no aumentó su característica de dureza sometidas a compresión en ningún porcentaje de adherencia, pero tuvo un buen desempeño en la resistencia a la flexión, donde se elevó gradualmente en todos los porcentajes de adición. Se concluye que al adicionar fibras en altos porcentajes las características del concreto disminuyen considerablemente por lo que no se recomienda usar en altos porcentajes [16].

En Huari-Ancash, en su tesis "Influencia de la fibra seca de agave amarillo en las propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm², Huari, Ancash – 2021", esta investigación su objetivo fue definir las influencias de las fibras secas de agaves amarillos de su característica mecánica – física para concreto con un $f'c=210$ kg/cm², apoyadas según precedentes de la investigación. En su metodología se agregó porcentajes de 0.50 %, 0.80 % y 1.00 %. El resultado experimental mostró que las integraciones de fibras de 0.00, 0.50, 0.80 y 1.00 % para una resistencia a sus 28 días de curado, se tienen compresiones en 226.40kg/cm², 278.20kg/cm², 247.30kg/cm² y 213.70kg/cm² correspondientemente, en relación a sus resistencias a las tracciones a sus 28 días de edad, se tiene resultado de 30.80kg/cm², 46.60kg/cm², 40.30kg/cm² y 31.00kg/cm² y asentamientos de 2.50, 2.40, 2.20 y 2 pulgadas respectivamente. Concluyendo que para el menor porcentaje de 0.50 %

seleccionado, presenta un mejoramiento en un 22.86 % para su resistencia a la compresión y un 51.40 % para sus resistencias a la tracción, asimismo, con respecto a los asentamientos los concretos se encuentran directamente relacionados a las dosificaciones propuestas (mayor % > menor SLUMP) [17].

En Cañete-Lima, en su tesis "Incorporación de fibra de coco en el diseño de un pavimento rígido en la Av. Cuiva, San Vicente de Cañete, 2020", presente estudio tuvo como finalidad determinar un asfaltado para la Av. Cuiva, Cañete que cumpla con los estándares de calidad usando fibra de coco nucifera. En su método se utilizaron porcentajes de fibra de coco de 0.50%, 1% y 1.5% y se probaron a los 7, 14 y 33 días de reposo en agua con unos $f'c$ 262.2, 278.33 y 306.09 Kg/cm², utilizando El porcentaje de fibra al 0,50% fue de 48,77 kg/cm² en comparaciones con los valores brindados de las resistencias a las flexiones de 48,57 kg/cm². Resulta que los datos que da el software estadístico MathCad son para 33 días de curado, por ende alcanzará el concreto su alta propiedad de dureza. Concluyendo que al agregar fibras hubo impacto estadísticamente elocuente en las pruebas resistencia a la rotura, mostrando una elevada capacidad cuando se adicionó 0.50% de fibra, estas fueron manejadas en la aplicación MathCad [18].

En cuanto a la justificación de estudios, el concreto se caracteriza por sus resistencias, durabilidades y comodidades adecuadas frente de diferente factor ambiental y sollicitación a las que se encuentra sometido. Para lo cual, son considerados oportunos la realización del presente estudio, en busca del reforzamiento de los concretos en fibras de cocos y la reducción de falla en deformaciones de los concretos, reduciendo el costo de construcciones y mantenimientos, por medio, de evitar los deterioros acelerados de los concretos en beneficios de la ciudadanía y transportista. Es importante ya que permitió darle un uso a la fibra de coco y sisal para la elaboración del concreto, ayudando así la disminución de estos residuos en ecosistema para el beneficio de la humanidad. Así mismo, los desarrollos del presente estudio se empleó diversas de formas experimentales en el campo de los concretos, por medio, de las elaboraciones de mezclas de concretos en adiciones de fibras de cocos y sisal, se verá las influencias que tienen la propiedad mecánica de los concretos, por otro lado,

el estudio del concreto como parte principal de la construcción es muy importante en cualquier país porque ayuda en la planificación urbana, construcción de casas, edificios y así contribuye de manera inmediata a su producción y desarrollo económico.

1.2. Formulación del Problema

¿Las adiciones de fibras de coco y sisal influyen en la propiedad mecánica en el concreto, Lambayeque-2023?

1.3. Hipótesis

La adición de las fibras de coco y sisal con adiciones de 0.25%, 0.50%,0.75% y 1% respectivamente influyen en las propiedades mecánicas del concreto con patrones $f'c = 210$ kg/cm² y $f'c = 280$ kg/cm², Lambayeque-2023

1.4. Objetivos

Objetivo general

Precisar las influencias en las dosificaciones de fibras de coco y fibras sisal con respecto al mejoramiento de la propiedad mecánica en el concreto, Lambayeque – 2023

Objetivos específicos

- Efectuar ensayo, con la intención de determinar las propiedades físico – mecánica en los diversos agregados.
- Analizar la propiedad mecánica en los diseños de los diversos concretos estándares $f'c$ 210 y 280 kg/cm².
- Estimar la propiedad física para diseños de los diversos concretos estándares $f'c$ 210 y 280 kg/cm², en dosificaciones en fibras de coco y sisal al 0.25%,0.50%,0.75% y 1%, respecto al volumen del concreto.
- Estimar la propiedad mecánica para diseños de los diversos concretos estándares $f'c$ 210 y 280 kg/cm², en dosificaciones en fibras de coco y sisal 0.25%, 0.50%,0.75% y 1% respecto al volumen del concreto.

1.5. Teorías relacionadas al tema

El concreto

Es un conjunto de componentes empleados en diversas construcciones civiles siendo importantes, y su uso en la construcción es importante debido a su flexibilidad y facilidad de procesamiento, así como a sus cualidades mecánicas y físicas en estado reciente.

“El término concreto es una mezcla del cemento Portland, árido fino, árido grueso, aire y agua en medidas suficientes para alcanzar determinadas propiedades predeterminadas, principalmente la resistencia” [19].

Los componentes del concreto, de acuerdo, ACI 211.1 [20] son el cemento, recursos hídricos y agregados finos y agregados gruesos; cuyas dosificaciones deben estar calculada, por medio, de diversas condiciones solicitadas.

El cemento

El cemento, se precisa que es un componente en polvo con las siguientes cualidades con la adición de un porcentaje determinado de agua, forma una lechada aglutinante que puede endurecerse debajo de agua y forma un compuesto estable al estar expuesto a los diversos ambientes que se pueden estar presentando [21].

La NTP 334.156 [22], existe materiales que son fundamentales en la mezcla de un concreto, para lo cual, son considerados elementos principales en la construcción. Están definidos como ligantes hidráulicos, constituidos por material inorgánico, siendo molido, asimismo, el agregado de agua en forma de pastas, desencadenados reacción química, dando lugar a procesos como endurecimientos y fraguados.

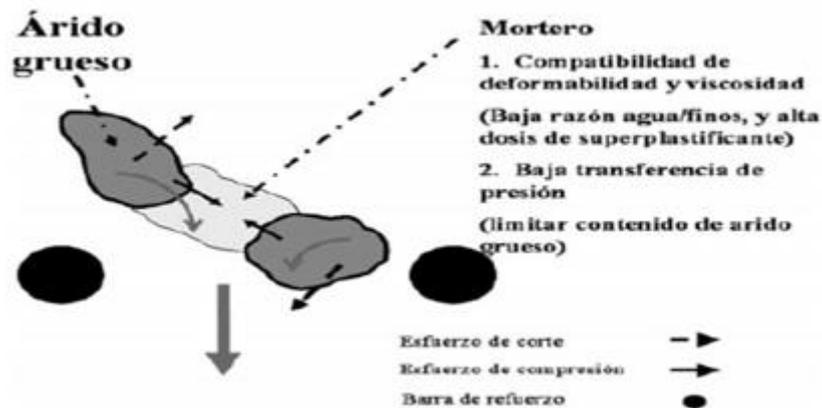


Fig. 1. Composición del concreto

Tipos de cemento

La NTP 339.009 [23], nos menciona que el cemento se presenta para diversas clases siendo cinco:

Tipo I: Usos de manera a nivel mundial, donde no se necesita cualidades especiales, como son el veinticinco porcientos restantes en hidróxidos de calcio que no son resistentes y sensibles a ataques químicos que resultan corrosivos y/o expansiones, setenta y cinco porcientos restantes en silicatos de calcio.

Tipo II: Particularmente empleados con ambiente agresivo y/o sistema de drenaje, siendo módica cualidad al sulfatos y moderado a una temperatura en humectación.

Tipo III: Especialmente empleados en conflictos que son necesarios intervenir en la estructura o uso en un clima frío, desarrollando rápidamente resistencias a altas temperaturas en el agua.

Tipo IV: Empleado en lugares de escasos calores de hidrataciones, recomendado en el mortero masivo.

Tipo V: Elevada defensa al sulfato, recomendado en zona de ataque agresivo.

El agua, viene ser el ingrediente esencial en humectación en el cemento, desarrollando cualidades, para lo cual, el ingrediente cumple ciertas condiciones para desempeñar su papel en la unión química, y si comprende sustancias que puede dañar el cemento, no producirá problemas incidentales específico [24].

Según la norma técnica para la edificación E.060 [25], recursos indispensables para las mezclas en los morteros y concretos, asimismo, el agua puede ser de diversas fuentes naturales o potables, sin sabor ni olor perceptible, evitando que contengan impureza, encontrándose afectados en los tiempos en sus fraguados teniendo efecto negativos, las propiedades de los concretos endurecidos, como son las resistencias mecánicas en los concreto también se ven afectadas negativamente. La resistencia de las mezclas elaborados con agua no potable estuvo entre 7-28 días, y su resistencia no fue inferior al 90% de especímenes semejantes realizadas con el agua potable. Además de la preparación, mezcla y prueba del agua según NTP 334.051 [26], la comparación de pruebas de presión debe realizarse sobre la misma suspensión.

Los agregados, en la región de Lambayeque cuenta con variedad de pedreras de donde se obtienen en los agregados, tanto como en los finos y gruesos, siendo las principales: cantera “La Victoria” & “Tres Tomas”.

Los agregados cumplen con los especificados en la NTP 400.037 [27].

Agregado fino. Definida como arenas que pasa a través de una malla de 3/8" y es retenida en malla 200, más comúnmente arena de desintegración de rocas, de acuerdo con la NTP 400.037 [27]. La granulometría de los finos utilizados para ensayos debe ser bastante uniforme si las datas son de + 0.2 o - 0,2 en el módulo de finura puede resultar en rechazo.

“Los finos deben contener una cantidad suficiente de material de malla 50 si se desea una trabajabilidad apropiada en el mortero” [19].

Se precisa los rangos de los módulos de finuras deben encontrarse a partir de 2.3 hasta 3.1. Los agregados con mayor y menor pueden ser considerados si las proporciones de las mezclas son adecuadas.

Agregado grueso. Se precisa a todo lo que no pasa por la N° 4, originario de la disgregación de la roca, y está acorde con la NTP 400.037 [27], a su vez se puede dividir en piedra triturada y grava. Consistirá en fragmentos, preferentemente de perfil angular o semiangular, limpios, duros, densos, duraderos y preferentemente de textura rugosa y sin

escamas o fragmentos blandos. La resistencia a la compresión del árido no tendrá que ser inferior a 600 kg/cm². Se calificará según los lím especificados por la norma NTP 400.037 [19].

Ensayo del laboratorio

La **granulometría**, empleada para los agregados finos tiene una dimensión en partículas que es admisible en su mayoría para lo especificado en la NTP 400.037 [19], va a depender de los tamaños de las cuadrículas.

Tabla I

Granulometría de agregado fino

Tamaños en sus mallas	Porcentajes que pasan
3/8"	100
N°4	95 -100
N°8	80-100
N°16	50-85
N°30	25-60
N°50	10-30
N°100	2-10

Tabla II

Limitaciones de sustancias nocivas

Características	Requisitos Mínimos	Máximos	Unidades
Módulo de finura	2.3	3.1	%
Pasante de la malla N° 200	-	-	-
Cloruro soluble	N.A.	1000	ppm
Sustentos solubles	N.A.	12000	ppm
Terrones de arcilla y partículas	N.A.	3	ppm
Impurezas orgánicas	N.A.	3	Plato de color
Inalterabilidad por sulfatos de magnesio	N.A.	15	%

Ensayo de contenido de Humedad son las cantidades de agua presentada en el agregado, con respecto al peso en seco. Este tipo de ensayo son realizados antes de la preparación de las mezclas de los concretos, teniendo como fin ajustar las cantidades de agua

en la mezcla. Son procedimientos para la ejecución que son desarrollados en el laboratorio bajo la NTP 400.021 [28] y NTP 400.022 [29].

El **ensayo de los Pesos volumétricos** o también llamado **peso unitario** obtienen la totalidad en kilogramos, para lo cual, su uso se dará metro cubico del concreto, vertiéndose el material en recipiente. El cálculo de los diversos valores, se deberá seguir los parámetros que se establecen en la NTP 400.017 [30].

El **ensayo de los Pesos volumétricos varillados**, es el peso de los agregados en ciertas unidades de volúmenes, que se presentan en la siguiente operación, se vierte el agregado en una unidad establecida representando su volumen, para luego acomodar la partícula por medio de los golpes originados por la varilla.

El **ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles**, se da mediante pruebas que miden el desgaste en el agregado, por medio, de combinaciones de diversos efectos como son es el impacto, abrasión y fricción, originados por bolas de acero que se encuentran dentro de la máquina, las bolas de acero dependen del material a probar y los grados de las bolas; proporcionando parámetros en su calidad de la muestra, utilizando específicamente para las producciones de los concretos.

Fase de elaboración del concreto

El **concreto** se puede producir de muchas formas, ya sea de forma manualo industrial, en pequeñas cantidades o en grandes cantidades, pero aún debe seguir los mismos pasos para producirlo, este proceso se repite cada vez que seprepara el concreto el seguimiento.

La **dosificación**, Según el ACI 304R-00 [31], señaló que la dosificación debe permitir la trabajabilidad y consistencia del concreto para permitir que el concreto se vierte de manera uniforme, sin causar una separación excesiva o supuración.

El **mezclado**, en este paso, los ingredientes de concreto se incorporan en una vasija que permite esta la unificación precisa se lleva a cabo mediante medios que se pueden lograr resistencia de diseño, todo mortero debe incorporarse según sea necesario.

En cuanto al **transporte y colocación** el concreto debe transferirse lo más rápido

posible a su destino final, dependiendo del lugar de trabajo, es posible que sea preciso bombear el concreto hasta la altura. Mucho más alto, por lo que el concreto debe tener el tamaño de partícula y la trabajabilidad correctos. Es necesario pasar por los tubos de la bomba varias veces. Agrega extras para que esto suceda. Una vez que comience a clasificarse se lleva a cabo de forma continua hasta completar la textura, y está determinada por sus bordes o juntas.

Compactación

Todo concreto debe compactarse con los medios adecuados al verter el encofrado que incluye todos los refuerzos y toda la estructura está diseñada, se puede usar el método de vibración requerido a tiempo, no lo exceda y no lo use vibrador para transportar materiales a otros lugares.

De acuerdo al curado, el concreto debe humedecerse permanentemente durante al menos 7 días, tenga cuidado, la temperatura es superior a 10 ° C y no es necesario que se produzca el endurecimiento por agua. Este puede ser otro método siempre que pueda comprobarse la resistencia a la compresión del concreto es igual al esperado para cualquier número de días y la durabilidad será al menos eso se obtendrá creando un duro.

La trabajabilidad se muestra como una propiedad que ayuda a definir las capacidades de colocados y compactados en los concretos.

El ensayo de **asentamiento** tiene como finalidad determina la trabajabilidad del concreto en estados fresco, también sirve para controlar el asentamiento.

La **segregación**, se considera una cualidad del concreto reciente, sin embargo, también se puede tomar encuesta como un aspecto fundamental de la trabajabilidad, ya que se define como la tendencia de la partícula gruesa de los morteros a separarse de los concretos, principalmente debido a la forma, densidad y tamaño de la partícula, malas mezclas, excesivas vibraciones durante las compactaciones, lanzamiento del concreto desde una altura superior a un metro, evitándose la segregación, ACI-304 [31] recomienda lo antes mencionado.

La **resistencia a la tracción** en los concretos se presenta de maneras rectas y fuertes,

teniendo como fin juzgar su calidad. Para suelos consolidados y la losa levantada sobre el terreno, el concreto está diseñado para soportar el esfuerzo de flexión de la sección transversal en la columna, expresado en megapascales (MPa). Para la compactación, se usa principalmente para la determinación de las mezclas de los concretos entregadas cumpliendo el requisito de resistencias específicos de los proyectos inherentes al diseño del grado.

La **resistencia a flexión**, es fundamental para estructuras simples de concreto donde hay áreas en compresiones y otras áreas donde dominan los esfuerzos a tracción en estos miembros flexionados. Esto se refieren al llamado módulo de ruptura y prueba en la viga en concreto armado, determinando los esfuerzos máximos a flexión.

La **resistencia a cortante** y aunque el concreto tiene una resistencia baja, los códigos de diseño estructural han tenido en cuenta esta resistencia, siendo tipos representado en esfuerzos fundamentales con respecto al diseño de la cimentaciones y vigas, donde exista un valor superior a las resistencias en el concreto.

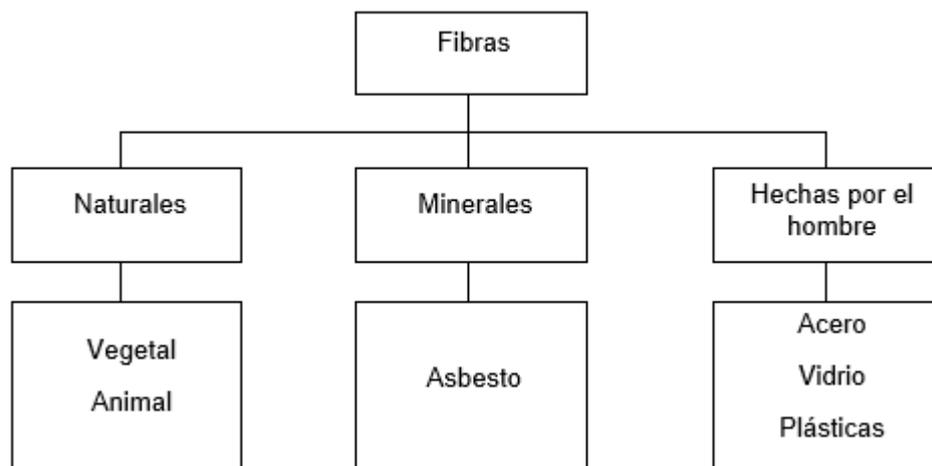


Fig. 2. Clasificación de fibras según su origen

Las **fibras naturales vegetales** antiguamente, se han usado sin poseer un conocimiento científico para aumentar diversos componentes de la construcción o para producir materiales textiles. Sin embargo, solo en los últimos años los científicos han estado trabajando los usos de estos tipos de fibras, como reforzamiento del concreto, asimismo, a fibra natural son adquiridas a un costo de menor precio utilizando servicios de gente la zona y

tecnología apropiada y estas fibras a menudo se denominan fibras naturales sin procesar [10]. El **origen de las fibras naturales**, se derivan principalmente de la hoja y tallo de la planta, pero también se pueden obtener de la epidermis de algunas frutas. Por lo tanto, solo pocas de estas fibras cuentan con propiedades que se puede considerar como refuerzos en el concreto. Las fibras derivadas del tallo son: yute, limo, bambu, caña de azúcar, hierba china, sunn, kenaf. Las fibras derivadas de la hoja son: henequén, yuca, hierba elefante, plátano, sisal. Las fibras derivadas de la cascara encontramos al coco (cocos nucifera) [32].

La **Fibra de sisal o Cabuya (Agave sisalana)**, están compuestas por aligación fibrosos, compuestos su vez por microfibrillas, ricas en celulosa, dispuestas en capas de diferentes espesores y ángulos de orientación [33]. Las distintas células que conforman la fibra están formadas por la agregación de la membrana negra intercelular, que está conformada por hemicelulosa, peptidina y principalmente lignina [34].

La **fibra de coco** (Cocos nucifera), es la única fibra empleada como reforzamiento y procedente de la superficie exterior del fruto. El fruto está cubierto de una capa superficial y tiene un alto porcentaje de fibra [35]. Las cáscaras de coco consisten en capas duras que contienen fibra, típicamente desde 15 cm – 35cm de largo, compuestas principalmente de ligninas, celulosas, taninos, pectinas u otra sustancia que puede ser soluble al agua. Las fibras generalmente se extraen al disolver pectinas y taninos en agua, asimismo, en sus mayorías de otra sustancia que se puedan descomponer, asimismo, las fibras se podrán conseguir de manera mecánica [36].

II. MATERIALES Y MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de Investigación

El **tipo de investigación**, se considera que el proyecto actual denomina investigación del tipo aplicada, puesto que obtienen conocimientos y saberes de los trabajos previos, con el objetivo de adquirir nuevo conocimiento en la satisfacción de la necesidad propia en el proyecto de la investigación. “La investigación aplicada, consiste en que el investigador resuelva un problema notable y encontrar soluciones para preguntas concretas. En otros términos, el propósito de la investigación aplicada es solucionar los problemas prácticamente” [37].

El **enfoque de investigación** es cuantitativo, sustentan que el presente proyecto es de enfoque cuantitativo, porque permite recoger datos de laboratorio desde los análisis granulométricos hasta el ensayo de la resistencia mecánica de las probetas, para luego realizar los cálculos respectivos [38].

El **diseño de la investigación** es una investigación diseño experimental, Cuasi-experimental, "un diseño experimental es un diseño que manipula intencionalmente las variables independientes para estimar el alcance sobre la variable dependiente" [10], Así, un diseño cuasiexperimental es un diseño que trabaja con un conjunto ya delineado, no indirectamente, y por lo tanto tiene poca importancia interna, porque las variables irrelevantes no se pueden controlar. Estos bocetos se utilizan en situaciones existentes [37] .se desarrolla mediante el planteamiento de hipótesis y para que sea contrastada, se debe realizar algún experimento, con grupo experimental y un grupo control. [39].

A->B

Gp---Px---Ox

Gp1---Px1---Ox1

Gp2---Px2---Ox2

Gp3---Px3---Ox3

Gp4---Px4---Ox4

En lo cual:

Gp: Grupos en pruebas patrón.

Gp1, Gp2, Gp3, Gp4: Grupos en pruebas manipulados.

Px: Muestras patrón.

Px1: Pruebas experimentales 0.25% con adición en fibra de sisal.

Px2: Pruebas experimentales 0.50% con adición en fibra de sisal.

Px3: Pruebas experimentales 0.75% con adición en fibra de sisal

Px4: Pruebas experimentales 1.00% con adición en fibra de sisal.

Ox: Observación de resultados patrón.

Ox1, Ox2, Ox3, Ox4: Observaciones de datos alterados.

A->B

Gp---Px---Ox

Gp1---Px1---Ox1

Gp2---Px2---Ox2

Gp3---Px3---Ox3

Gp4---Px4---Ox4

En lo cual:

Gp: Grupos en pruebas patrón.

Gp1, Gp2, Gp3, Gp4: Grupos en pruebas manipulados.

Px: Muestras patrón.

Px1: Pruebas experimentales 0.25% con fibra en coco.

Px2: Pruebas experimentales 0.50 con fibra en coco.

Px3: Pruebas experimentales 0.75% con fibra en coco.

Px4: Pruebas experimentales 1.00% con fibra en coco.

Ox: Observación de resultados patrón.

Ox1, Ox2, Ox3, Ox4: Observaciones de datos alterados.

2.2. Variables, Operacionalización

Son "variables previamente estudiadas que cambiaban de un sujeto a otro a lo largo del tiempo Cualquier rasgo perceptivo se denomina variable" [40].

Las **variables independientes** es la fibra de coco y fibra sisal. Es independiente, por lo que genera un efecto de mejora en la variable dependiente”

La **variable dependiente** son las propiedades mecánicas en los concretos. Son medidos por los efectos de una variable independiente teniendo sobre ello” [40].

Operacionalización de variables

“La operacionalización es un compuesto de operaciones realizadas para medición de variables e inferir los datos obtenidos, es decir, es la transformación de variables que involucran ciertas condiciones bajo conocimientos teóricos y conceptuales” [40].

Para el desarrollo de este proyecto, existen dos variables, una dependiente y otra independiente. Las variables dependientes son variables que se modifican de acuerdo con el trabajo y la función que realizan las variables independientes, mientras que la libertad independiente no crea ninguna dependencia de nadie y puede ser manipulada para lograr ciertos objetivos en la investigación.

Tabla III

Operacionalización de variable independiente – Fibras de coco y sisal

Variables	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumentos
FCC	Adición de FCC de 50 mm	0.25%	kg	Guía de observación y formatos de ensayos
		0.50%	kg	
		0.75%	kg	
		1%	kg	
FSS	Adición de FSS de 50 mm	0.25%	kg	Guía de observación y formatos de ensayos
		0.50%	kg	
		0.75%	kg	
		1%	kg	

En esta tabla describen, su operacionalización de las variables independientes de fibras de coco y sisal, conforme, al indicador, índice, dimensión, técnicas de recolecciones de informaciones e instrumento de medición.

Tabla IV

Operacionalización de variable dependiente – Propiedades físicas y mecánicas del concreto

Variable	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumentos
Propiedad física-mecánica en el concreto.	Propiedades físicas	Granulometría	NTP 400.012	Guía de observación y formatos de ensayos
		Peso específico	gr/cm ³	
	Peso unitario	Kg/m ³		
	Absorción	(%)		
	Asentamiento	cm		
	Resistencias de compresiones	Kg/cm ²		
	Propiedades mecánicas	Resistencias de tracciones	Kg/cm ²	
	Resistencias de flexiones	Kg/cm ²		
	Módulo de elasticidad	Kg/cm ²		

Se describen, su operacionalización de su variable dependiente, con respecto al indicador, índice, dimensión, técnicas de recolecciones de informaciones e instrumento de medición.

2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección

“La **población** se considera como una agrupación de componentes que son objeto de estudio; a partir del punto de vista puramente estadístico” [41].

La población es representada por el conjunto de especímenes cilíndricas y prismáticas de concreto estándares $f'c$ 210 y 280kg/cm² y con concretos $f'c$ 210 y 280kg/cm² con adición de FCC 0.25%, 0.50%, 0.75%, 1% y FSS 0.25%, 0.50%, 0.75%, 1%, que será ensayadas a compresiones, tracciones, flexiones y módulos de elasticidades como especifica e indica la norma ASTM C-39.

La **Muestra**, es el subgrupo de la población de interés para la cual se recopilan datos y debe ser definida con precisión, la cual debe ser representativa de dicha población”(p.51)

[37]. por lo tanto, esta consta de 720 testigos tanto de probetas cilíndricas y prismáticas de concreto, siendo 320 especímenes fueron conformados por las adiciones (0.25%,0.50%,0.75% y 1%) de FCC, 320 por las adiciones (0.25%,0.50%,0.75% y 1%) de FSS y los otros 80 considerados patrón $f'c=210$ kg/cm² y 280 kg/cm², con el fin de realizar el estudio de comparación.

Tabla V

Nomenclatura

Nomenclatura	
CP	Concreto patrón
FCC (CN)	Fibra de coco (cocos nucifera)
FSS (AS)	Fibra de sisal (agave sisalana)
FC	Fibras combinadas

Tabla VI

Muestra para el ensayo de compresión axial

Grupo de estudio		Tiempo de curado				kg/cm²	
Indicador	Adición	7 días	14 días	28 días	P	210	280
CP	0%	3	3	4	10		
	0.25%	3	3	4	10		
FCC (CN)	0.50%	3	3	4	10		
	0.75%	3	3	4	10		
	1%	3	3	4	10	90	90
	0.25%	3	3	4	10		
FSS (AS)	0.50%	3	3	4	10		
	0.75%	3	3	4	10		
	1%	3	3	4	10		
	0.25%	3	3	4	10		
CANTIDAD DE PROBETAS CILÍNDRICAS						180	

Tabla VII

Muestra para el ensayo de tracción

Grupo de estudio		Tiempo de curado				kg/cm ²	
Indicador	Adición	7 días	14 días	28 días	P	210	280
CP	0%	3	3	4	10		
	0.25%	3	3	4	10		
FCC (CN)	0.50%	3	3	4	10		
	0.75%	3	3	4	10		
	1%	3	3	4	10	90	90
	0.25%	3	3	4	10		
FSS (AS)	0.50%	3	3	4	10		
	0.75%	3	3	4	10		
	1%	3	3	4	10		
	0.25%	3	3	4	10		
CANTIDAD DE PROBETAS CILÍNDRICAS						180	

Tabla VIII

Muestra para el ensayo de flexión

Grupo de estudio		Tiempo de curado				kg/cm ²	
Indicador	Adición	7 días	14 días	28 días	P	210	280
CP	0%	3	3	4	10		
	0.25%	3	3	4	10		
FCC (CN)	0.50%	3	3	4	10		
	0.75%	3	3	4	10		
	1%	3	3	4	10	90	90
	0.25%	3	3	4	10		
FSS (AS)	0.50%	3	3	4	10		
	0.75%	3	3	4	10		
	1%	3	3	4	10		
	0.25%	3	3	4	10		
CANTIDAD DE VIGAS						180	

Tabla IX

Muestra para ensayo de módulo de elasticidad

Grupo de estudio		Tiempo de curado				kg/cm ²	
Indicador	Adición	7	14	28 días	P	210	280
		días	días				
CP	0%	3	3	4	10		
	0.25%	3	3	4	10		
	FCC (CN) 0.50%	3	3	4	10		
	0.75%	3	3	4	10		
	1%	3	3	4	10	90	90
	0.25%	3	3	4	10		
FSS (AS)	0.50%	3	3	4	10		
	0.75%	3	3	4	10		
	1%	3	3	4	10		
CANTIDAD DE PROBETAS CILÍNDRICAS						180	

2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad

La técnica de recolección de datos en cuanto a observación, es una de las técnicas mediante la cual un investigador obtiene información en el marco de su propia investigación” [38]. Es por esto que se pueden utilizar técnicas de observación sistemática para demostrar que el estudio actual será cuantitativo, ya que el ensayo a realizar pasará una probeta concreta, los valores arrojados son visualizado por medio de la máquina del ensayo. “Se dio uso de esta técnica para intencionalmente percibir un hecho o suceso, recopilación de información y posteriormente ser registrada, consecutivamente, analizar los eventos oportunos” [42].

El **análisis de documentos** es ingresado en las cuentas de libros, trabajos, etc. Vinculados con respecto a los temas estudiados con el fin de identificar y complementar los datos restantes.

El **instrumento recolección de datos** es “una herramienta de recopilación de datos es cualquier recurso, dispositivo, ya sea impreso o digital, utilizado para adquirir, registrar o almacenar información” [37]. El estudio tendrá pruebas cuantitativas, pautas de observación, listas de verificación y escalas de observación.

La validez del instrumento, se refiere a las precisiones con las de los instrumentos logra medir la variable en estudio la validez se obtiene a través del criterio de expertos que aseguran que lo que mide la herramienta representa las dimensiones de la variable. Estas mediciones son válidas cuando las herramientas de recolecciones de datos muestran la variable que representan, ya que, si este no es el caso, nuestras mediciones no serán suficientes para las investigaciones correspondientes [10].

La **confiabilidad**, es el grado en que se obtienen los mismos resultados para la misma persona cuando la herramienta se aplica repetidamente. Estos resultados deben ser consistentes y coherentes”, por lo tanto, en esta investigación, la prueba se realizó con herramienta y equipo del laboratorio totalmente calibrada, siendo aprobadas para el Instituto Nacional de Calidad, mostrando el resultado de confiabilidad [10]

2.5. Procedimiento de análisis de datos

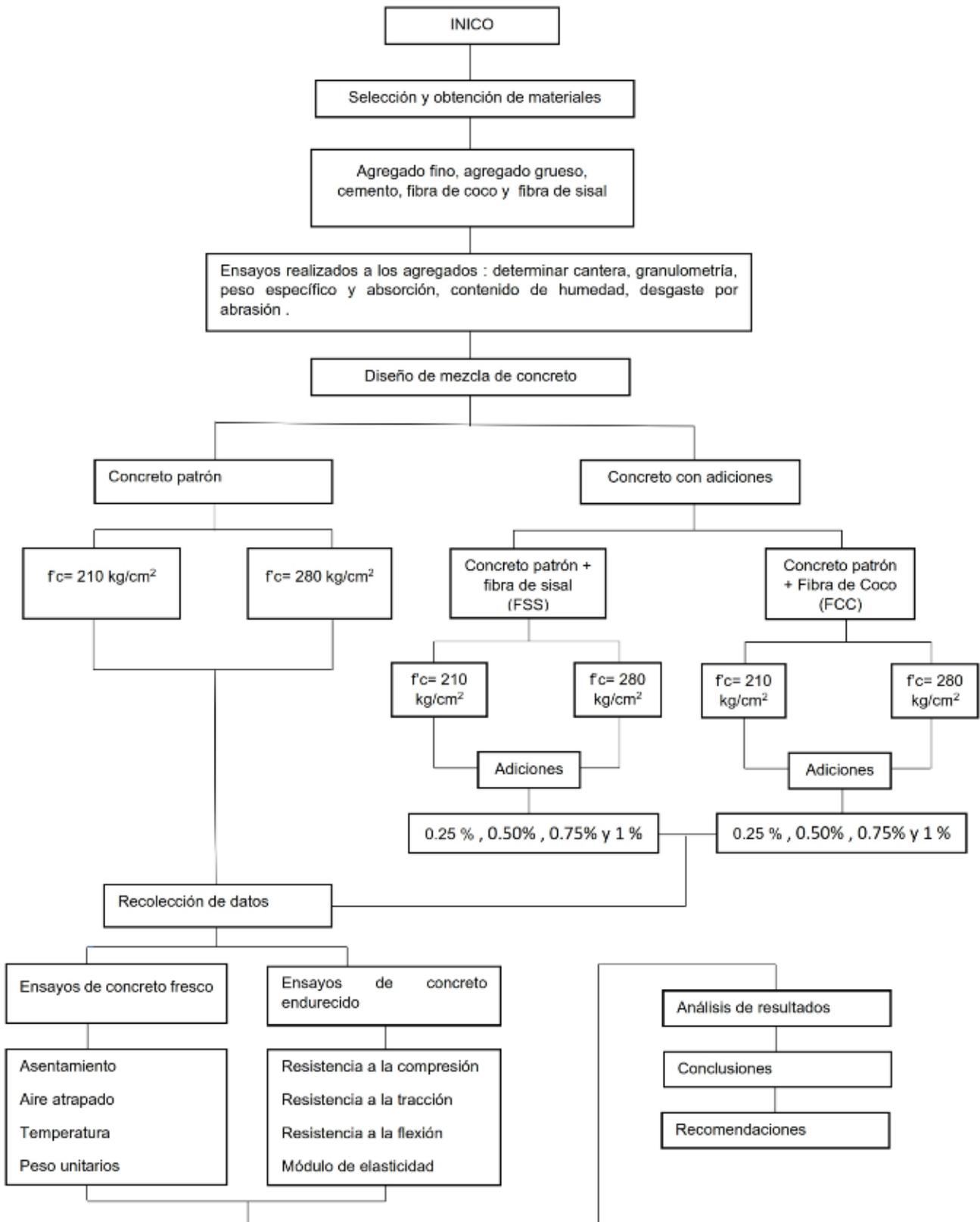


Fig. 3. Diagrama de Flujos de Procesos - Inicio

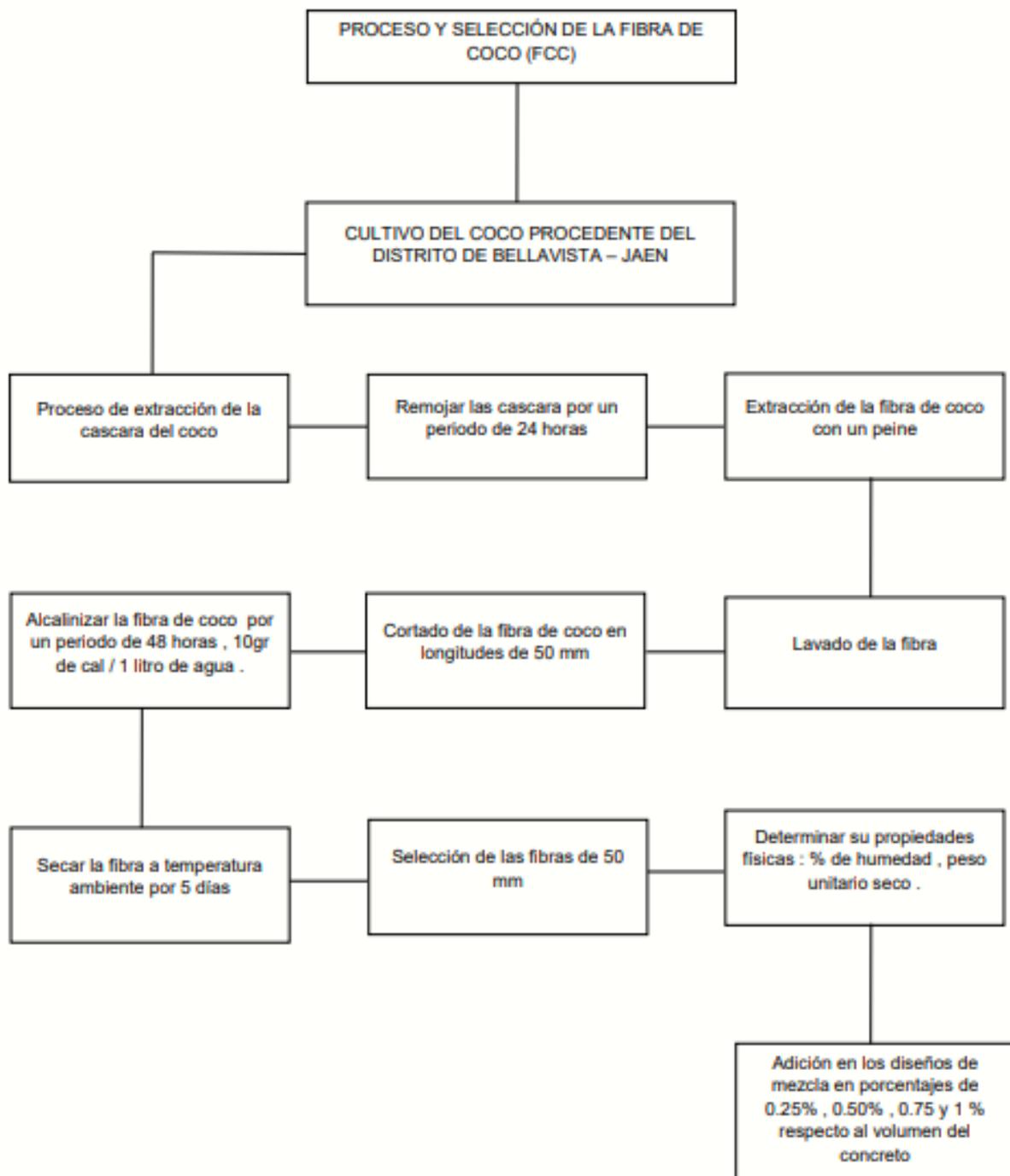


Fig. 4. Diagrama de Flujos de Procesos – Proceso y selección de FCC

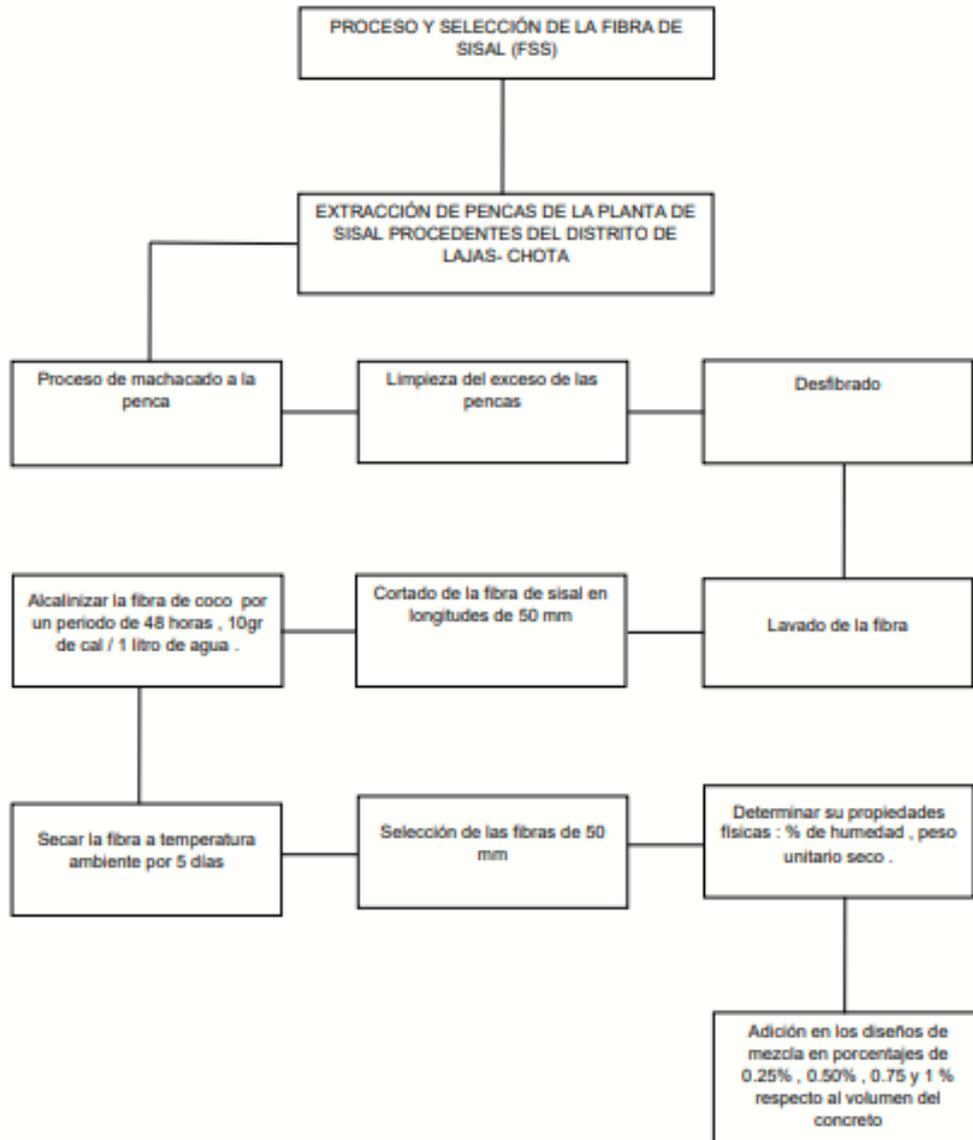


Fig. 5. Diagrama de Flujos de Procesos – Proceso y selección de FSS

Teniendo en consideración que una hoja del agave sisalana se extrae del 3% al 5% de fibra bruta y el peso de una hoja de sisal varia de 0.3 kg a 0.5 kg, entonces obtenemos que promediando:

$$\frac{0.400 \text{ kg}}{100\%} = \frac{x (\text{fibra bruta})}{4\%}$$

$$x = 0.016 \text{ kg fibra bruta}$$

De una hoja de sisal obtenemos 0.016 kg de fibra sisalana, calculando obtener 1 kg de fibra sisalana se necesita 62.5 hojas de sisal.

En cuanto a los **materiales** y **ubicación de donde es extraído**, Principalmente, se realizaron los estudios en las diversas canteras, para asimismo descartar la cantera que se encuentren adaptadas a sus husos granulométricos u otra causa siendo costos o distancias en el trabajo. El agregado grueso y finos son obtenidos en diferente cantera, siendo canteras que se encuentran ubicadas en Lambayeque, para la realización de ensayos de cantera, con mejores óptimos ha sido en “Tres Tomas” ubicadas en el distrito Mesones Muro-Ferreñafe, asimismo para los materiales grueso y para los materiales fino su cantera optimas es la cantera “La Victoria-Pátapo”.



Fig. 6. Cantera “La Victoria-Pátapo”-Ag. Finos.



Fig. 7. Cantera “Tres Tomas-Ferreñafe”-Ag. Gruesos

El **cemento**, para el presente estudio se usó en el mercado comercial, cemento Qhuna Tipo-I, comprado de la empresa; para lo cual, presentan diversa especificación técnica, como son los pesos específicos que han sido recolectados de la empresa: para así tener un documento de mayor confiabilidad para las elaboraciones de los diseños de mezclas, otorgándose a los investigadores su respectiva ficha técnica con los datos correspondientes, para los diseños de mezclas como los pesos específicos en el cemento Qhuna “Tipo-I”.



Fig. 8. Qhuna “Tipo-I”

El **agua** a utilizar fue sacada del mismo laboratorio “FERMATI”, que tiene por ubicación la calle Jose Galvez Nro. 120 – Chiclayo, en este caso localidad no es de mucha importancia para este estudio, debido que, que se necesita agua garantizada por EPSEL.

La **fibra sisal** fue extraída de pencas de la planta de Sisal procedentes del distrito de Lajas – Chota. Para el **procedimiento de uso** primero son trasladados los materiales en saco, para luego ser tratados y serán adicionados a los concretos.



Fig. 9. Fibra de sisal.

La **fibra de coco** se extrajo de cultivos de coco procedente del distrito de Bellavista – Jaén. Para el **procedimiento de uso** primero son trasladados los materiales en saco, para luego ser tratados y adicionados en los concretos.



Fig. 10. Fibra de coco

Ensayos de agregados

El **análisis granulométrico de agregados pétreos**, están acordes a la NTP400.012 y/o ASTM C136, utilizadas en los materiales delgados hallados los módulos de finezas y para lo materiales gruesos hallados en los tamaños nominales.

Equipamientos.

- Balanzas presentando sensibilidades 0.1 gr.
- Juegos en relación al tamiz reglamentario.
- Hornos que son encontrados desde $110\text{ C}^{\circ} + 5\text{C}^{\circ}$.

Técnica: Se selecciona las muestras, para colocarla a secar en las temperaturas que le corresponde, asimismo, se escoge el tamiz para los agregados finos y/o gruesos, organizándolos de menos a más conforme a ordenes en sus aberturas, agitándose manualmente, finalizándolos con pesarlos y tomar notas de los materiales retenidos para cada tamiz para los procesos en oficina.



Fig. 11. Tamizado de agregado fino y grueso de material pétreo

El ensayo del **peso unitario de los agregados pétreos**, están acorde según la NTP400.017 y/o ASTM C29, utilizada tanto en agregados finos como para los agregados gruesos, para la definición de PUS y PUSC.

Emplearse en agregado que no se exceda a los ciento veinticinco milímetros en su volumen máximos nominales.

Equipamientos

- Balanzas presentando sensibilidades 0.1 gr.
- Juegos de varillas metálicas de apisonados con “Ø-5/8” & “60cm en su longitud” y cucharón.
- Recipientes cilíndricos metálicos.

Técnica: Para los pesos sueltos, se dejaron caer los materiales en caídas libres, asimismo se empleó el cucharón en una vasija metálica con elevación, no mayores a los cinco centímetros de sus bordes superiores, procediendo a enrazar a su nivel, para luego pesar las masas, y anotación de datos en oficina.

En los pesos compactados, se dejaron en caer los materiales hasta un tercio de los recipientes empleados a veinticinco golpes, y este paso se tiene que realizar en capas de a tres, prosiguiendo se enrazaron, para luego pesar la masa, anotando los resultados en oficina.

Operación a efectuar:

- Densidad de masa

$$D = \frac{M - R}{Vr} \quad \text{ó} \quad D = (M - R) * Fr$$

En el cual:

D: Densidad de masa en kg/m³

Ms: Muestras secas incluid el recipiente (kg)

R: Masas del recipiente (kg)

Vr: Volumen del recipiente

Fr = Factor del recipiente (1/m³)

- Densidades de masas saturadas superficialmente secas (DMSSS)

$$DMSSS = D \left[1 + \frac{Ch}{100} \right]$$

En el cual:

DMSSS: Densidad de masa en DMSSS (kg/m³)

Ch: Contenido en sus humedades (%)



Fig. 12. Pesos unitarios compactados de los agregados gruesos.

El **ensayo de contenido de humedad**, están conforme a la NTP 339,185 o ASTM C566, utilizadas para las rectificaciones en proporción del componente en la producción del concreto, estableciendo humedad en muestras alojadas.

Equipamiento:

- Balanzas presentando sensibilidades 0.1 gr.
- Hornos que son encontrados desde 110 C° + 5C°.
- Recipientes metálicos.

Técnica: Se pesa las muestras de agregados en estados ambientes pesos mínimos (kg), de acuerdo a volúmenes máximos nominales, colocando un envase y se pone en el horno impidiendo perdidas de los materiales, es necesario que la muestra enfríe y se procede a pesar y se continua con la recolección de datos en oficina.

- Densidades de masas

$$Ch = 100 * \frac{Mw}{Ms}$$

En el cual:

Ch: Contenidos de humedades (%)

Ms: Masas secas al horno (gr)

Mw: Masas en humedades naturales (gr)



Fig. 13. Colocación de muestra al horno para contenido de humedad.

El ensayo de **peso específico y absorción para agregado grueso**, están de acuerdo a la NTP400.021 o ASTM C127, empleado en hallar peso específico seco, saturado con superficies secas, supuestos y las absorciones de los agregados recios.

Equipamiento:

- Balanzas presentando sensibilidades 0.1 gr.

- Cesta metálica tipo malla (abert. Máx. en 3.35mm – Capc. 4-7 L)
- Balde sirviendo de depósito del agua.
- Mallas estandarizadas N°4.
- Hornos que son encontrados desde 110 C° + 5C°.

Técnica: Se seleccionan los materiales retenidos pasados en la malla N°4, para luego proceder a lavar teniendo como fin quitar la impureza, pesos mínimos de acuerdo a la norma, luego se pondrá las muestras en el secado del horno, consecutivamente se mojan con el agua a temperaturas ambientes hasta 24+4 horas. Extrayendo su muestra y se secan cada partícula visible del agua, y se pesan. Colocándolos en la canastilla de alambres extrayéndose su peso del agua. Dejando el secado de las muestras en el horno, y dejando enfriando para pesar las muestras.

Operación a efectuar:

- Pesos específicos de masas (Pem)

$$Pem = \frac{A}{B - C} * 100$$

- Densidad de masa saturada superficialmente seca (PeSSS)

$$PeSSS = \left[\frac{B}{B - C} \right] * 100$$

- Densidad especifica aparente (Pea)

$$Pea = \frac{A}{B}$$

- Absorción (Ab)

$$Ab = \left[\frac{B - A}{B} \right] * 100$$

En el cual:

A: Masas de las muestras secas en el aire (gr)

B: Masa de las muestras saturadas superficialmente secas al ambiente (gr)

C: Masa en el agua de las muestras saturadas (gr)



Fig. 14. Ensayo de Peso específico - agregado grueso.

El ensayo de **peso específico y absorción para agregado fino**, están de acuerdo a la NTP400.022 o ASTM C128, utilizada para conseguir el peso específico seco, saturado con superficies secas, aparentes y absorciones de los agregados finos.

Equipamiento:

- Balanzas presentando sensibilidades 0.1 gr.
- Picnómetro-500cm³
- Hornos que son encontrados desde 110 C° + 5C°.
- Molde (cono tronco de 40 mm diámetro interno, 90 diámetro interno superior y 75 mm de altura) y barra compactadora

Técnica: Son seleccionados los materiales retenidos pasados por la malla N°04, en lo cual se lavaron para evitar o quitar impureza, los pesos mínimos de acuerdo a norma. Colocar en el horno para el secado de la muestra, empapando agua a temperaturas ambiente por 24+-4 horas, sacando las muestras y se seca cada partícula notoria en agua y se pesa, colocándolo en la casilla tipo malla establecer su peso dentro del agua, se seca la en el horno

y se deja enfriar por consiguiente se pesa la muestra

Operación a efectuar:

- Pesos específico de masa (Pem)

$$Pem = \frac{A}{(B + \frac{S}{C})}$$

- Pesos específico saturados superficialmente secas (PeSSS)

$$PeSSS = \frac{S}{(B + S - C)}$$

- Pesos específico aparentes (Pea)

$$Pea = \frac{A}{(B + A - C)}$$

En el cual:

A: Masas de la muestra secas en horno (gr)

B: Masas del picnómetro llenado de agua hasta las marcas calibrada (gr)

C: Masas del picnómetro llenos de arenas y agua hasta la marca de calibración (gr)

S: Masas de las muestras saturadas superficialmente seca (gr)

S1: Masas de las muestras saturadas superficialmente seca (gr)



Fig. 15. Fiola con muestra y agua para peso específico.

Para el **procedimiento para el diseño de mezcla** se lleva una correlación de pasos primordiales, para lograr las características que quieren obtener en el concreto.

Paso A: Se escogen las resistencias de diseños requeridas

Paso B: Selecciones de volúmenes máximos nominales (TMN)

Paso C: Se eligen las consistencias con respecto a los asentamientos

Paso D: Escoger los volúmenes agua de mezclados

Paso E: Encontrar porcentajes (%) de aire atrapado

Paso F: Eligen la relación a/c por diseños

Paso G: Estableciendo el factor del cemento, por la unidad cubica en el concreto

Paso H: Determinación de la dosis relativa con respecto al material grueso y fino

Paso I: Ajustamiento de las dosis finales, con respecto al resultado encontrado en obra

Paso J: Se realizan la primera muestra, teniendo como finalidad la corrección los asentamientos

Paso K: Se ensayarán los especímenes a pruebas a los siete días de edad

Paso L: Corrección del f'_{cr}

Paso M: Diseños final

Paso N: Elaboración de las mezclas definitivas

Paso O: Producción de las muestras cilíndricas y vigas de estudio

Paso P: El correcto curado de especímenes, para las roturas a los 7, 14 y 28 días



Fig. 16. Probetas de prueba a 7 días de edad para determinación de resistencia crítica de diseño f'_c .

Ensayos en estado fresco

Medición del Asentamiento

Están conforme a la NTP339.035 o ASTM C143, utilizadas en la obtención de los asentamientos en las mezclas.

Equipamiento:

- Bandejas metálicas.
- Varilla lisa 5/8" y 60cm en longitud, y punta roma.
- Conos truncos de 4" diámetro en su base y 8" diámetros de base inferior y con altura de 12".
- Cucharones metálicos

Técnica: Colocados en moldes cónico, por medio, de plataformas metálicas, anteriormente humedecidos en la maquina, parándose encima en aza metálica en el molde, colocar las mezclas llenándose en el equipo para tres capas, asimismo, en veinticinco golpes por cada mediante una varilla lisa, prosiguiendo en el retiro de los moldes en su forma vertical

y la medición en su altura del asentamiento.



Fig. 17. Medición del asentamiento en concreto fresco.

Mediciones en temperatura

Están conforme a la NTP339.184 o ASTM C1064, utilizada en la obtención de los asentamientos en las mezclas.

Equipamiento:

- Termómetros

Técnica: Poner suavemente en el concreto el termómetro, por encima de la superficie a temperatura ambiente, con el fin de no afectar sus lecturas, realizando la recolección de los resultados a los cinco minutos, asimismo, se colocará el termómetro por dos minutos hasta la estabilización de las temperaturas en el concreto se encuentre de manera estable y se procede anotar para luego el correcto trabajo en oficina.



Fig. 18. Mediciones de temperatura por termómetro.

Mediciones del peso unitario

Están conforme a la NTP339.046 o ASTM-C138.

Equipamiento:

- Balanzas presentando sensibilidades 0.1gr.
- Recipientes metálicos
- Herramientas manuales.
- Varilla lisada punta roma para apisonado- “Φ =5/8”, “60cm de largo”.
- Martillos de goma

Técnica: Llenado del recipiente hasta el tercio en su capacidad, compactándose mediante veinticinco golpes repartido en tres capas, golpeándose con el mazo de goma, teniendo como fina las burbujas retenidas, asimismo se enrasa lo sobrante en su mezcla con su varilla de acero liso, para lo cual, se limpió los sobrantes de concretos, determinando masas más moldes, volúmenes y masas de moldes antes mencionados.

Operación

- Densidades de masa

$$D_c = \frac{M_c}{V_r}$$

En el cual:

D_c: Densidades de masa en los concretos (kg/m³)

M_c: Masas del recipiente llenos de concretos (kg)

Mr: Masa de recipiente metálico (kg)

Vc: Volumen de recipientes (m³)

Mediciones de los contenidos de aire

Están de acuerdo a la NTP339.046 o ASTM C31.

Equipamiento:

- Balanzas presentando sensibilidades 0.1 gr.
- Varilla lisa punta roma para apisonado ($\Phi= 5/8"$ y 60 cm de longitud)
- Molde metálico
- Martillo de goma.

Técnica: Sé realizaron mediante la olla de Washington, colocándose en las mezclas de concreto, sus tres capas, compactándose por veinticinco golpes, procediendo al tapado de la olla, y llenado de la olla de agua, por último, se recolecta los datos obtenidos para su trabajo en oficina.



Fig. 19. Medición de contenido de aire en concreto fresco.

Ensayos en estado endurecido

Resistencia a la compresión

Están de acuerdo a la NTP339.034 o ASTM C39.

Equipamiento

- Balanzas presentando sensibilidades 0.1 gr.
- Máquinas de ensayos encontrándose calibradas por medio de sus conformidades del

ASTM E4.

- Placa de neoprenos
- Vernier

Técnica: Se realizó las mediciones del diámetro y longitudes de las probetas cilíndricas, por medio de la ayuda del vernier para los dos casos se toman 2 lecturas, la máquina de compresión se colocará correctamente las probetas en almohadilla de neoprenos firmemente, aplicando cargas en velocidad baja hasta su falla, por último, la obtención de datos de las muestras.



Fig. 20. Ruptura de testigos ensayado a compresión.

a) Resistencia a tracción

Están de acuerdo a la NTP339.084 o ASTM C496.

Equipamiento

- Balanzas presentando sensibilidades 0.1gr.
- Máquinas de ensayo-calibradas en conformidades ASTM E4
- Placa metálica.
- Regla y vernier.

Técnica: Ejecutaron mediciones en diámetro y longitudes de probetas cilíndricas, por medio, de apoyo del vernier, para ambos casos se tomarán dos lecturas, asimismo, máquinas

a compresiones se han colocado correctamente las probetas de formas transversales a longitudes de las probetas poniendo placa metálica en su parte superior e inferior. Continuando con las aplicaciones de las cargas con velocidades de manera lenta en su carga, asimismo se anotan las cargas con las que fue fracturadas las probetas.



Fig. 21. Ensayo a tracción de probetas cilíndricas

b) Resistencia a la flexión

Están de acuerdo a la NTP339.078 o ASTM C78.

Equipamiento

- Balanzas presentando sensibilidades 0.1 gr.
- Máquinas de ensayos-calibradas en conformidades ASTM E4
- Placa de aceros
- Vernier y reglas.

Técnica: Se realizaron las mediciones para su longitud y ancho del prisma, mediante el trazo a tercio de la viga y 2.5 centímetros desde los apoyos, asimismo ubicando la plataforma metálica en la parte superior e inferior, poniendo cargas a velocidad baja hasta sus roturas, visualizándose si las roturas no han salidos a los tercios centrales, en el caso, de no llegar a salir, se tomara la medida desde el centro de su rotura hasta llegar a sus apoyos más cercanos, siendo valor "a", procediendo a la anotación de datos en oficina.



Fig. 22. Ensayo a flexión, ruptura de vigas.

c) Módulo de elasticidad

Están de acuerdo a la ASTM C469 la cual se establece para realizar dicho ensayo.

Equipamiento

- Balanzas presentando sensibilidades 0.1gr.
- Máquina de ensayo-calibradas en conformidades ASTM E4
- Compresómetros, con aproximaciones en mediciones de cinco en sus deformaciones
- Vernier y regla.

Técnica: El ensayo tienen procedimientos rigurosos y técnicos, los especímenes a ensayar son los mismos que se utilizaran en los ensayos a compresión, procediendo a colocar la maquina y ajustar lo pertinente, asimismo, verificando los transductores se encuentren en "0", para ejecutar cargas lentas con el propósito de adquirir los módulos de elasticidad y resistencias.

Operación

- Módulos de elasticidad

$$E_c = \frac{\frac{S_2}{S_1}}{\frac{\epsilon_2}{0.00005}}$$

En el cual:

Ec: Módulos de elasticidad

S2: Esfuerzos proporcionados a un 40% de cargas ultima

S1: Esfuerzos proporcionados a las deformaciones unitarias, ϵ_1 , es de 20 millonésimas (MPa)

ϵ_1 = Deformación unitaria longitudinal producida por el esfuerzo S2. t_2 = Vol de recipiente (m^3)



Fig. 23. Módulo de elasticidad a probetas de concreto.

2.6 Criterios éticos

“Las normas morales y éticas, las responsabilidades y los valores a los que todo ingeniero debe adherirse se encuentran reflejados en el Código de Ética del Instituto Peruano de Ingenieros” [42].

En el actual estudio, se basa en la recolección de diferentes trabajos teniendo como fin en la investigación, no se alterado ni se ha modificado los valores de lo antes mencionados. Para lo cual, los aspectos éticos del presente estudio están basados en las honestidades, responsabilidades abarcando su ética profesional, asimismo, se brinda nuevos aportes para futuros tesis en el uso de guía este proyecto debido a que presenta fuentes confiables, respetando las teorías que se encuentran desarrollados. Por este motivo, las contribuciones pueden hacerse en la diversas sociedades y futura generación siendo de carácter transcendental, ayudando en la difusión de la capacidad de las fibras empleadas. Las elaboraciones en estas investigaciones se tendrán en cuenta el trabajo previo de otras investigaciones, resultados de diferentes fuentes, etc.

2.7 Criterios de rigor científico

Los criterios utilizados para la recopilación de datos se desarrollaron sobre la base de investigaciones e información de libros de texto nacionales e internacionales. Nuestros diseños muestrales dependen de factores tecnológicos que contribuyan de una u otra forma a la validez, confiabilidad, consistencia de los resultados alcanzados en la investigación.

III. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. Resultados

Estudio de canteras

Determinación de las características físicas de los agregados pétreos

Se muestran a continuación una secuencia de tablas, figuras y graficas para el estudio de canteras realizado en base a las normas peruanas y americanas, con el objetivo de adquirir las características más ideales para cada agregado.

Ensayos aplicados para agregados

Muestras de las canteras para agregados pétreos

Se realizó el muestreo de diferentes canteras en el departamento, para ello la tabla 20 nos muestra las respectivas canteras, así como su localización por cantera.

Tabla X

Denominación, ubicación y coordenadas de las canteras en estudio

Nombre de Cantera	Ubicación	Coordenadas
Tres Tomas, Bomboncito	Distrito de Manuel Antonio Mesones Muro - Ferreñafe	9267468 N - 644852 E
La Victoria, Pátapo	Caserío las canteras, Distrito de Pátapo	9257602 N - 654942 E
Castro I, San Nicolas - Zaña	Carretera Zaña, Cayaltí - Oyotún.	9235139 N - 652098 E

Determinación de granulometría de canteras zonificadas en Lambayeque

Análisis de la arena gruesa de cantera Tres Tomas.

La norma nos especifica los lím máx. y mín. para la curva granulométrica graficada en la fig 24, adquirido del análisis de las canteras en estudio.

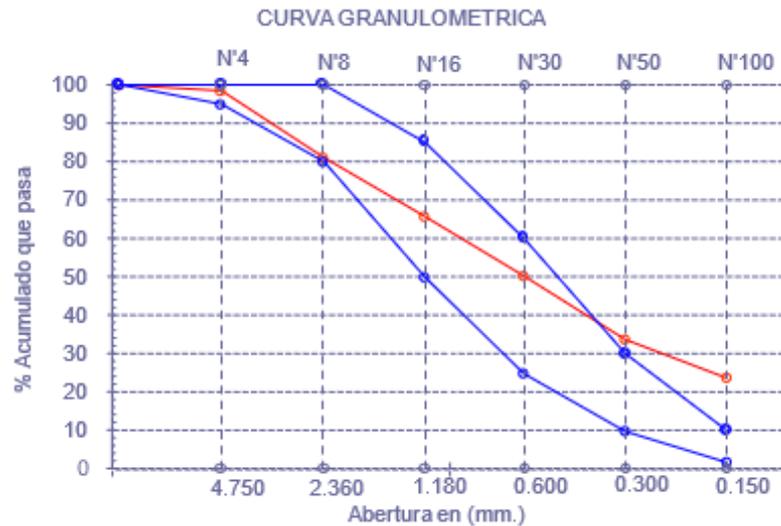


Fig. 24. Curva granulométrica de la arena gruesa tres tomas.

El agregado fino analizado obtuvo un módulo de fineza (MF) de 2.473, este se mantiene en los límites expuestos por la norma ASTM C33, ya que se encuentra entre $2.3 < MF < 3.10$. Podemos visualizar el comportamiento de la curva, el cual prudentemente se mantiene dentro de los límites propuestos, excedente solo en la parte inferior.

Análisis de la arena gruesa de cantera La Victoria.

La norma nos especifica los lím máx. y mín para la curva granulométrica graficada en la fig. 25, adquirido del análisis de las canteras en estudio.

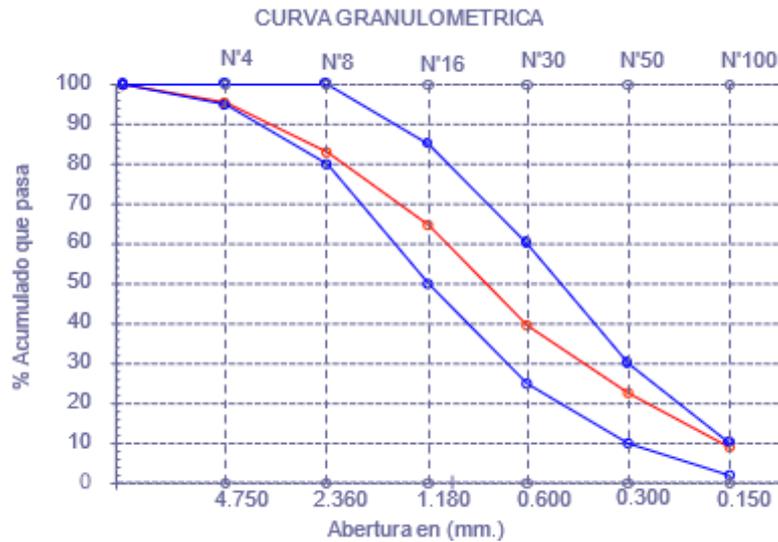


Fig. 25. Curva granulométrica de la arena gruesa La Victoria

El agregado fino analizado obtuvo el valor de módulo de fineza (MF) de 2.856, este se mantiene en los límites expuestos en la norma ASTM C33 casi en la parte central de estos, ya que se encuentra entre $2.3 < MF < 3.10$. Podemos visualizar el comportamiento de la curva, el cual se mantiene dentro de los límites propuestos en su totalidad, solo teniendo un ligero apego en la parte superior de la curva, tomando en cuenta el material para desarrollar la presente investigación.

Análisis de la arena gruesa de cantera Castro I.

La norma nos especifica los lím máx. y mín para la curva granulométrica graficada en la fig 26, adquirido del análisis de la cantera en estudio.

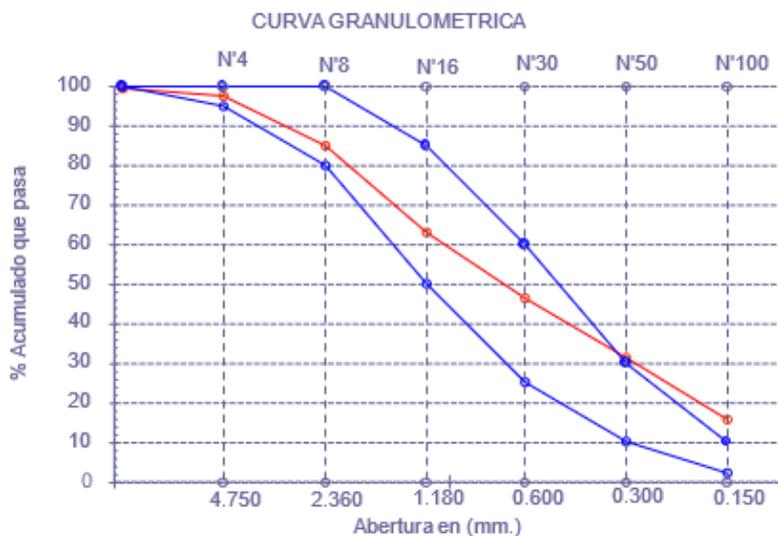


Fig. 26. Curva granulométrica de la arena gruesa Castro I.

El agregado fino analizado alcanzó el valor de módulo de fineza (MF) de 2.610, este se mantiene en los rangos expuestos en la norma ASTM C33 casi en la parte central de estos, ya que se encuentra entre $2.3 < MF < 3.10$. Podemos visualizar el comportamiento de la curva, el cual se mantiene dentro de los límites propuestos en sus dos terceras partes, solo teniendo una ligera sobresalida en la parte inferior de la curva, este material no será tomado en cuenta para el desarrollar la presente investigación.

Método de peso unitario de los agregados

Analizar el agregado fino en cada una de las canteras para el peso unitario suelto y compactado

Los cálculos para este ensayo se presentan en resumen en la tabla 11, realizando una descripción y especificando los valores adquiridos. Siendo mostrados a mayor detalle estos cálculos en los anexos.

Tabla XI

Cálculo de la masa por unidad de volumen del agregado fino.

Cantera	Descripción	P.U.S	P.U.C
Tres Tomas - Bomboncito	Húmedo (promedio)	1421	1641
	Seco (Promedio)	1416	1635
Pátapo - La Victoria	Húmedo (promedio)	1495	1663
	Seco (Promedio)	1454	1617
Zaña - Castro I, San Nicolás	Húmedo (promedio)	1580	1789
	Seco (Promedio)	1574	1781

Peso específico y absorción del agregado fino

Análisis del agregado fino de cantera de peso específico y absorción.

Los cálculos para este ensayo se indican en resumen en la tabla 12, realizandouna descripción y especificando los valores adquiridos. Siendo mostrados a mayor detalle estos cálculos en los anexos.

Tabla XII

Peso específico y absorción del agregado natural de cada cantera

Cantera	Descripción	Resultados (gr/cm ³)
Tres Tomas - Bomboncito	P.e. de masa	2.654
	P.e de masa saturada superficialmente seca	2.672
	P.e aparente	2.704
	Porcentaje de absorción (%)	0.70
La Victoria - Pátapo	P.e. de masa	2.841
	P.e de masa saturada superficialmente seca	2.869
	P.e aparente	2.922
	Porcentaje de absorción (%)	0.97
Castro I – Zaña	P.e. de masa	2.394
	P.e de masa saturada superficialmente seca	2.413
	P.e aparente	2.441
	Porcentaje de absorción (%)	0.81

Método de contenido de humedad total evaporable de agregados porsecado

Análisis del agregado fino de cada cantera.

Los cálculos para este ensayo se presentan en resumen en la tabla 13, realizando una descripción y especificando los valores adquiridos. Siendo mostrados a mayor detalle

estos cálculos en los anexos.

Tabla XIII

Contenido de humedad del agregado fino natural de cada cantera

Cantera	Descripción	Resultados
Tres Tomas - Bomboncito	Peso de muestra húmeda	584.8g
	Peso de muestra seca	583.0g
	Contenido de humedad	0.36%
La Victoria - Pátapo	Peso de muestra húmeda	599.40g
	Peso de muestra seca	585.30g
	Contenido de humedad	2.82%
Zaña - Castro I	Peso de muestra húmeda	585.2g
	Peso de muestra seca	583.1g
	Contenido de humedad	0.42%

Ensayos aplicados a los agregados gruesos

Granulometría de los agregados (ASTM C136)

Análisis de agregado grueso de cantera “Tres Tomas”

La norma nos especifica los lím. máx. y mín para la curva granulométrica de agregado grueso graficada en la fig 6, adquirido del análisis de la cantera en estudio.

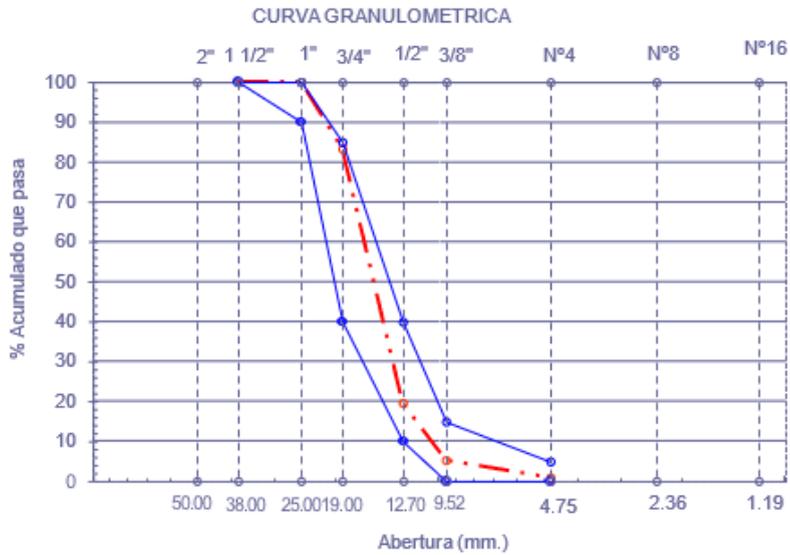


Fig. 27. Curva granulométrica de agregado grueso – Tres Tomas

Se trazaron los límites para el agregado grueso en la figura de acuerdo al peso natural del agregado, teniendo en cuenta una piedra de huso 67 en base a la norma (NTP 400.012). Con un TMN de $\frac{3}{4}$ ". Analizando la figura se puede observar que se tiene un material muy bien graduado, manteniendo en gran parte la curva dentro de los parámetros, por lo cual este material será tomado para el desarrollar la investigación.

Análisis de agregado grueso de cantera La Victoria.

La norma nos especifica los límites máx. y mín. para la curvagrulométrica de agregado grueso graficada en la figura 7.

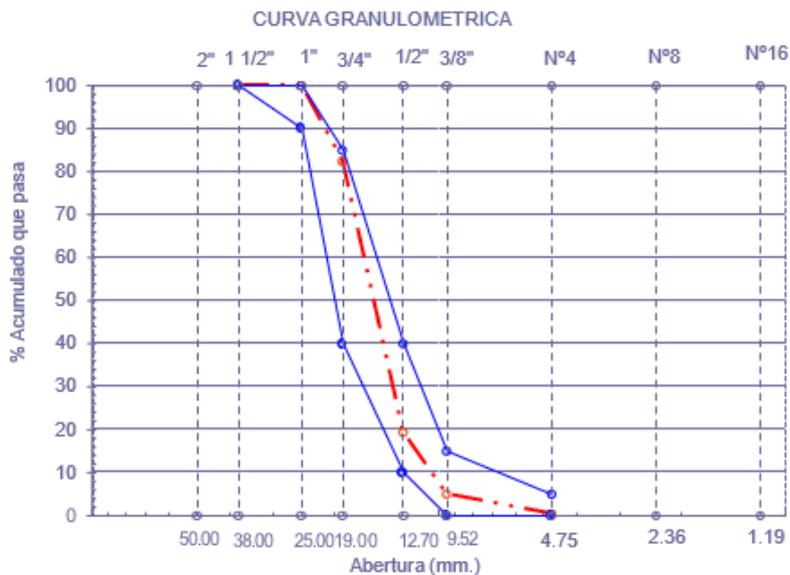


Fig. 28. Curva granulométrica del agregado grueso – La Victoria

Se trazaron los límites para el agregado grueso en la figura de acuerdo al peso natural del agregado, teniendo considerando de huso 56 en base a la norma (NTP 400.012). Con Tamaño máximo nominal de $\frac{3}{4}$ ". Analizando la figura se puede observar que se tiene un material bien graduado, manteniendo en gran parte la curva dentro de los parámetros, solo rozando la curva en la partesuperior del límite, por lo cual este material no será tomado para el desarrollar la investigación.

Análisis de agregado grueso de cantera Castro I

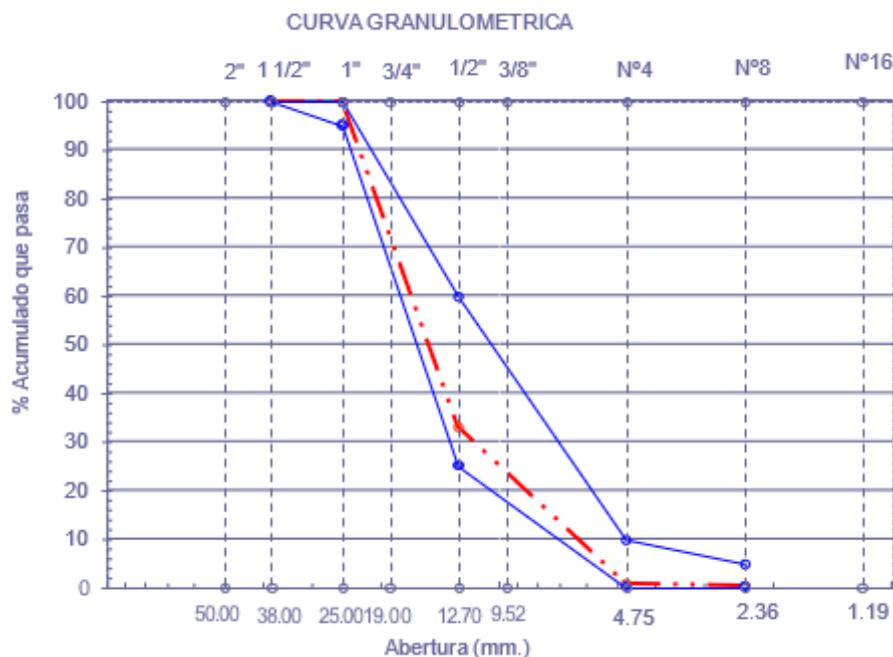


Fig. 29. Curva granulométrica del agregado grueso - Castro I

La norma nos especifica los lím máx. y mín. para la curva granulométrica de agregado grueso graficada en la figura 7, adquirido del análisis de la cantera en estudio.

Se trazaron los límites para el agregado grueso en la figura de acuerdo al peso natural del agregado, teniendo en cuenta una piedra de huso 57 en base a la norma (NTP 400.012). Con un TMN de $\frac{3}{4}$ " – $\frac{1}{2}$ ". Analizando la figura se puede observar que se tiene un material no bien graduado, manteniendo en gran parte la curva dentro de los parámetros, pero se apeg a al límite inferior, por lo cual este material no será tomado en cuenta para el desarrollo de la investigación.

Método de peso unitario de los agregados

Análisis del agregado grueso de cada cantera para peso unitario suelto y compactado.

Los cálculos para este ensayo se registran en resumen en la tabla 14, realizando una descripción y especificando los valores adquiridos. Siendo mostrados a mayor detalle estos cálculos en los anexos.

Tabla XIV

Cálculo de la masa por unidad de volumen del agregado grueso

Cantera	Descripción	P.U.S	P.U.C
Tres Tomas - Bomboncito	Húmedo (promedio)	1417	1469
	Seco (Promedio)	1412	1464
Pátapo - La Victoria	Húmedo (promedio)	1324	1500
	Seco (Promedio)	1320	1495
Zaña - Castro I, San Nicolás	Húmedo (promedio)	1457	1604
	Seco (Promedio)	1451	1598

Peso específico y absorción del agregado fino

Análisis del agregado fino de cantera de peso específico y absorción.

Los cálculos para este ensayo se registran en resumen en la tabla 15, realizandouna descripción y especificando los valores adquiridos. Siendo mostrados a mayor detalle estos cálculos en los anexos.

Tabla XV

Peso específico y absorción del agregado natural por cantera

Cantera	Descripción	Resultados (gr/cm³)
Tres Tomas - Bomboncito	P.e. de masa	2.617
	P.e de masa saturada Superficialmente seca	2.641
	P.e aparente	2.680
	Porcentaje absorción (%)	0.90
La Victoria - Pátapo	P.e. de masa	2.753
	P.e de masa saturadasuperficialmente seca	2.769
	P.e aparente	2.797
	Porcentaje absorción (%)	0.58
Castro I – Zaña	P.e. de masa	2.617
	P.e de masa saturadasuperficialmente seca	2.641
	P.e aparente	2.680
	Porcentaje absorción (%)	0.90

Método de contenido de humedad total evaporable de agregados porsecado**Análisis del agregado grueso de cada cantera.**

Los cálculos para este ensayo se registran en resumen en la tabla 16, realizando una descripción y especificando los valores adquiridos. Siendo mostrados a mayor detalle estos cálculos en los anexos.

Tabla XVI

Contenido de humedad del agregado fino por cantera

Cantera	Descripción	Resultados
Tres Tomas - Bomboncito	Peso muestra húmeda	1000.0
	Peso muestra seca	996.90
	Contenido de humedad	0.34
La Victoria - Pátapo	Peso muestra húmeda	1000.0
	Peso muestra seca	997.0
	Contenido de humedad	0.33
Zaña - Castrol, San Nicolás	Peso muestra húmeda	1088.4
	Peso muestra seca	1084.5
	Contenido de humedad	0.39

Resultados obtenidos del estudio de canteras óptimos para diseño de mezclas.

Las canteras seleccionadas para desarrollar la investigación, fueron la cantera Tres correspondiente al agregado grueso y la cantera La Victoria correspondiente al agregado fino.

Tabla XVII

Análisis granulométrico del agregado fino (La Victoria)

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acum.	% Que Pasa
3/8"	0	0.0	0.0	100.0
Nº4	22.4	4.5	4.5	95.5
Nº8	62.6	12.5	17.0	83.0
Nº16	91.3	18.3	35.3	64.7
Nº30	125.8	25.2	60.4	39.6
Nº50	84.9	17.0	77.4	22.6
Nº100	68.1	13.6	91.0	9.0
FONDO	44.9	9.0	100.0	0.0

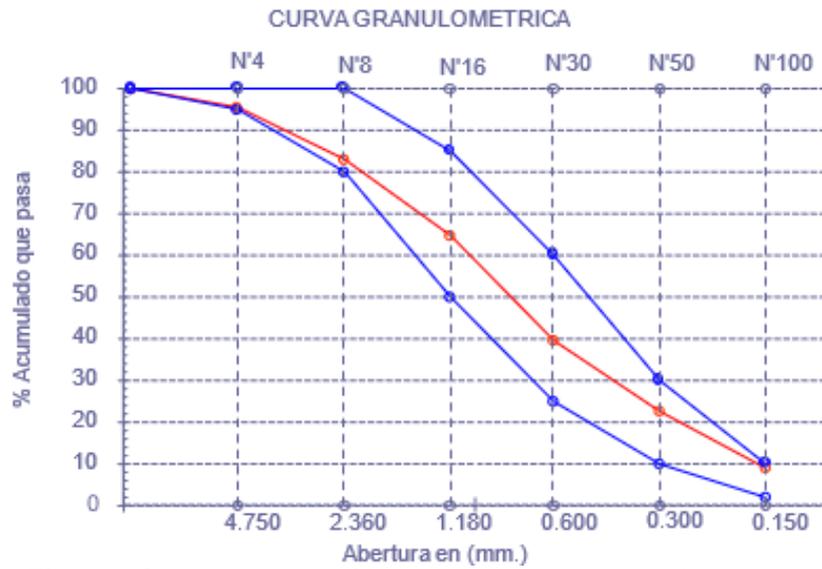


Fig. 30. Curva granulométrica de la arena gruesa La Victoria

Tabla XVIII

Características físicas del agregado fino de la Cantera La Victoria

Ensayos	Valores
Módulo de fineza	2.856
Peso unitario Suelto seco (gr/cm ³)	1454
Peso unitario Seco compactado (gr/cm ³)	1617
Peso específico de masa (gr/cm ³)	2.841
Contenido de humedad (%)	2.82
Porcentaje de absorción (%)	0.97

Tabla XIX

Análisis granulométrico del agregado grueso (Tres Tomas)

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acum.	% Que Pasa
2"	0		0.0	100.0
1 1/2"	0	0.0	0.0	100.0
1"	0	0.0	0.0	100.0
3/4"	1184.7	16.7	16.7	83.3
1/2"	4542.2	63.9	80.5	19.5
3/8"	1022.3	14.4	94.9	5.1
Nº4	306.9	4.3	99.2	0.8
Nº8	1.4	0.0	99.3	0.7
Nº16	0.5	0.0	99.3	0.7
FONDO	52	0.7	100.0	0.0

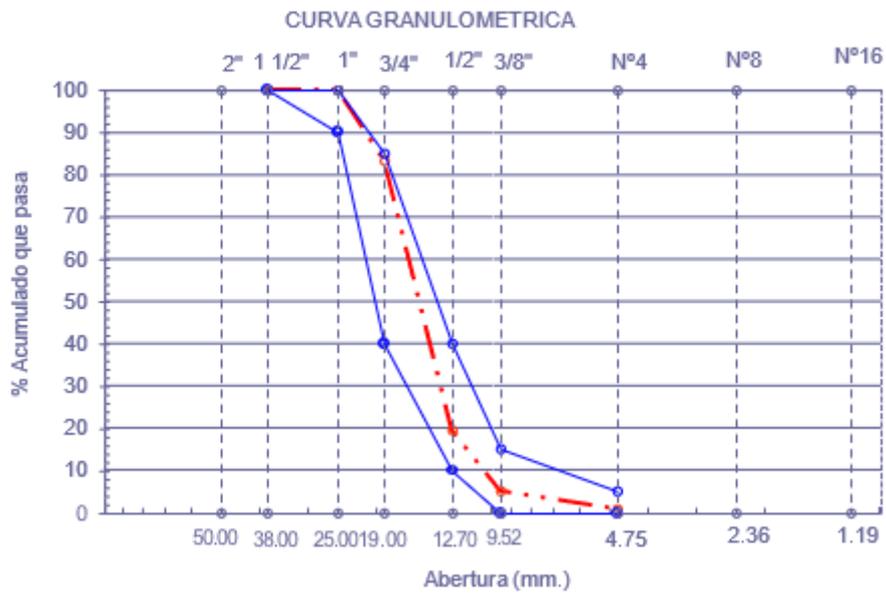


Fig. 31. Curva granulométrica del agregado grueso – Tres Tomas.

Tabla XX

Características físicas del agregado grueso de la Cantera Tres Tomas

Ensayos	Valores
Tamaño máximo nominal	3/4"
Peso unitario Suelto seco (gr/cm ³)	1412
Peso unitario Seco compactado (gr/cm ³)	1464
Peso específico de masa (gr/cm ³)	2.641
Contenido de humedad (%)	0.34
Porcentaje de absorción (%)	0.90

Diseño de mezclas del concreto patrón

Posteriormente de interpretar y calcular los respectivos valores del ensayo para agregados pétreos (Granulometría, peso unitario, peso específico, contenido de humedad y abrasión) Seguidamente de identificar sus características físicas para los agregados por medio del método del ACI 211, se elaboró los diseños de mezcla para resistencias de concretos f_c 210 kg/cm² (FC210) y f_c 280 kg/cm² (FC280).

Diseños de mezclas

Los diseños de mezcla se trabajaron con un factor de seguridad del 0% para optimizar el contenido de materiales, así como una reducción de costos de la cantidad del cemento empleado al diseño.

La tabla continente los resultados conseguidos de los diseños de mezcla que se realizaron, la cual nos muestra un mejor detalle.

Tabla XXI

Diseño de mezcla del concreto patrón para resistencia FC210 y FC280

Descripción	Resistencias del diseño de mezcla	
	f'c = 210kg/cm ²	f'c = 280kg/cm ²
Relación a/c	0.692	0.578
Cemento (kg/m ³)	356	451
Agua (lts)	247	261
Agregado fino (kg/m ³)	784	740
Agregado grueso(kg/m ³)	975	910

Diseño de mezclas del concreto patrón con adiciones de fibra de sisal (FSS) en 0.25%, 0.5%, 0.75% y 1.0% por volumen de concreto.

El diseño de mezcla para resistencias FC210 y FC280, para adiciones de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% de fibra de sisal (FSS) adicionando en función del volumen del concreto. Estos resultados se muestran en mayor detalle las proporciones en la tabla 22 para una resistencia FC210.

Tabla XXII

Diseño de mezcla del concreto patrón FC210 con adición de porcentajes de FSS.

Descripción	Resistencia de diseño f'c = 210kg/cm ²			
	0.25%	0.50%	0.75%	1.0%
Relación a/c	0.692	0.692	0.692	0.692
Cemento (kg/m ³)	356	356	356	356
Agua (lts)	247	247	247	247
Agregado fino (kg/m ³)	784	784	784	784
Agregado grueso (kg/m ³)	975	975	975	975
Fibra de Sisal (FSS)	25	50	75	100

En la tabla 23 se muestran en mayor detalle las dosificaciones para un patrón FC280 con adiciones de FSS.

Tabla XXIII

Diseño de mezcla del concreto patrón CP280 con adición de porcentajes de FSS

Descripciones	Resistencia de diseños f'c 280			
	0.25 %	0.50 %	0.75 %	1.00 %
Relación A/C	0.578	0.578	0.578	0.578
Cemento - kg/m ³	451	451	451	451
Agua – Lts	261	261	261	261
Agregados finos - kg/m ³	740	740	740	740
Agregados gruesos - kg/m ³	910	910	910	910
Fibra de sisal (kg/m ³)	25	50	75	100

Diseño de mezclas del concreto patrón con adiciones de fibra de coco(FCC) en 0.25%, 0.5%, 0.75% y 1.0% por volumen de concreto.

Los diseños de mezcla para resistencia FC210 y FC280, para adiciones de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1% de fibra de coco (FCC) adicionando en función del volumen del concreto. Estos resultados se muestran en mayor detalle las proporciones en la tabla 24 para una resistencia FC210.

Tabla XXIV

Diseño de mezcla del concreto patrón FC210 con adición de porcentajes de FCC

Descripción	Resistencia de diseño f'c = 210kg/cm ²			
	0.25%	0.50%	0.75%	1.00%
Relación a/c	0.692	0.692	0.692	0.692
Cemento (kg/m³)	356	356	356	356
Agua (lts)	247	247	247	247
Agregado fino (kg/m³)	784	784	784	784
Agregado grueso (kg/m³)	975	975	975	975
Fibra de Coco (FCC)	25	50	75	100

Propiedades físicas del concreto patrón y concreto con adiciones de fibra de coco y fibra de sisal.

Se analizaron las propiedades del concreto en estado fresco para un FC210 y FC280 con adiciones de FSS y FCC

Asentamiento

Para ello se emplearon diversas mezclas de concreto tradicional, concreto con adición de FSS para FC210 y FC280. Obteniendo una disminución del asentamiento referente al concreto patrón en ambas resistencias, observando a mayor adición de FSS, disminuye el asentamiento, obteniendo un asentamiento de hasta 2 1/2" y 2" con adición de 1% de FSS para FC280 y FC210 respectivamente, tal cual semuestra en la figura 32.

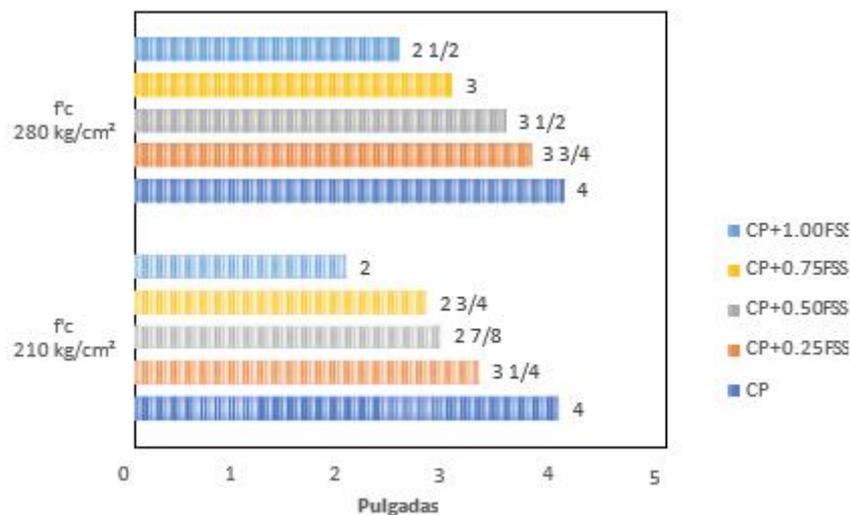


Fig. 32. Asentamientos para FC210 y FC280 con FSS.

De la figura 33, se describe los asentamientos para mezclas con adición de FCC para un FC210 y FC280. Obteniendo un asentamiento de 2 1/4" con 1%FCC de FC280 y un asentamiento 2 1/2" con 1%FCC de FC210, inferior a las demás adiciones. Los rangos de asentamiento se encuentran entre 2 1/4" – 3 1/2" para las adiciones de FCC.

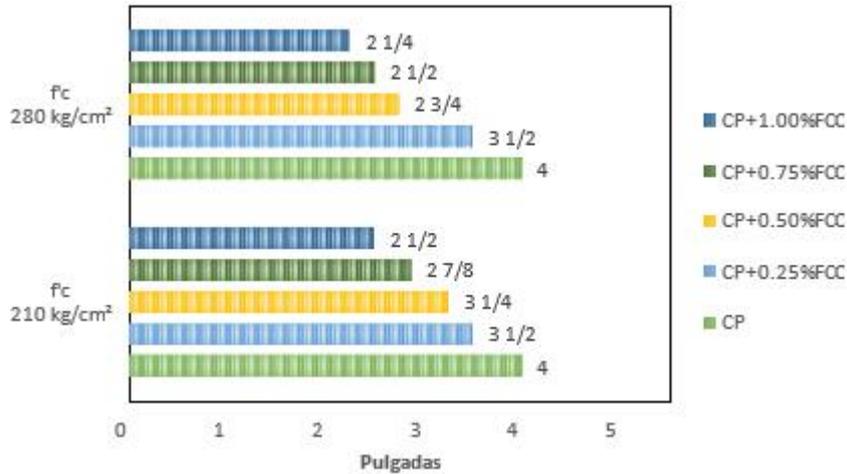


Fig. 33. Asentamientos para FC210 y FC280 con FCC.

Temperatura

La temperatura según lo especifica norma (ASTM C106M) siendo el valor máximo de 32°C, obteniendo valores que se mantiene por debajo del rango establecido entre 27.5°C – 29.5°C con adiciones de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% de FSS tal cual muestra la figura 34.

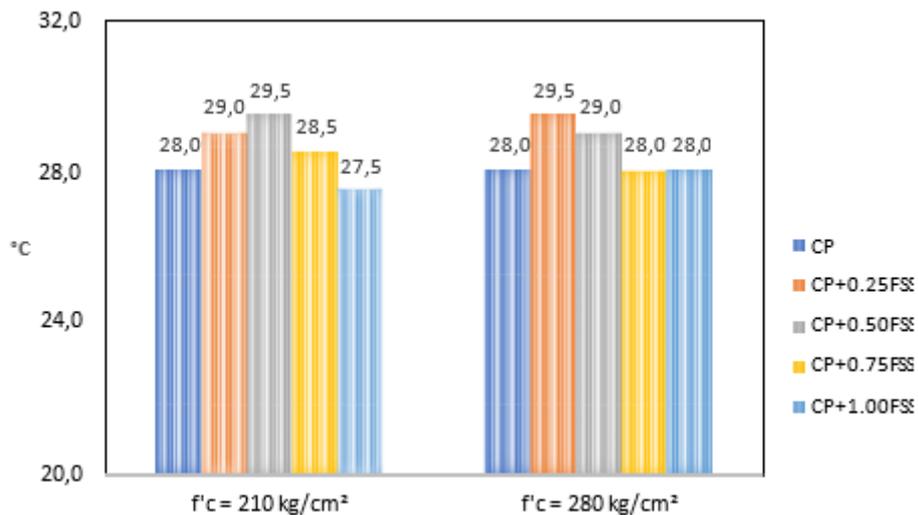


Fig. 34. Temperatura para FC210 y FC280 con FSS.

La temperatura según lo especifica norma (ASTM C106M) siendo el valor máximo de 32°C, obteniendo valores que se mantiene por debajo del rango establecido entre 26°C – 29.5°C con adiciones de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% de FCC tal cual muestra la figura 35.

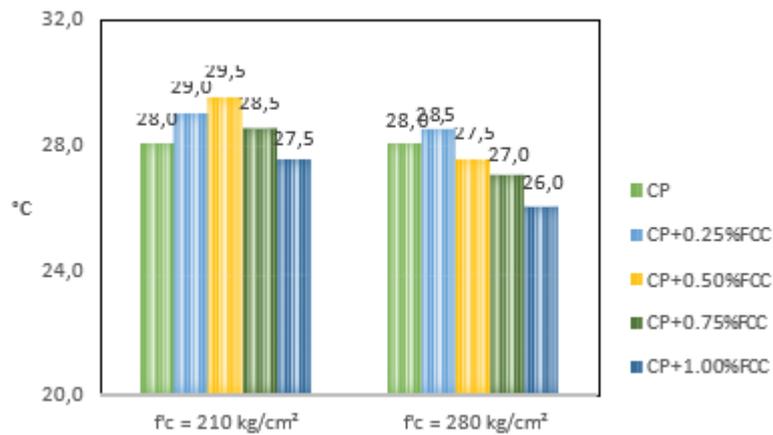


Fig. 35. Temperatura para FC210 y FC280 con FCC.

Contenido de aire

De acuerdo a las muestras del concreto patrón, el aire atrapado disminuye de un 2.20% hasta un 1.85% en base a cómo va incrementado la adición de FSS en 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% para ambas resistencias como se muestra en la figura 36. Siendo el menor contenido de aire de 1.85% con adición de 1%FSS para FC210.

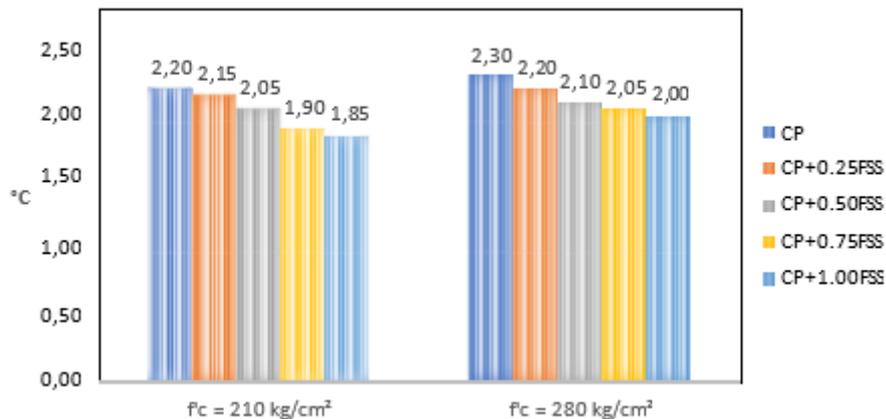


Fig. 36. Aire atrapado para FC210 y FC280 con FSS.

De acuerdo a las muestras del concreto patrón, el aire atrapado disminuye desde un 2.0% hasta un 1.65% en base a cómo va incrementado la adición de FCC en 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% para ambas resistencias como se evidencia en la fig 37. Siendo el menor contenido de aire de 1.65% con adición de 1.0%FCC para FC280.

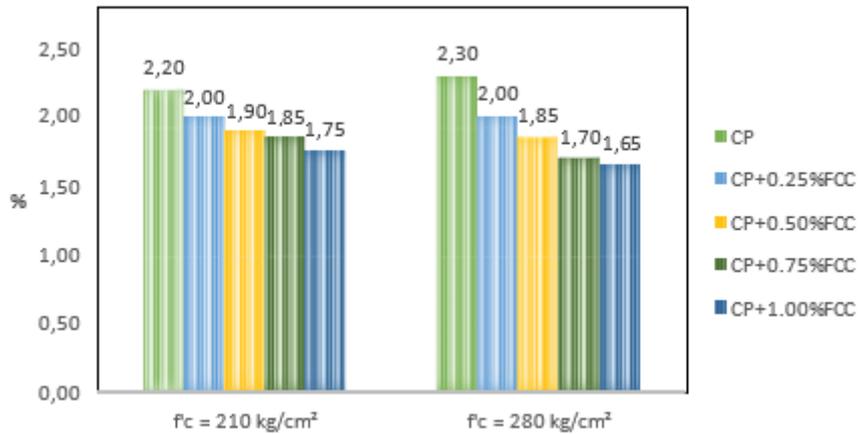


Fig. 37. Aire atrapado para FC210 y FC280 con FCC

Peso unitario del concreto

Tabla XXV

Valores de peso en kg de cada muestra para concreto en estado fresco.

Peso de la probeta más peso del concreto (kg)		
Descripción	f'c = 210 kg/cm²	f'c = 280 kg/cm²
Concreto Patrón (CP)	18.662	18.714
CP + 0.25% FSS	18.643	18.667
CP + 0.5% FSS	18.579	18.521
CP + 0.75% FSS	18.521	18.172
CP + 1.00% FSS	18.128	18.035

El peso unitario disminuye, cuando aumenta progresivamente la adición de FSS con relación al CP para FC210y FC280 como se expresa en la fig 38.

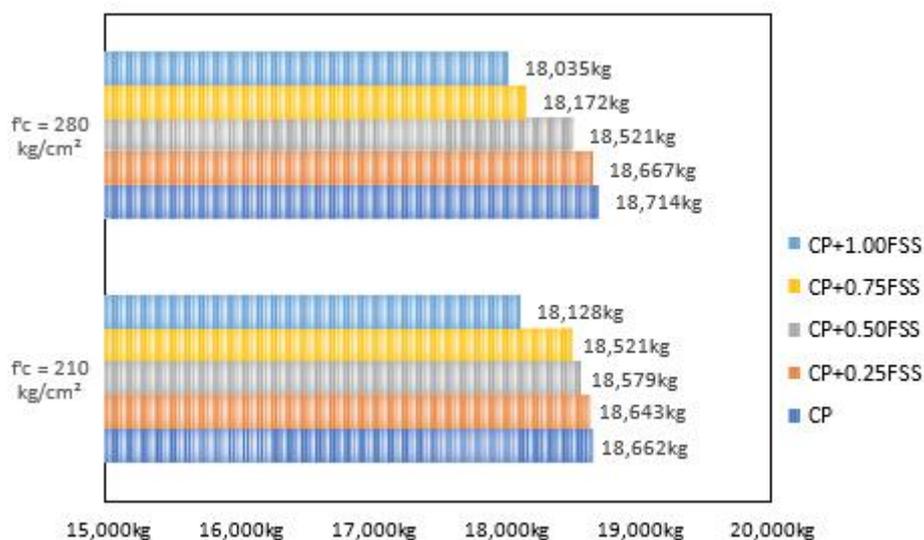


Fig. 38. Peso unitario para FC210 y FC280 con FSS.

Tabla XXVI

Valores de peso en kg de cada muestra para concreto en estado fresco.

Peso de la probeta más peso del concreto (kg)		
Descripción	f'c = 210 kg/cm²	f'c = 280 kg/cm²
Concreto Patrón (CP)	18.662	18.714
CP + 0.25% de FCC	18.283	18.106
CP + 0.50% de FCC	18.092	18.006
CP + 0.75% de FCC	17.922	17.859
CP + 1.00% de FCC	17.845	17.746

El peso unitario adicionando FCC, disminuye a como aumenta progresivamente la adición de FCC con relación al concreto patrón para FC210 y FC280 como se evidencia en la fig 39.

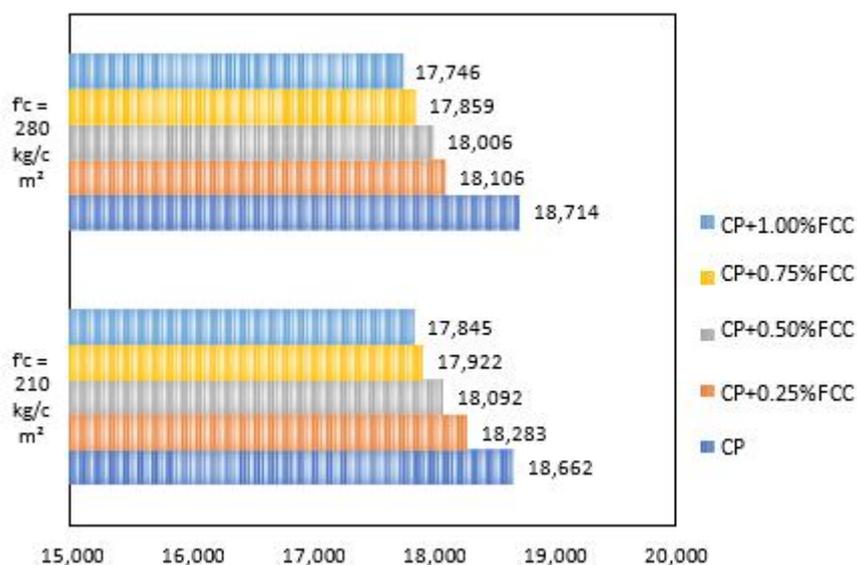


Fig. 39. Peso unitario para FC210 y FC280

Propiedades mecánicas del concreto patrón y concreto con adición de FSS y FCC

En las gráficas se logra visualizar su comportamiento con la adición de FSS y FCC, a su vez la fibra de sisal en combinación con fibra de coco con sus dosificaciones óptimas comparado con el CP procedentes de ensayo de compresión axial, tracción, flexión y módulo de elasticidad, obteniendo de la elaboración de probetas de concreto siendo un promedio de 03 probetas para curado de a 7, 14 y 28 días.

Resistencia a la compresión axial

Resistencia a la compresión de concreto patrón, concreto con adición de FSS en 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% adicionado por volumen de concreto a la edad de 7, 14 y 28 días para una resistencia diseño de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Aquí podemos visualizar los resultados más detalladamente teniendo del ensayo de compresión de los testigos de cilíndricos, en conclusión, final tenemos una variabilidad de esfuerzos de compresión conforme a los días de curado que posea cada muestra, podemos visualizar los datos en el **Fig. 40**.

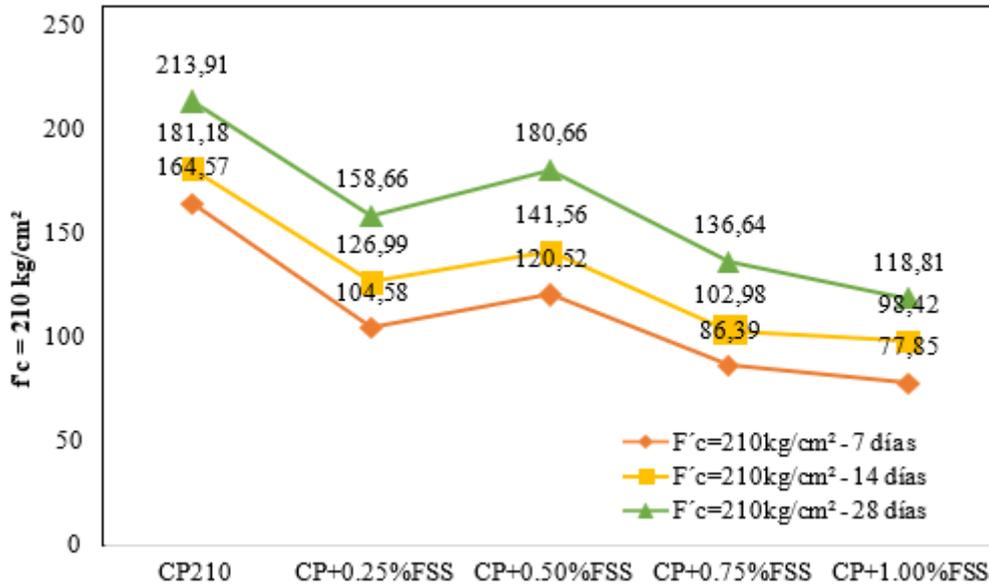


Fig. 40. Resistencia a la compresión a 7, 14 y 28 días de curado para FC210 con adición de FSS.

De acuerdo la gráfica se puede evidenciar, que, con la curva a 28 días de curado, se puede visualizar que con adición de 0.50% de FSS tuvo una disminución mínima de 33.24 kg/cm² proporcional al 15.54% para una resistencia FC210.

Resistencia a la compresión de concreto patrón, concreto con adición de FSS en 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% adicionado por volumen de concreto a la edad de 7, 14 y 28 días para una resistencia diseño de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.

Aquí podemos visualizar los resultados más detalladamente teniendo del ensayo de compresión de los testigos de cilíndricos, en conclusión, final tenemos una variación de esfuerzos de compresión conforme a los días de curado que posea cada muestra, podemos visualizar los datos en la **Fig. 41**.

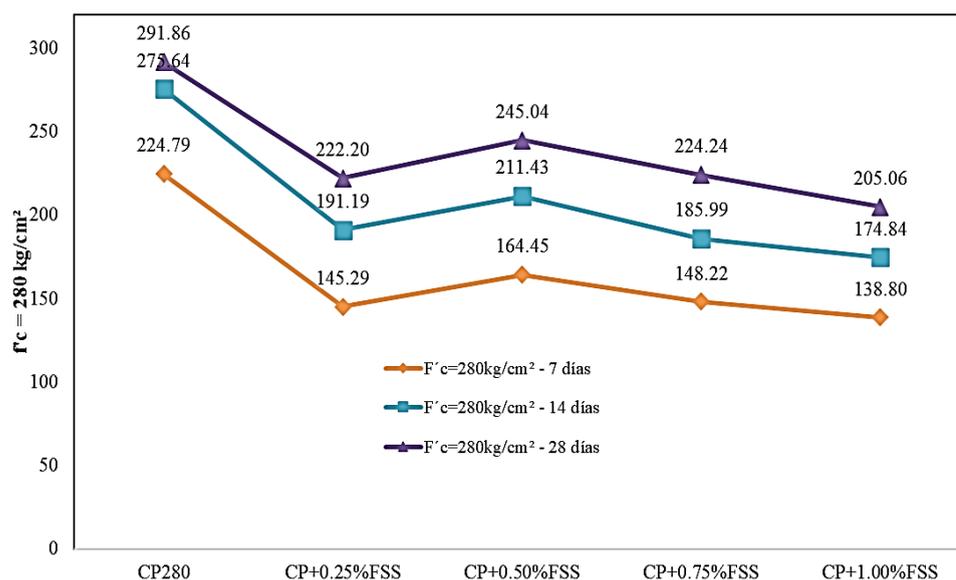


Fig. 41. Resistencia a la compresión a 7, 14 y 28 días de curado para FC280 con adición de FSS.

De acuerdo a la gráfica se puede evidenciar, que, con la curva a 28 días de curado, se puede visualizar que con adición de 0.50% de FSS tuvo una disminución mínima de 46.82 kg/cm² proporcionado al 16.04% para una resistencia FC280.

Resistencia a la compresión de concreto patrón, concreto con adición de FCC en 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% adicionado por volumen de concreto a la edad de 7, 14 y 28 días para una resistencia de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Aquí podemos visualizar los resultados más detalladamente teniendo del ensayo de compresión de los testigos de cilíndricos, en conclusión, final tenemos un cambio de esfuerzos de compresión conforme a los días de curado que posea cada muestra, podemos visualizar los datos en la Fig. 42.

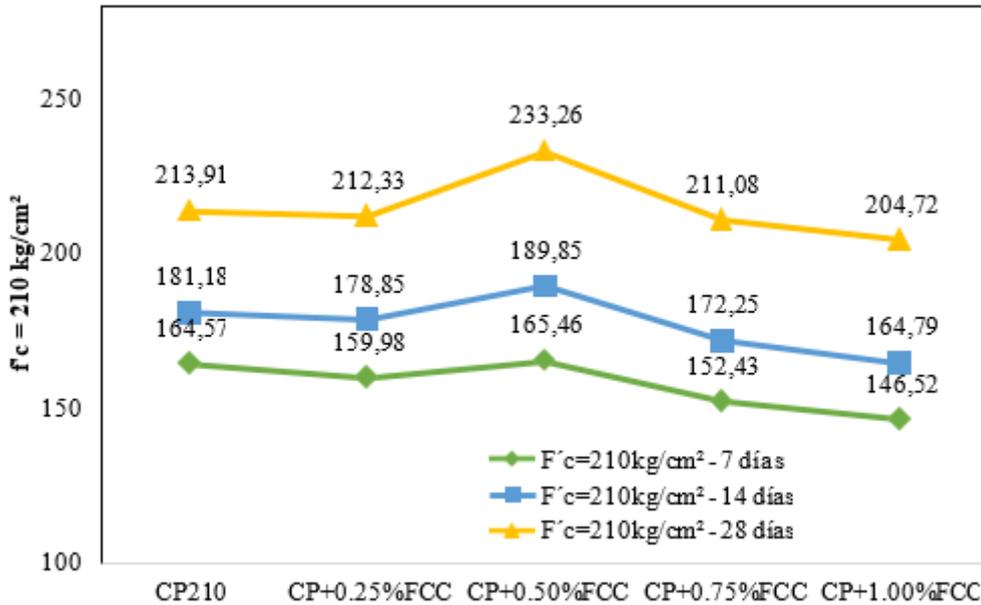


Fig. 42. Resistencia a la compresión a 7, 14 y 28 días de curado para FC210 con adición de FCC.

De acuerdo la gráfica se puede evidenciar, que, con la curva a 28 días de curado, se puede visualizar que con adición de 0.50% de FCC tuvo un incremento de 19.36 kg/cm² proporcional al 9.05% para una resistencia FC210.

Resistencia a la compresión de concreto patrón, concreto con adición de fibra de coco (FCC) en 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% adicionado por volumen de concreto a la edad de 7, 14 y 28 días para una resistencia diseño de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.

Aquí podemos visualizar los resultados más detalladamente teniendo del ensayo de compresión de los testigos de cilíndricos, en conclusión, final tenemos una diferenciación de esfuerzos de compresión conforme a los días de curado que posea cada muestra, podemos visualizar los datos en la **Fig 43**.

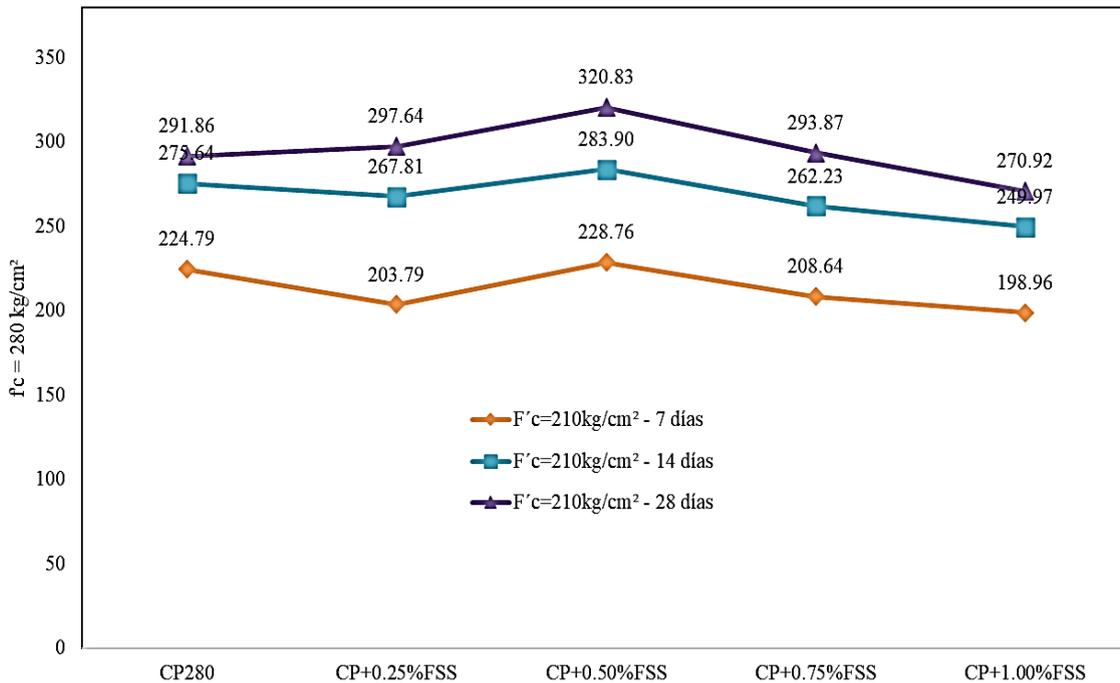


Fig. 43. Resistencia a la compresión a 7, 14 y 28 días de curado para FC280 con adición de FCC.

De acuerdo a la gráfica se puede evidenciar, que, con la curva a 28 días de curado, se puede visualizar que con adición de 0.50% de FCC tuvo un incremento de 28.97 kg/cm² proporcional 9.93% para una resistencia FC280.

Resistencia a la compresión diametral (tracción)

Resistencia a la tracción del concreto patrón, concreto con adición de FSS en 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% adicionado por volumen de concreto a la edad de 7, 14 y 28 días para una resistencia de diseño de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Aquí alcanzamos a visualizar los resultados ante el ensayo de tracción de los testigos de concreto, obteniendo una variabilidad de esfuerzos de tracción conforme a los días de curado de cada muestra, podemos visualizar los datos en la **Fig 44**.

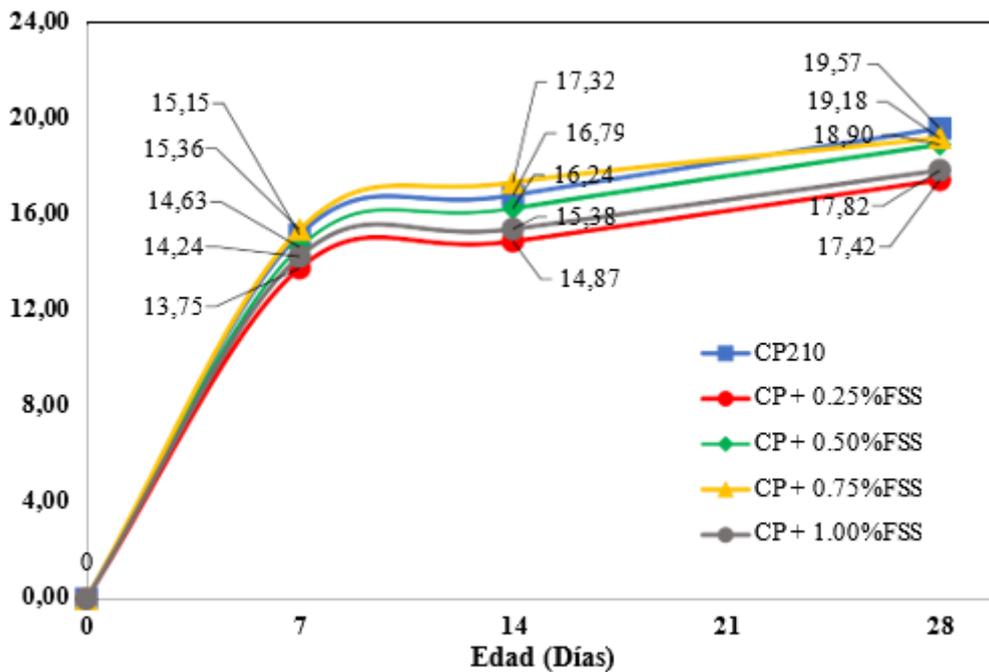


Fig. 44. Resistencia a la tracción a 7, 14 y 28 días de curado para FC210 con adición de FSS

Para los resultados a 28 días de curado, se puede evidenciar que con el 0.75% de FSS de adición, disminuye con respecto a los demás porcentajes y una baja en relación del CP en 0.40 kg/cm² correspondiente el 2.02%,asimismo el 0.50% de FSS, reduciendo en un 0.67 kg/cm² representandoun 3.44%.

Resistencia a la tracción del concreto patrón, concreto con adición de FSS en 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% adicionado porvolumen de concreto a la edad de 7, 14 y 28 días para una resistenciadiseño de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.

Aquí conseguimos visualizar los resultados del ensayo de tracción de los testigos de concreto, obteniendo una variabilidad de esfuerzos de tracción conforme a los días de curado que posea cada muestra, podemosvisualizar los datos en la **Fig 45**.

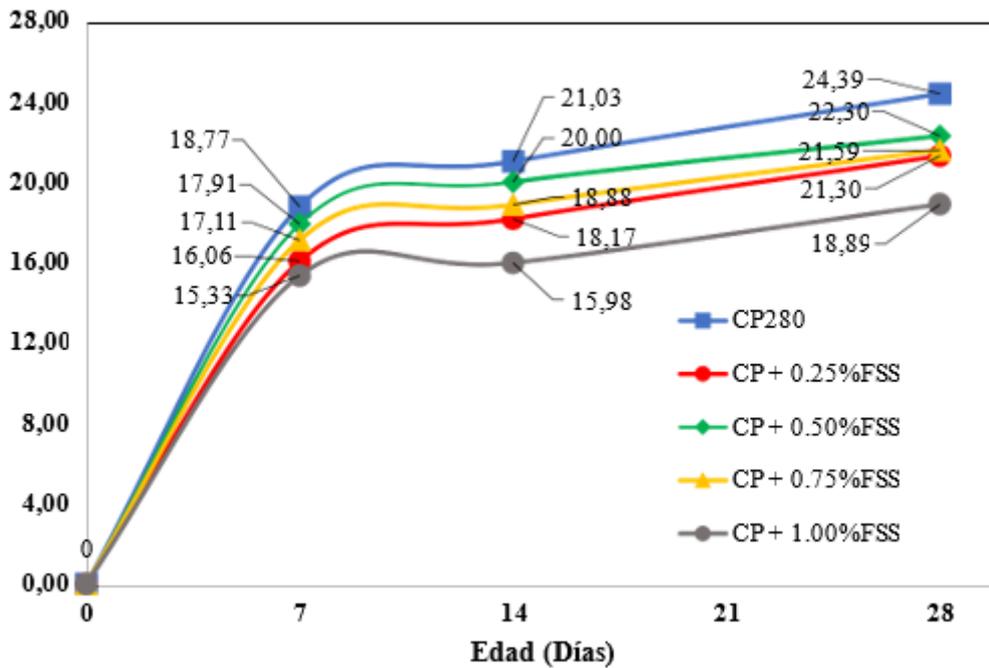


Fig. 45. Resistencia a la tracción a 7, 14 y 28 días de curado para FC280 con adición de FSS

Para los resultados a 28 días de curado, se puede evidenciar que con el 0.50% de FSS de adición, reduce en comparación a los demás porcentajes con una variación en relación del CP en 2.09 kg/cm² que representa el 8.58%, de igual manera el 0.75% de FSS, reduciendo en un 2.80 kg/cm² representando un 11.48%.

Resistencia a la tracción del concreto patrón, concreto con adición de FCC en 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% adicionado porvolumen de concreto a la edad de 7, 14 y 28 días para una resistenciadiseño de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Aquí logramos visualizar los resultados del ensayo de tracción de los testigos de concreto, obteniendo una variabilidad de esfuerzos de tracción conforme a los días de curado que posea cada muestra, podemosvisualizar los datos en la **Fig 46**.

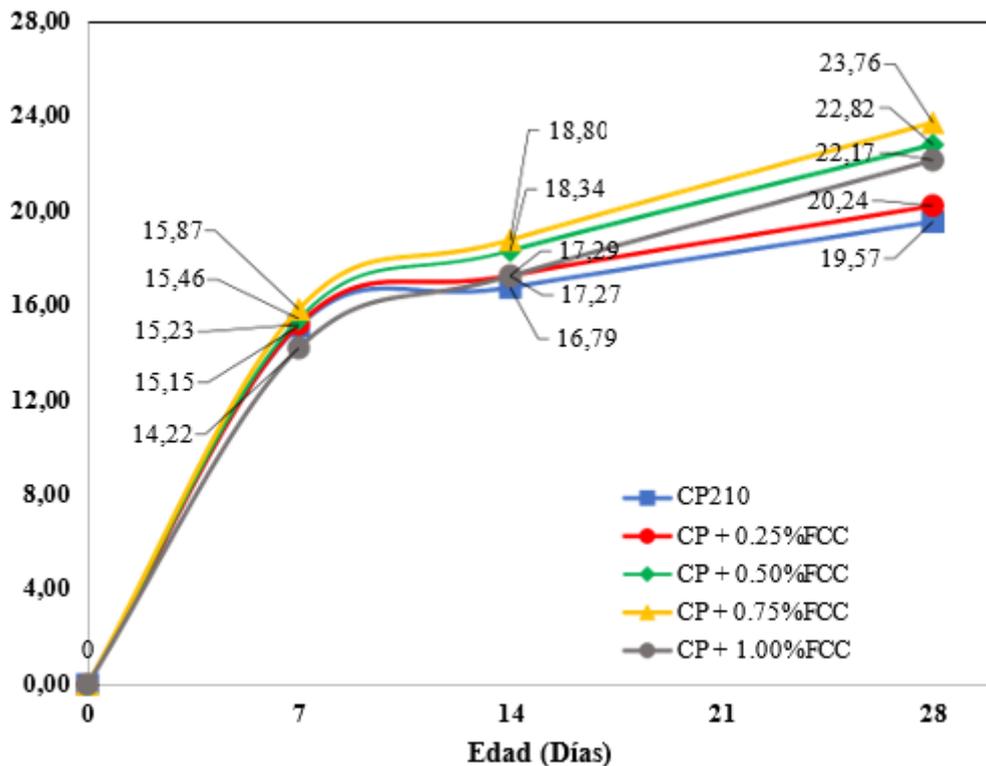


Fig. 46. Resistencia a la tracción a 7, 14 y 28 días de curado para FC210 con adición de FCC

Para los resultados a 28 días de curado, se puede evidenciar que con el 0.75% de FCC de adición, aumenta comparado a los demás porcentajes con una variación en relación del CP en 4.18 kg/cm² que representa el 21.38%, de igual manera el 0.50% de FCC, aumentando en un 3.25 kg/cm² representando un 16.62%.

Resistencia a la tracción del concreto patrón, concreto con adición de FCC en 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% adicionado por volumen de concreto a la edad de 7, 14 y 28 días para una resistenciadiseño de $f'c = 280$ kg/cm².

Aquí conseguimos visualizar los resultados a del ensayo de tracción de los testigos de concreto, obteniendo una variabilidad de esfuerzos de tracción conforme a los días de curado que posea cada muestra, podemos visualizar los datos en la **Fig. 47**.

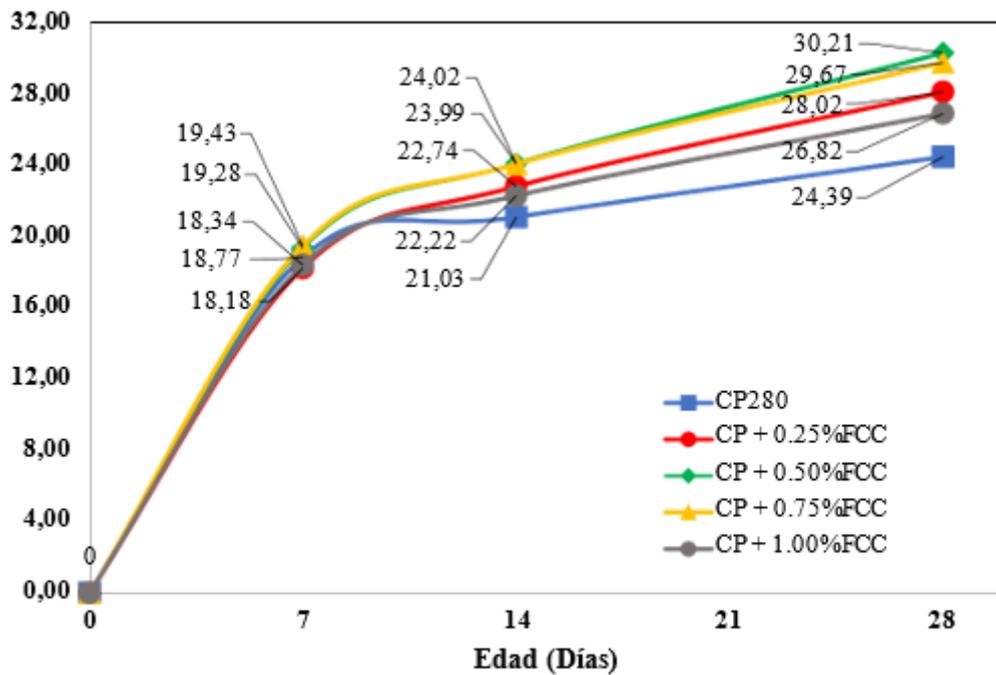


Fig. 47. Resistencia a la tracción a 7, 14 y 28 días de curado para FC280 con adición de FCC.

Para los resultados a 28 días de curado, se puede evidenciar que con el 0.50% de FCC de adición, aumenta en comparación a los demás porcentajes con una variación en relación del CP en 5.81 kg/cm² que representa el 23.83%, de igual manera el 0.75% de FCC, aumentando en un 5.27 kg/cm² representando un 21.62%.

Resistencia a la flexión

Resistencia a la flexión del concreto patrón, concreto con adición defibra de sisal (FSS) en 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% adicionado por volumen de concreto a la edad de 7, 14 y 28 días para una resistenciadiseño de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Aquí alcanzamos a visualizar los resultados del ensayo de flexión de los testigos de concreto, obteniendo una variabilidad de esfuerzos de flexión conforme a los días de curado que posea cada muestra, podemosvisualizar los datos en la **Fig 48**.

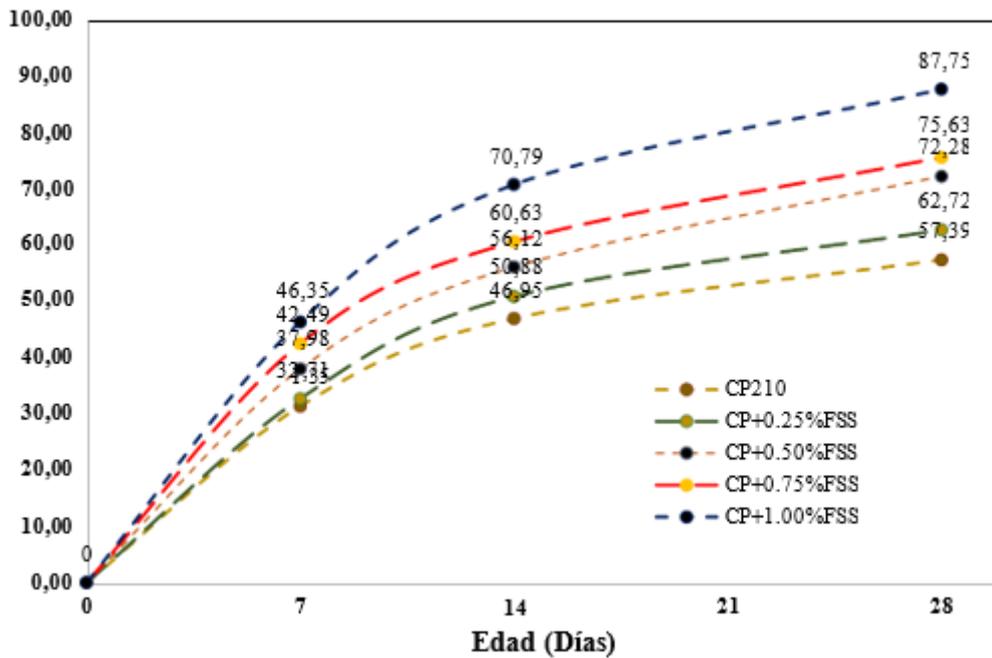


Fig. 48. Resistencia a la flexión a 7, 14 y 28 días de curado para FC210 con adición de FSS

Para los resultados a 28 días de curado, se puede evidenciar que con el 1.00% FSS, aumenta en comparación a los otros porcentajes con una variación en relación del CP en 87.75 kg/cm² que representa el 52.91%. Con el 0.75% de FSS aumentan en un 18.24 kg/cm² representando el 31.79%.

Resistencia a la flexión del concreto patrón, concreto con adición de FSS en 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% adicionado por volumen de concreto a la edad de 7, 14 y 28 días para una resistenciadiseño de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.

Aquí logramos visualizar los resultados del ensayo de tracción de los testigos de concreto, obteniendo una variabilidad de esfuerzos de flexión conforme a los días de curado que posea cada muestra, podemos visualizar los datos en el **Fig 49**.

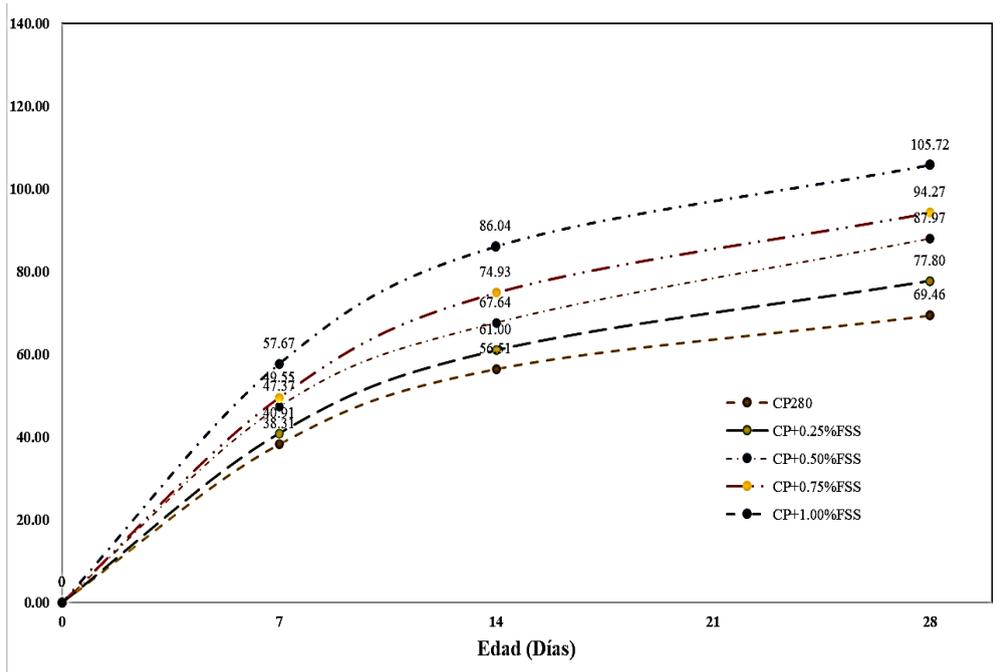


Fig. 49. Resistencia a la flexión a 7, 14 y 28 días de curado para FC280 con adición de FSS

Para los resultados a 28 días de curado, se puede evidenciar que con el 1.00% FSS, aumenta en comparación a los otros porcentajes con una variación en relación del CP en 36.26 kg/cm² que representa el 52.20%. Con el 0.75% de FSS aumentan en un 24.82 kg/cm² representando el 35.73%.

Resistencia a la flexión del concreto patrón, concreto con adición de FCC en 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% adicionado por volumen de concreto a la edad de 7, 14 y 28 días para una resistencia de diseño de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Aquí logramos visualizar los resultados del ensayo de flexión de los testigos de concreto, obteniendo una variabilidad de esfuerzos de tracción conforme a los días de curado que posea cada muestra, podemos visualizar los datos en el **Fig 50**.

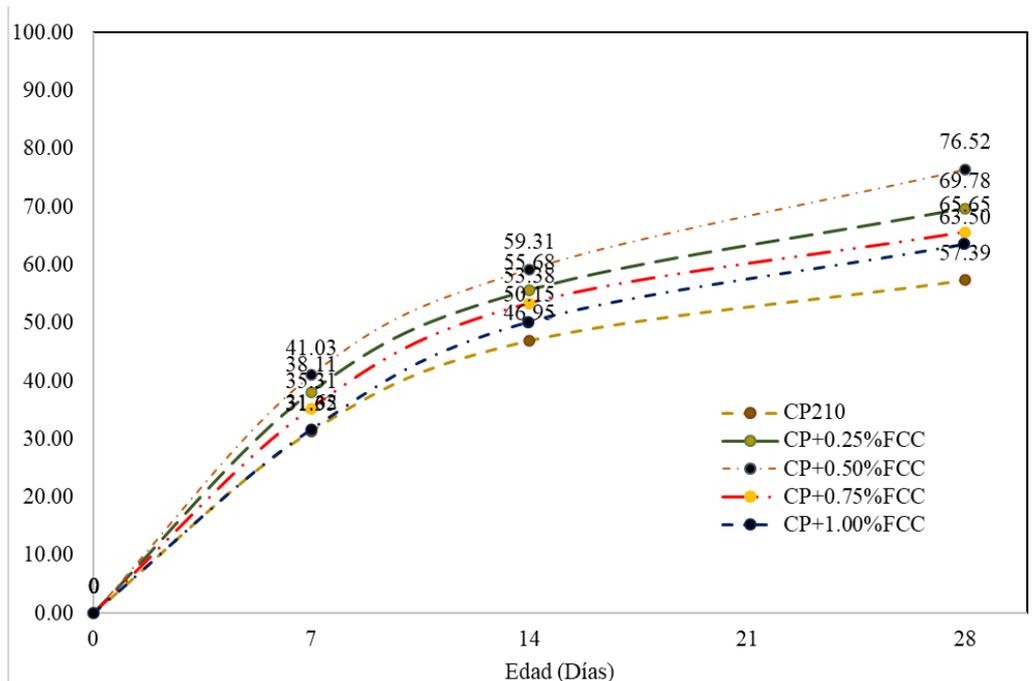


Fig. 50. Resistencia a la flexión a 7, 14 y 28 días de curado para FC210 con adición de FCC

Para los resultados a 28 días de curado, se puede evidenciar que con el 0.50% FCC, aumenta en comparación a los otros porcentajes con una variación en relación del CP en 19.13 kg/cm² que representa el 33.33%. Con el 0.25% de FCC aumentan en un 12.39 kg/cm² representando el 21.59%.

Resistencia a la flexión del concreto patrón, concreto con adición de FCC en 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% adicionado por volumen de concreto a la edad de 7, 14 y 28 días para una resistenciadiseño de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.

Aquí logramos visualizar los resultados del ensayo de flexión de los testigos de concreto, obteniendo una variabilidad de esfuerzos de flexión conforme a los días de curado que posea cada muestra, podemos visualizar los datos en el **Fig 51**.

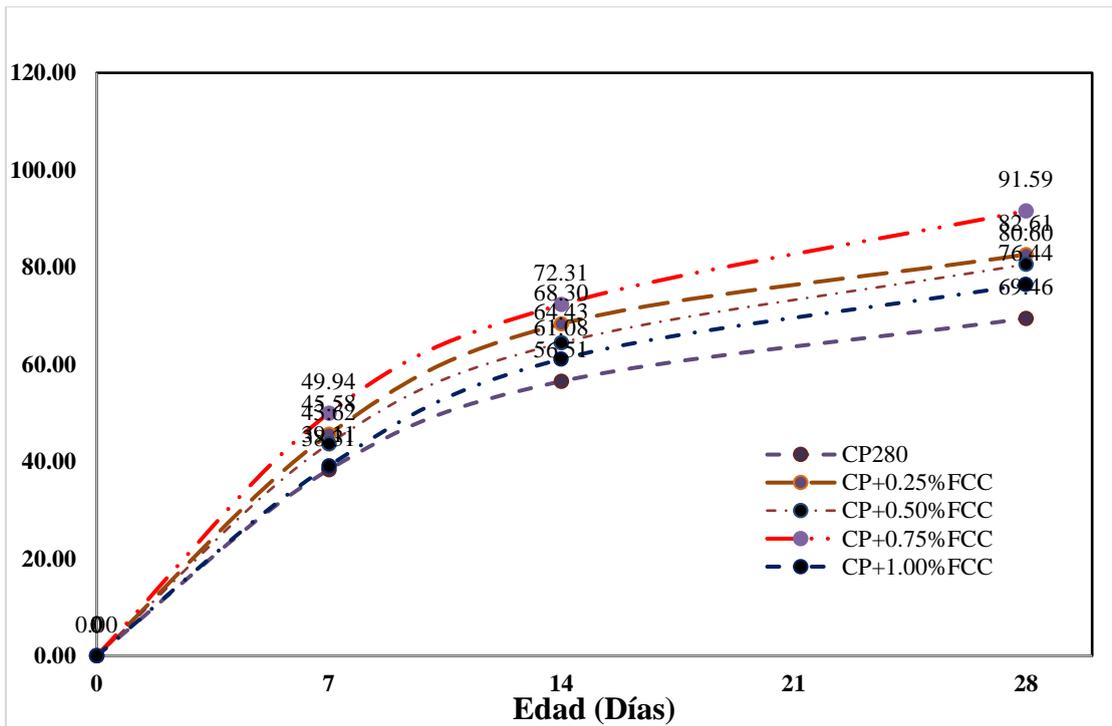


Fig. 51. Resistencia a la flexión a 7, 14 y 28 días de curado para FC280 con adición de FCC

Para los resultados a 28 días de curado, se puede evidenciar que con el 0.75% FCC, aumenta en comparación a los otros porcentajes con una variación en relación del CP en 22.13 kg/cm² que representa el 31.86%. Con el 0.50% de FCC aumentan en un 13.15 kg/cm² representando el 18.93%.

Módulo de elasticidad

Se le realizó ensayo de módulo de elasticidad acorde a la norma ASTM C494a los testigos cilíndricos.

Módulo de elasticidad del concreto patrón a la edad de 7, 14 y 28 días para una resistencia diseño de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.

En la Figura 52, se consigue visualizar los resultados obtenidos del ensayo de módulo de elasticidad en testigos cilíndricos.

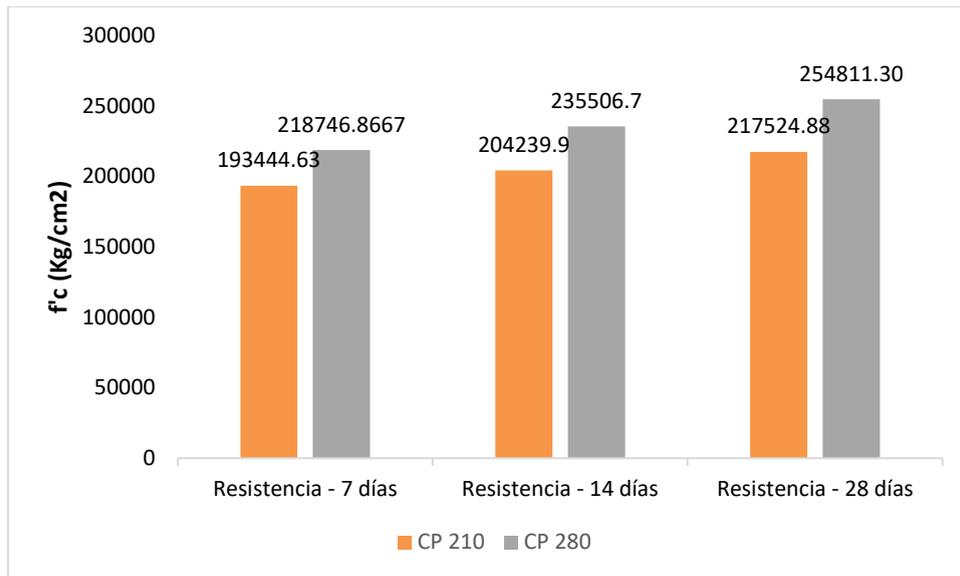


Fig. 52. Módulo de elasticidad a 7, 14 y 28 días de curado para FC210 y FC280.

Interpretando el gráfico a los 28 días de curado, se alcanzó identificar que para CP210 consiguió un E_c real de 217524.88 kg/cm², sobrepasando al módulo de elasticidad teórico siendo este 217370 kg/cm², con un aumento de 154.9kg/cm² (15.19MPa) correspondiente al 0.07%.asimismo, para CP 280 alcanzó un E_c real de 254811.30 kg/cm², sobrepasando al módulo de elasticidad teórico de 250998 kg/cm², con un aumento de 3813.3 kg/cm² (373.96 MPa) proporcional al 1.52%.

Módulo de elasticidad del concreto patrón, concreto con adición de FSS en 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% adicionado por volumen de concreto a la edad de 7, 14 y 28 días para una resistenciadiseño de $f'c = 210$ kg/cm².

En la Fig 53, se alcanza visualizar los resultados obtenidos del ensayo de módulo de elasticidad en testigos cilíndricos.

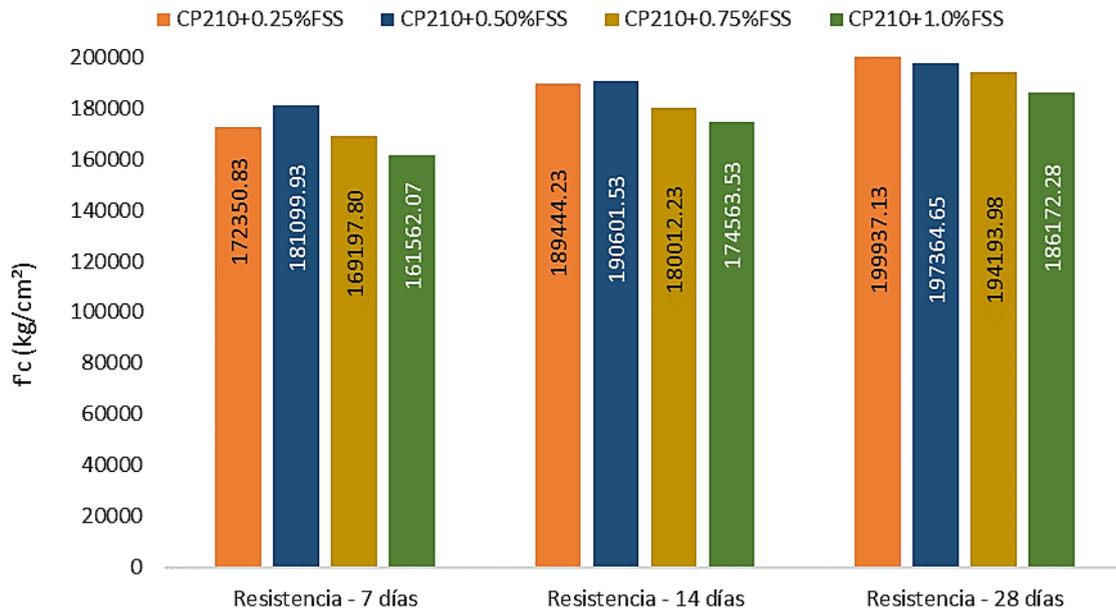


Fig. 53. Módulo de elasticidad a 7, 14 y 28 días de curado para FC210 para adiciones de FSS

Interpretando el gráfico a los 28 días de curado, se pudo identificar que el diseño de CP210+0.25%FSS consiguió un E_c real de 199937.13 kg/cm², por debajo del módulo de elasticidad teórico (217370 kg/cm²), con una reducción del 8.02% siendo de 17432.88 kg/cm² (1709.58MPa).

Módulo de elasticidad del concreto patrón, concreto con adición de FSS en 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% adicionado por volumen de concreto a la edad de 7, 14 y 28 días para una resistenciadiseño de $f'c = 280$ kg/cm².

En la Figura 54, se visualiza los resultados obtenidos del ensayo de módulo de elasticidad en testigos cilíndricos.

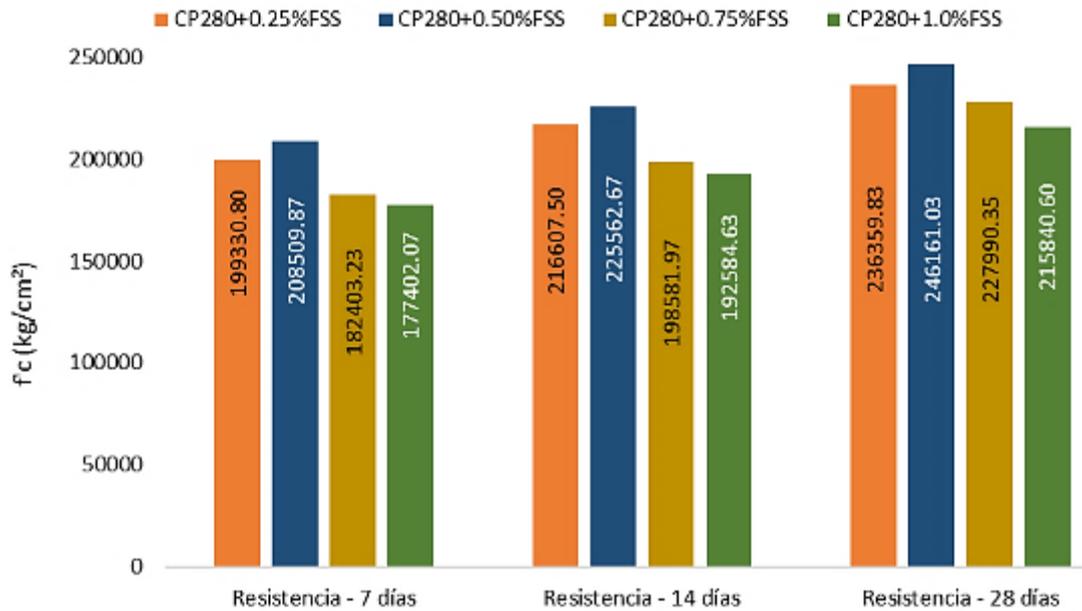


Fig. 54. Módulo de elasticidad a 7, 14 y 28 días de curado para FC280 para adiciones de FSS

Interpretando el gráfico a los 28 días de curado, se pudo identificar que el diseño de CP280+0.50%FSS alcanzó un E_c real de 246161.03 kg/cm², por debajo del módulo de elasticidad teórico (250998 kg/cm²), con una reducción del 1.93% siendo de 4836.98 kg/cm² (474.35 MPa).

Módulo de elasticidad del concreto patrón, concreto con adición de FCC en 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% adicionado por volumen de concreto a la edad de 7, 14 y 28 días para una resistencia de diseño de $f'c = 210$ kg/cm².

En la Figura 55, se visualiza los resultados obtenidos al realizar el ensayo de módulo de elasticidad en testigos cilíndricos.

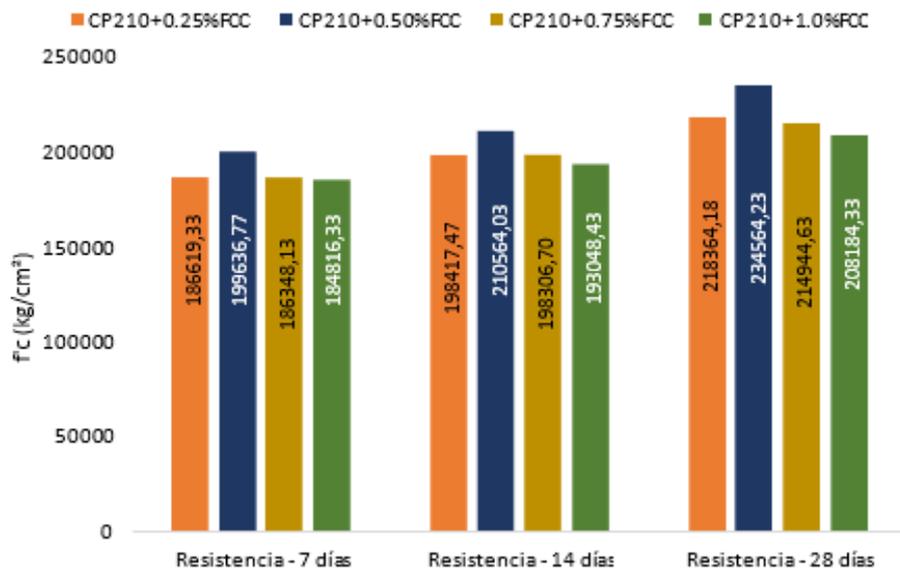


Fig. 55. Módulo de elasticidad a 7, 14 y 28 días de curado para FC210 para adiciones de FCC.

Interpretando el gráfico a los 28 días de curado, se pudo identificar que el diseño CP210+0.50%FSS alcanzó un E_c real de 234564.23 kg/cm², por encima del módulo de elasticidad teórico (217370 kg/cm²), fijando un aumento del 7.91% siendo de 17194.23 kg/cm² (1686.18 MPa).

Módulo de elasticidad del concreto patrón, concreto con adición de FCC en 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0% adicionado por volumen de concreto a la edad de 7, 14 y 28 días para una resistencia diseño de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.

En la Figura 56, se visualiza los resultados conseguidos al realizar el ensayo de módulo de elasticidad en testigos cilíndricos.

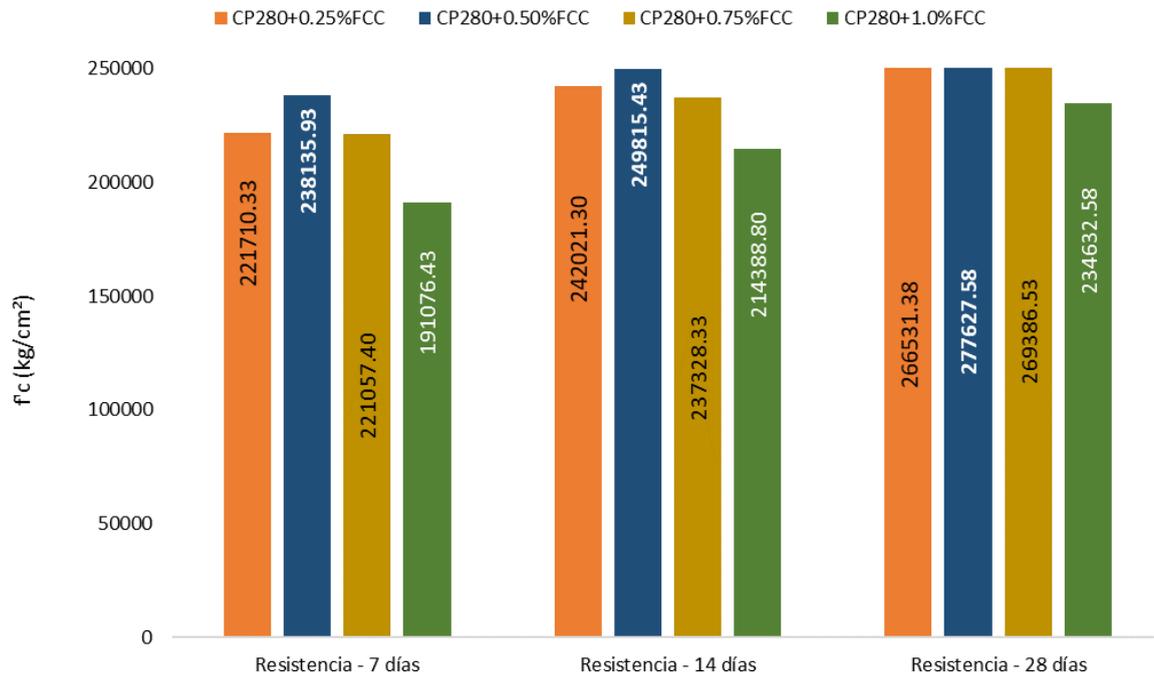


Fig. 56. Módulo de elasticidad a 7, 14 y 28 días de curado para FC280 para adiciones de FCC.

Interpretando el gráfico a los 28 días de curado, se pudo identificar que el diseño CP210+0.50%FSS alcanzó un E_c real de 227627 kg/cm², sobrepasando al módulo de elasticidad teórico (250998 kg/cm²), con un aumento del 10.61% siendo de 26629.58 kg/cm² (2611.47 MPa).

3.2. Discusión

Primera discusión

El estudio de cantera a nivel regional - Lambayeque, el material selecto para agregado fino lo tiene cantera “La Victoria” y la cantera “Tres Tomas” para material grueso teniendo en cuenta lo estipulado en la NTP 400.012(2013), manifestando así lo bien graduado del material fino y grueso, descartando materiales que no cumplan con las normas reglamentadas, cumpliendo con las dimensiones específicas en la investigación.

Segunda discusión

Los diseños de mezclas para los CP 210 y 280, se obtuvieron proporciones en volúmenes de 1.0: 2.20: 2.73 y 29.4 l/pie³ y 1.0: 1.64: 2.02 y 24.6 lt/pie³, respectivamente, asimismo, para las adicciones por separado de FSS y FCC en porcentajes de 0.25%, 0.50%,

0.75% y 1.00% por volumen del concreto, respectivamente, los diseños de mezclas se encuentran calculados en base a la guía del comité ACI 211.1 [20].

Tercera discusión

Para los CP 210 y CP 280 en su estado fresco, y CP con adiciones de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% de FSS y concreto patrón con adiciones de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% de FCC.

Asentamiento

Según lo estipulado, se visualizó que, si existe incremento de fibras naturales, disminuye la trabajabilidad y fluidez de la mezcla de concreto. Está semejante condición, se dio en adición de FCC, por ello es importante la consideración la longitud de la fibra, asimismo su textura y las características físicas de las fibras [43].

La adición de 0.20 y 0.80 % de fibra sisal para las densidades de 800 y 1600 kg/m³, dieron como resultado que la adicción del 0.80% dio la menor absorción de agua, que es del 16,0% y 7,9%, respectivamente; la adicción de 0,2% de fibra de sisal dio como resultado un valor de absorción de agua del 22,4% y 11,3%, respectivamente [44].

Temperatura

La temperatura del concreto no deberá exceder los 32°C, según estipula el RNE, ya que, si dicha temperatura conseguida es mayor, se deberán seguir medidas de cuidado especiales al concreto. En la presente investigación se observa que las temperaturas se encuentran en el rango permisible, siendo el rango máx. CP+0.50%FSS y CP+0.50%FCC, con valor de 29.5°C y adquiere un ligero aumento en comparación al concreto patrón con valores de 28°C para ambos diseños.

Peso Unitario

En su investigación nos expresa con la adición de FCC, tiende a aumentar el peso del concreto en comparación del concreto patrón, esto con adiciones de 0.5% y 1.5% de FCC por metro cubico de concreto. Conforme con la investigación los resultados conseguidos con adición de fibra de sisal, va disminuyendo según se adiciona dosificaciones en 0.25%, 0.50%,

0.75% y 1.00% por metro cubico de concreto, teniendo una tendencia decreciente a su porcentaje más alto de adición. De igual manera con la fibrade coco adopta el mismo comportamiento [32].

Contenido de aire

Para un “TMN” de agregado grueso $\frac{3}{4}$ ” se señala debe ser inferior a un 2% de contenido de aire reglamentario (ACI 211.1, 1991). Realizando una comparación estos cálculos con base a lo reglamentado, se verifica que con ambas adiciones de FSS se encuentran entre 1.85% – 2.20%, para fibrade coco se encuentra entre 1.65% - 2%, para las combinaciones de ambas fibras se encuentra en 1.75% y 1.80% para CP280 y CP210 respectivamente.

Cuarta discusión

Los ensayos para concreto endurecido de CP y concreto con adiciones de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% de FSS y concreto con adiciones de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% de FCC.

Resistencia a la compresión

se evidencia en la tabla 27 un cuadro comparativo de datos obtenidos según las investigaciones de autores citados, visualizando que la resistencia tiende a ser igual en ciertos casos y en algunos la adición de FSS y FCC poseen una considerable variación , reconociendo en función del reemplazo o adición de la fibra, prevaleciendo el porcentaje con menor dosificación, mostrando un incremento en su resistencia a la compresión, finalizando que la adición de FSS y FCC en adiciones del 0.50% influyen de manera amplia en su resistencia a comparación de las demás adiciones las cuales influyen de manera negativa en la resistencia a la compresión.

Tabla XXVII

Resumen de resultados de diversos autores en resistencia a la compresión

Autores	Dosificaciones y materiales a emplear	Adición	Resultados de resistencia a la compresión	
			Patrón	Dosificaciones
Investigación propia	0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% fibra de sisal(FSS)	Por volumen de concreto	213.91 kg/cm ²	158.66 - 180.66 - 136.64 - 118.81 kg/cm ²
				212.33 - 233.26 - 211.08 - 204.72 kg/cm ²
	0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% fibra de sisal(FSS)		22.20 - 245.04 - 224.24 - 205.06 kg/cm ²	
			291.86 kg/cm ²	297.64 - 320.83 - 293.87 - 270.92 kg/cm ²
[32]	0.5% y 1.5% de 2cm de FCC; 0.5% Y 1.5% de 5cm de FCC	Por volumen de concreto	211.3 kg/cm ² 291.7 kg/cm ²	210.7 - 232.3kg/cm ² y 250.3-201 kg/cm ² 271.0-313.3-326.0-254.7 kg/cm ²
[12]	0.5%, 1.0%, 1.5%y 2.0% de FCC	Por volumen de concreto	327.02 kg/cm ²	335.39 - 342.27 - 338.34 - 327.33 kg/cm ²
[45]	0.1%, 0.15%, 0.20%, 0.25% y 0.30% de FCC a longitudes de 10mm, 15mm y 20mm	Por volumen de concreto	303.57 kg/cm ²	321.21 - 331.41 - 344.67 - 328.35 - 318.15 kg/cm ²
[11]	0.5%, 1.0% y 1.5% de FSS 0.5%, 1.0% y 1.5% de FCC	Por volumen de concreto	280.42 kg/cm ²	379.34 - 356.90 - 254.93 kg/cm ² 382.40 - 430.32 - kg/cm ²
[46]	1.00% de FS	Por volumen de concreto	28 Mpa	17.2 Mpa a los 7 días 22.4 Mpa a los 14 días 29.3 Mpa a los 28 días
[47]	0.25%, 0.50%, 0.75%, 1.00%, 1.25% y 1.50% de FS	Por volumen de concreto	30.25 Mpa	13.37, 13.56, 14.68, 16.03, 16.75, 15.64 y 14.15 Mpa a los 7 días 15.22, 15.64, 15.98,

			16.42, 17.34, 16.00 y 15.33 Mpa a los 14 días 30.25, 31.76, 32.28, 32.85, 34.67, 30.68 y 26.75 Mpa a los 28 días La adicción del 1,0% aumenta hasta un 25% en la resistencia a la compresión y la adicción del 0.5% aumenta un 7,25% en la resistencia a la compresión.
[48]	0.50, 1.00% FS	Por volumen de 210.51 kg/cm ² concreto	

Resistencia a la tracción

Se evidencia en tabla 28 un cuadro comparativo de datos obtenidos de las investigaciones de autores mencionados, pues la resistencia a tracción conforme a la dosificación de adición de FSS Y FCC y el tipo de reemplazo o adición de la fibra., visualizando que la resistencia a la tracción, es distinta en cada investigación, mostrando un aumento en la resistencia a la tracción con adiciones de FSS y FCC. Consecuentemente, se concluye que adicionando fibra de sisal y fibra de coco influye en la resistencia a la tracción de manera destacada.

Tabla XXVIII

Resumen de resultados de diversos autores en resistencia a la tracción.

Autores	Dosificaciones y materiales a emplear	Adicción	Resultados de resistencia a la tracción	
			Patrón	Dosificaciones
Investigación propia	0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% fibra de sisal(FSS)	Por volumen de concreto	19.57 kg/cm ²	17.42 – 18.90 - 19.1 – 17.82 kg/cm ²
				20.24 – 22.82 - 23.76 – 22.17 kg/cm ²
	0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% fibra de sisal(FCC)		24.39 kg/cm ²	21.3 – 22.3 - 21.59 – 18.89 kg/cm ²
				28.02 – 30.21 – 29.67 – 26.62

				kg/cm ²
[49]	0.5%, 1.0%, 1.5% y 2.0% de FSS	Por volumen de concreto	23.96 kg/cm ²	31.10 - 35.28 - 27.94 - 25.60 kg/cm ²
[17]	0.5%, 0.8% y 1% Fibra de cabuya	Por volumen de concreto	30.80 kg/cm ²	46.6 - 40.3 - 31.0 kg/cm ²
[32]	0.5% y 1.5% de 2cm de FCC; 0.5% Y 1.5% de 5cm de FCC	Por volumen de concreto	29.32 kg/cm ²	30.85 - 31.97 - 32.99 - 27.12 kg/cm ²
			31.94 kg/cm ²	32.06 - 32.57 - 36.53 - 30.12 kg/cm ²
[12]	0.5%, 1.0%, 1.5% y 2.0% de FCC	Por volumen de concreto	30.49 kg/cm ²	32.33 - 33.14 - 33.03 - 32.63 kg/cm ²
[45]	0.1%, 0.15%, 0.20%, 0.25% y 0.30% de FCC a longitudes de 10mm, 15mm y 20mm	Por volumen de concreto	-	-
[11]	0.5%, 1.0% y 1.5% de FSS 0.5%, 1.0% y 1.5% de FCC	Por volumen de concreto	21.41 kg/cm ²	30.59 - 28.85 - 24.27 kg/cm ² 30.59 - 27.33 - 26.61 kg/cm ²
[46]	1.00% de FS	Por volumen de concreto	25.12 kg/cm ²	2.2 Mpa a los 7 días 2.9 Mpa a los 14 días 2.7 Mpa a los 28 días
[50]	0,05%, 0,10%, 0,30% y 0,50% de FS	Por volumen de concreto	-	Han demostrado una mejoría en la resistencia a la tracción

Resistencia a la flexión

Se evidencia en la tabla 29 cuadro comparativo de datos obtenidos de las investigaciones de autores citados, pues la resistencia a flexión conforme a la dosificación de adición de FSS y FCC y el reemplazo o adición de la fibra, visualizando que la resistencia a la flexión, difiere en las diferentes investigaciones de una manera significativa, mostrando aumento en la resistencia a la flexión con condiciones de ambas fibras. Por lo tanto, se llega a

la conclusión que adicionando FSS y FCC influye en la resistencia a la flexión de carácter importante teniendo en cuenta a la cantidad de fibra adicionada.

Tabla XXIX

Resumen de resultados de diferentes autores en resistencia a la flexión.

Autores	Dosificaciones y materiales a emplear	Adición	Resultados de resistencia a la flexión	
			Patrón	Dosificaciones
Investigación propia				61 - 80.60 -
				91.59 - 76.44
				kg/cm ²
		0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% fibra de sisal(FSS)		62.72 - 72.28 -
		0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% fibra de sisal(FCC)	57.39 kg/cm ²	75.63 - 87.78
		0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% fibra de sisal(FSS)	Por volumen de concreto	kg/cm ²
		0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% fibra de sisal(FCC)	69.46 kg/cm ²	57.39 kg/cm ²
		0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% fibra de sisal(FSS)	94.06 kg/cm ²	69.78 - 76.52 -
		0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% fibra de sisal(FCC)		65.65 - 63.50
				kg/cm ²
			77.80 - 87.97 -	
			94.27 - 105.72	
			kg/cm ²	
[49]	0.5%, 1.0%, 1.5% y 2.0% de FSS	Por volumen de concreto	-	-
[17]	0.5%, 0.8% y 1% Fibra de cabuya	Por volumen de concreto	-	-
[32]	0.5% y 1.5% de 2cm de FCC; 0.5% Y 1.5% de 5cm de FCC	Por volumen de concreto	31.93 kg/cm ²	32.70 - 35.56 -
			40.19 kg/cm ²	36.17 - 32.74 kg/cm ² 39.70 - 39.40 - 43.05 - 39.23 kg/cm ²
[12]	0.5%, 1.0%, 1.5% y 2.0% de FCC	Por volumen de concreto	43.13 kg/cm ²	47.42 - 48.74 - 47.21 kg/cm ²
[45]	0.1%, 0.15%, 0.20%, 0.25% y	Por volumen de	-	-

[11]	0.30% de FCC a longitudes de 10mm, 15mm y 20mm 0.5%, 1.0% y 1.5% de FSS 0.5%, 1.0% y 1.5% de FCC	concreto Por volumen de concreto	-	-
[46]	1.00% de FS	Por volumen de concreto	40.27 kg/cm ²	45.01 Mpa a los 28 días
[51]	0.05%, 0.10%, 0.15% y 0.20% de FS	Por volumen de concreto	-	Aumenta en su resistencia a la flexión hasta un 17.85% en su resistencia
[50]	0,05%, 0,10%, 0,30% y 0,50%	Por volumen de concreto	-	Han demostrado una mejoría en la resistencia a la flexión

Módulo de elasticidad

En la tabla 30, se evidencia resultados conseguidos en las investigaciones de un autor, de los cuales los demás no tienen ensayos realizados, que el módulo de elasticidad del concreto varía según el material empleado, al comparar los resultados se presenta un mejor comportamiento con fibra de sisal y fibra de coco frente al incremento y disminución del módulo elástico.

Tabla XXX

Resumen de resultados de diferentes autores en base al módulo de elasticidad.

Autores	Dosificaciones y materiales a emplear	Adición	Resultados del módulo de elasticidad	
			Patrón	Dosificaciones
Investigación propia	0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% fibra de sisal(FSS)	Por volumen de concreto	217524.	199937.13 -
			88	197364.65 -
			kg/cm ²	194193.98 -
				186172.28 kg/cm ²
	0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% fibra de sisal(FCC)	Por volumen de concreto	25481	218364.18 -
			1.30	234564.23 -
			kg/cm ²	214944.63 -
			21752	208184.33
0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% fibra de sisal(FSS)	Por volumen de concreto	4.88	208184.33	
		kg/cm ²	kg/cm ²	
		25481		
		1.30	236359.83 -	

			kg/cm ²	246161.03 - 227990.35 - 215840.60 kg/cm ²
				266531.38 - 277627.58 - 269386.53 - 234632.58 kg/cm ²
				209910.50 kg/cm ²
				269733.48 kg/cm ²
[49]	0.5%, 1.0%, 1.5% y 2.0% de FSS	Por volumen de concreto	25086.77 kg/cm ²	29138.60 - 31654.19 - 28926.78 - 25379.31 kg/cm ²
[17]	0.5%, 0.8% y 1% Fibra de cabuya	Por volumen de concreto	-	-
[32]	0.5% y 1.5% de 2cm de FCC; 0.5% Y 1.5% de 5cm de FCC	Por volumen de concreto	31.93 kg/cm ² 40.19 kg/cm ²	32.70 - 35.56 - 36.17 - 32.74 kg/cm ² 39.70 - 39.40 - 43.05 - 39.23 kg/cm ²
[12]	0.5%, 1.0%, 1.5% y 2.0% de FCC	Por volumen de concreto	-	-
[45]	0.1%, 0.15%, 0.20%, 0.25% y 0.30% de FCC a longitudes de 10mm, 15mm y 20mm	Por volumen de concreto	-	-
[11]	0.5%, 1.0% y 1.5% de FSS 0.5%, 1.0% y 1.5% de FCC	Por volumen de concreto	-	-

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

Primera conclusión

El estudio de canteras, de la cantera “La Victoria” el agregado fino extraído adoptó un mejor comportamiento, con un valor de 2.586 de módulo de fineza y para el agregado grueso extraído de la Cantera “Tres Tomas” tuvo un TMN de $\frac{3}{4}$ ”, seleccionadas por su calidad, características presentadas y obtenidas por medio de los ensayos físicos realizados.

Segunda conclusión

Se realizaron diseños de mezcla en base al método ACI 211.1, para 210 y 280, asimismo sus adiciones de FSS y FCC en 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00%, presentando

		Cemento	Arena	Piedra	Agua
Para un concreto patrón de f'c 210	Proporción peso m3	1.00	2.20	2.73	29.41 lt
	Proporción volumen m3	1.00	2.27	2.91	29.41 lt
Para un concreto patrón de f'c 280	Proporción peso m3	1.00	1.64	2.02	24.56 lt
	Proporción volumen m3	1.00	1.69	2.14	24.56 lt

siendo los óptimos cumpliendo con estándares producidos en base al comité [20].

Tercera conclusión

Para el ensayo de asentamiento se concluye que mientras más adicción de fibra, menor sería su asentamiento siendo el óptimo 0.25 % de FSS para un FC210 siendo su asentamiento $3\frac{1}{4}$ ”, asimismo, los óptimos 0.25 %, 0.50 % y 0.75 % de FSS para FC280 vienen a ser su asentamiento en $3\frac{3}{4}$ ”, $3\frac{1}{2}$ ” y 3”; la adicción óptima de 0.25 % y 0.50 % de FCC para un FC210 vienen a ser su asentamiento en $3\frac{1}{2}$ ” y $3\frac{1}{4}$ ”, asimismo, el óptimo de 0.250 % FCC para FC280 con un asentamiento en $3\frac{1}{2}$ ”.

Para el ensayo de Temperatura se concluye que la adicción del 0.50 % de FSS para un CP210 presenta la mayor temperatura de 29.50° C’, asimismo, la adicción de 0.25 % de FSS para un CP280 presenta la mayor temperatura de 29.50°C; La adicción del 0.50 % de FCC para un CP210 presenta la mayor temperatura de 29.50° C, asimismo, la adicción de 0.25 % de FCC para un CP280 presenta la mayor temperatura de 28.50°C.

Para el ensayo de Contenido de Aire se concluye que la adicción del 1.00 % de FSS para un CP210 presenta el menor porcentaje de contenido de aire de 1.85 %, asimismo, la adicción de 1.00 % de FSS para un CP280 presenta el menor porcentaje de contenido de aire de 2.00 %; la adicción del 1.00% FCC para un CP210 presenta el menor porcentaje de contenido de aire de 1.65%, asimismo, la adicción de 1.00 % de FCC para un CP280 presenta el menor porcentaje de contenido de aire de 1.65%.

Para el ensayo de Peso Unitario se concluye que la adicción del 1.00 % de FSS para un CP210 presenta el menor peso unitario de 18.128 kg/cm², asimismo, la adicción de 1.00 % de FSS para un CP280 presenta el menor peso unitario de 18.035 kg/cm²; la adicción del 1.00% FCC para un CP210 presenta el menor peso unitario de 17.845 kg/cm², asimismo, la adicción de 1.00 % de FCC para un CP280 presenta el menor peso unitario de 17.746 kg/cm².

Cuarta conclusión

Resistencia a compresión de fibra de sisal

Para los resultados analizados a los 28 días, con 0.50%FSS se logró obtener una reducción mínima de 15.54% (158.66 kg/cm²) con relación al CP 210 (213.91 kg/cm²), Para una adicción de 0.50%FSS con un decremento de 16.04% (245.04 kg/cm²) con relación al CP280 (291.86 kg/cm²).

Resistencia a compresión de fibra coco

De los resultados analizados a los 28 días, con 0.50%FCC se logró obtener una ampliación del 9.05% (233.26 kg/cm²) con relación al CP 210(213.91 kg/cm²), para un concreto f'c = 280 kg/cm² con 0.50% de FCC con ampliación de 9.93% (320.83 kg/cm²) con relación al CP280.

Resistencia a tracción de fibra de sisal

Para los resultados analizados a los 28 días, con 0.75% de FSS se alcanzó obtener una reducción mínima de 2.02% (19.18 kg/cm²) con relación al CP 210 (19.57 kg/cm²), Para una adición 0.50%de FSS con un decremento de 8.58% (22.30 kg/cm²) con relación al CP 280 (24.39 kg/cm²)

Resistencia a tracción de fibra de coco

De los resultados analizados a los 28 días, con 0.75%FCC se alcanzó obtener un incremento de 21.38% (23.76 kg/cm²) comparación al CP210(19.57 kg/cm²), Para adición de 0.50% FCC con un aumento de 23.83% (30.21 kg/cm²) con relación al CP280 (24.39 kg/cm²).

Resistencia a flexión de fibra de sisal

Para los resultados analizados a los 28 días, con 1.0% FSS se alcanzó incremento de 52.90% (87.75 kg/cm²) con relación al CP210 (57.39 kg/cm²), con 1.00%FSS con un aumento de 52.20% (105.72 kg/cm²) con relación al CP 280 (69.46 kg/cm²).

Resistencia a flexión de fibra de coco

Para los resultados analizados a los 28 días, con 0.50%FCC se alcanzó obtener un incremento del 33.33% (76.52 kg/cm²) con relación al CP210 (57.39 kg/cm²). Para adición 0.75%FCC genero un aumento del 31.86% (91.59 kg/cm²) con relación al CP280 (69.46 kg/cm²).

Módulo de elasticidad de concreto con fibra de sisal

El módulo de elasticidad para los 28 días de curado para CP210+0.50%FSS consiguió un Ec real de 199937.13 kg/cm² por debajo del módulo de elasticidad teórico (217370 kg/cm²), un decremento de 8.02%, para PC280+ 0.50%FSS alcanzó un Ec real de 246161.03 kg/cm² por debajo del módulo de elasticidad teórico (250998 kg/cm²), se obtiene un decremento del 1.93%.

Módulo de elasticidad de concreto con fibra coco

El módulo de elasticidad en los 28 días de curado CP210+0.50%FCC alcanzó un Ec real de 234564.23 kg/cm², por encima del módulo de elasticidad teórico (217370 kg/cm²) una ampliación del 7.91%, CP280+0.50%FCC alcanzó un Ec real de 277627.58 kg/cm², por encima del módulo de elasticidad teórico (250998 kg/cm²) se obtiene un aumento del 10.61%.

4.2. Recomendaciones

Se recomienda, efectuar estudios de cantera en el lugar donde se va a ensayar, de igual modo, se debe tener en cuenta las características físicas de los materiales, por lo que estos toman parte en las propiedades del concreto, dando como fin el cumplimiento referente a NTP, ASTM Y ACI.

Se recomienda, tener en cuenta porcentajes de adición apropiados de FSS y FCC, puesto que el material si se excede puede ocasionar resultados que no sean favorables en el concreto, de igual modo, la utilización adecuada con el propósito de mantener un control de la trabajabilidad, alcanzando un Slump apropiado, asimismo, la utilización de aditivos que incorporen aire a los distintos porcentajes de FSS y FCC, teniendo como propósito de lograr objetivos accesibles en lugares de friaje, siendo recomendable efectuar comparaciones entre utilizar aditivos de incorporadores de aire, con la finalidad de la evaluación de su viabilidad en los usos, de igual modo.

Se recomienda usar las dosificaciones de FSS al 0.50%, así mismo, dosificaciones de FCC al 0.50% puesto que se muestran resultados favorables.

Se recomienda la utilización del 0.5% de FSS y 0.5% FCC, en concretos no estructurales, puesto que los estados de compresiones no requieren de mucha cantidad de sisal y coco, debido a que los concretos absorben cantidades grandes de esfuerzos y la fibra cantidades menos, de la misma manera se les convoca a los investigadores hacer estudios sobre las fibras antes descritas, teniendo como fin resultados beneficiosos para al sector de la construcción y al medio ambiente.

REFERENCIAS

- [1] Asociación de Productores de Cemento, «Indicadores internacionales de cemento Lima,» 2019.
- [2] Shafei et al, «State-of-the-Art Review of Capabilities and Limitations of Polymer and Glass Fibers Used for Fiber-Reinforced Concrete,» *Materials*, vol. 2, nº 409, p. 14, 2021.
- [3] H. Syed, R. Nerella y S. Madduru, «Role of coconut coir fiber in concrete,» *Materials Today: Proceedings*, nº 27, pp. 1104-1110, 2020.
- [4] C. S. B. M. A. D. P. B. N. M. & K. P. E. Nived, «Effect of magnetized water with coconut fibre reinforced concrete.,» *Lecture Notes in Civil Engineering*, vol. 97, pp. 121-129, 2021.
- [5] K. S. ., M. A. ., S. S. N. K. P. B. A. A. R. Pavithra, «Studies on usage of natural fibers and eco sand for sustainable concreting,» *Materials Today*, vol. 49, pp. 1689-1693, 2021.
- [6] B. A. O. O. M. A. D. & J. K. Ngene, «Compressive Behaviour of Coconut Fibre (Cocos nucifera) Reinforced Concrete at Elevated Temperatures,» *Fibers*, vol. 8, nº 1, p. 5, 2020.
- [7] R. T. ., R. R. ., S. S. ., C. & D. ., N. Prakash, «Mechanical characterisation of sustainable fibre-reinforced lightweight concrete incorporating waste coconut shell as coarse aggregate and sisal fibre,» *International Journal of Environmental Science and Technology*, vol. 18, nº 6, pp. 1579-1590, 2021.
- [8] R. M. D. Arrieta, «OPTIMIZACIÓN DEL DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO DE ALTO DESEMPEÑO UTILIZANDO MATERIALES DE PROCEDENCIA NACIONAL,» *Pontificia Universidad Católica del Perú*, 2019.
- [9] G. Mallaupoma, «Comportamiento del concreto con adición de fibras de. Universidad Continental, Huancayo, Perú,» *Universidad Continental*, 2019.
- [10] P. Fernández, «Incorporación de fibra de coco para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para pavimentos rígidos Lima, 2019,» *Universidad César Vallejo*, 2019.
- [11] I. L. J. Y. S. Z. Y. & A. A. Shah, «Experimental Investigation on the Mechanical Properties of Natural Fiber Reinforced Concrete,» *Journal of Renewable Materials*, vol. 10, nº 5, pp. 1307-1320, 2022.
- [12] F. Hettiarachchi and G. Thamarajah, "Effect of Surface Modification and Fibre Content on the Mechanical Properties of Coconut Fibre Reinforced Concrete," *Advanced Materials Research*, no. 1159, pp. 78-99, 2020.
- [13] R. Srinivasa, "Durability Study of Hybrid Fiber Reinforced Concrete," *International Journal of Engineering and Technology Innovation*, vol. 11, no. 1, pp. 59-69, 2020.
- [14] M. Minaya, "INFLUENCIA DE LA INCORPORACIÓN DE FIBRA DE COCO PARA LA INCIDENCIA EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO $F'C=210\text{ KG/CM}^2$ – Lima 2020", Lima: Universidad Privada del Norte, 2020.
- [15] L. De La Cruz and E. Guerrero , Adición de fibra de coco en bloques de concreto, para mejorar la resistencia a la compresión, Moyobamba, 2019, Moyobamba: Universidad Cesar Vallejo, 2019.
- [16] K. Mejia, Evaluar la fibra de estopa de coco para mejorar propiedades mecánicas del concreto en edificaciones de Tembladera – Cajamarca, Cajamarca: Universidad César Vallejo, 2020.
- [17] F. Sifuentes y D. Hilario, Influencia de la fibra seca de agave amarillo en las propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c=210\text{ kg/cm}^2$, Huari, Ancash – 2021, Ancash: Universidad César Vallejo, 2021.

- [18] J. Silva y C. Rodriguez , Incorporación de fibra de coco en el diseño de un pavimento rígido en la Av. Cuiva, San Vicente de Cañete, 2020, Lima: Universidad César Vallejo, 2020.
- [19] F. Huamani y E. Monge, ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE LA FIBRA DE CABUYA EN CONCRETOS DE $F'c = 175 \text{ KG/CM}^2$ Y $F'c = 210 \text{ KG/CM}^2$ EN EL DISTRITO DE LIRCAY PROVINCIA DE ANGARAES, Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica, 2018.
- [20] ACI 211.1, Práctica estándar para seleccionar proporciones para concreto normal, pesado y masivo, 1991.
- [21] M. Gu, W. Ahmad, T. Alaboud, A. Zia, U. Akmal, Y. Awad and H. Alabduljabbar, "Scientometric Analysis and Research Mapping Knowledge of Coconut Fibers in Concrete," *Materials*, vol. 15, no. 16, pp. 1-19, 2022.
- [22] NTP 334.156 , CEMENTOS. Cemento Pórtland. Requisitos. MODIFICACIÓN TÉCNICA 1. 1ª Edición, 2017.
- [23] NTP 334.009, CEMENTOS. Cementos Pórtland. Requisitos. 7a Edición, 2020.
- [24] H. Liu, M. Elchalakani, S. Yehia, M. Ali, T. Xie and B. Yang, "The influences of metakaolin, w/b ratio and fibers on the properties of green-HFLWC," *Construction and Building Materials*, vol. 361, no. 129664, 2022.
- [25] E.060, Concreto Armado, 2009.
- [26] NTP 334.051, CEMENTOS. Método para determinar la resistencia a la compresión de morteros de Cemento Portland cubos de 50 mm de lado, 1998.
- [27] NTP 400.037, AGREGADOS. Agregados para concreto. Especificaciones. 5a Edición, 2021.
- [28] NTP 400.021, AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso, 2013.
- [29] NTP 400.022, AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino, 2013.
- [30] NPT 400.017, AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados, 2011.
- [31] ACI 304R-00, Guía para medir, mezclar, transportar, y colocación de hormigón.
- [32] L. Vela y R. Yovera , Evaluación de las Propiedades Mecánicas del Concreto Adicionado con Fibra de Estopa de Coco, Pimentel: Universidad Señor de Sipan, 2016.
- [33] A. Benkhelladi, H. Laouici and A. Bouchoucha, "Tensile and flexural properties of polymer composites reinforced by flax, jute and sisal fibres," *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, vol. 108, no. 3, pp. 895-916, 2020.
- [34] M. Florence and S. Senthil, "Impact of Fibres on the Mechanical and Durable Behaviour of Fibre-Reinforced Concrete," *Buildings*, vol. 12, no. 9, 2022.
- [35] E. Vélez, R. Rodríguez, N. Yanchapanta, E. Mora, L. Hernández, J. Albuja and M. Calvo, "Coconut-Fiber Composite Concrete: Assessment of Mechanical Performance and Environmental Benefits," *Fibers*, vol. 10, no. 11, pp. 1-12, 2022.
- [36] Y. Mehdi, K. Vajihe, G. Nima and J. De Brito, "Evaluating the Mechanical Properties of Fibre-Reinforced Concrete Containing Coconut Palm Leaf Ash as Supplementary Cementitious Material," *Iranian Journal of Science and Technology - Transactions of Civil Engineering*, vol. 47, no. 2, pp. 909-924, 2023.
- [37] J. Hermosa , Análisis Del Comportamiento Mecánico De Concreto Reforzado Con Fibras De Cabuya En La Región Ancash, Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2018.
- [38] R. Hernandez y C. Mendoza, Metodología de la Investigación, Mexico, 2014.
- [39] A. Caballero , Metodología integral innovadora para planes y tesis LA METODOLOGIA DE COMO FORMULARLOS, México: México: CENGAGE Learning., 2014.

- [40] X. Inga, Evaluación de resistencia a la compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando fibras de coco, Lima 2019, Lima : Universidad César Vallejo, 2019.
- [41] J. Arias, M. Villasis and M. Miranda, "A novel adaptive importance sampling algorithm for Bayesian model updating," *Structural Safety*, vol. 97, no. 102230, 2022.
- [42] D. Castro, COMPORTAMIENTO DEL CONCRETO A ALTAS TEMPERATURAS CON MATERIAL RECICLADO: POLVO DE CAUCHO Y VIDRIO SÓDICO CÁLCICO, Pimentel: Universidad Señor de Sipan, 2019.
- [43] A. Y. ANDIA, 2021.
- [44] M. Mydin, "Investigating the Effect of Sisal Fibre Content on Durability Properties of Lightweight Foamed Concrete," *Advances in Science and Technology Research Journal*, vol. 16, no. 2, pp. 141-149, 2022.
- [45] M. S. G. & P. H. Yashwanth, "Evaluation of Compressive Strength of Coir Fibre Reinforced Concrete," *Evaluation of Compressive Strength of Coir Fibre Reinforced Concrete. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, vol. 12, no. 10, pp. 68-73, 2021.
- [46] S. Acosta, P. Gordillo, N. García, D. Bompa and J. Flores , "Comparative Evaluation of Sisal and Polypropylene Fiber Reinforced Concrete Properties," *Fibers*, vol. 14, no. 4, pp. 1-18, 2022.
- [47] A. Adekunle, I. Adekunle, O. Opafole, I. Ogundare and A. Adeyeye, "Evaluation of strength characteristics of fibre reinforced concrete: A case study of glass and sisal fibres," *Heritage and Sustainable Development*, vol. 4, no. 1, p. 27.31, 2022.
- [48] G. Guizzardi, M. Da Silva, W. Michelon and D. Vicente , "On the mechanical behaviour of natural sisal fibre reinforced cement paste," *Proceedings of Institution of Civil Engineers: Construction Materials*, 2022.
- [49] A. A. S. & M. J. Okeola, "Experimental Investigation of the Physical and Mechanical Properties of Sisal Fiber-Reinforced Concrete," *Fibers*, vol. 6, no. 3, 2018.
- [50] H. Suiffi, A. El, O. Cherkaoui and M. Dalal, "Mechanical properties and ductility of a concrete matrix reinforced with polypropylene and sisal fibers," *International Review of Civil Engineering*, vol. 12, no. 3, pp. 199-208, 2021.
- [51] O. Jaradat, K. Gadri, B. Tayed and A. Guettalaa, "Influence of sisal fibres and rubber latex on the engineering properties of sand concrete," *Structural Engineering and Mechanics*, vol. 80, no. 1, pp. 47-62, 2021.

ANEXOS

Anexo 01: PANEL FOTOGRÁFICO

Proceso de elaboración de testigos para el concreto patrón $F'c=210$ kg/cm² y $F'c=280$ kg/cm² Pesado de los agregados de acuerdo al diseño de mezcla establecido de tal forma este procedimiento se realiza para las próximas tandas.



Mezclado de los agregados con la ayuda de un trompo. Tal procedimiento debe realizar para las mezclas siguientes.



Luego de tener la mezcla lista, se procede a realizar el ensayo de asentamiento para determinar la trabajabilidad del concreto. De tal manera para las tandas siguientes.



Se procede a alistar los moldes tanto de probetas como vigas para su respectivo llenado siguiendo los procedimientos según la NTP.



Se desencofro las muestras y se procedió a colocar una identificación, seguidamente se colocaron en una piscina para su respectivo curado.



Finalmente, se colocan las muestras dentro de una piscina para el curado correspondiente.



Elaboración de testigos para el concreto patrón $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ y $F'c=280 \text{ kg/cm}^2$ con adiciones de 0.25% , 0.50% , 0.75% y 1 % de fibra de sisal (FSS) .

Se pesan los agregados según lo que indica los diseños de mezcla. Tal procedimiento se realizó para las siguientes tandas.



Se alista la fibra de sisal de 50 mm en porcentajes de 0.25% , 0.50% ,0.75% y 1% respecto al volumen del concreto. Tal procedimiento se realiza para cada adición.



Mezclado de los agregados con la ayuda de un trompo , la fibra se debe de integrar de manera continua para que su integración sea uniforme .Tal procedimiento de debe realizar para las mezclas siguientes



Luego de tener la mezcla lista , se procede a realizar el ensayo de asentamiento para determinar la trabajabilidad del concreto con adicionesde 0.25% , 0.50% , 0.75% y 1% de fibra de sisal (FSS). De tal manera para las tandas siguientes .



Se procede a listar los moldes tanto de probetas como vigas para su respectivo llenado siguiendo los procedimientos según la NTP .



Se desencofro las muestras y se procedió a colocar una identificación . Seguidamente se colocaron en una piscina para su respectivo curado



Elaboración de testigos para el concreto patrón $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ y $F'c=280 \text{ kg/cm}^2$ con adiciones de 0.25% , 0.50% , 0.75% y 1 % de fibra de coco(FCC) .

Se pesan los agregados según lo que indica los diseños de mezcla . Tal procedimiento se realizó para las siguientes tandas .



Se alista la fibra de coco de 50 mm en porcentajes de 0.25% , 0.50% ,0.75% y 1% respecto al volumen del concreto . Tal procedimiento se realiza para cada adición



Mezclado de los agregados con la ayuda de un trompo , la fibra se debe de integrar de manera continua para que su integración sea uniforme .Tal procedimiento de debe realizar para las mezclas siguientes



Luego de tener la mezcla lista , se procede a realizar el ensayo de asentamiento para determinar la trabajabilidad del concreto con adicionesde 0.25% , 0.50% , 0.75% y 1% de fibra de coco (FCC). De tal manera para las tandas siguientes .



Se procede a alistar los moldes tanto de probetas como vigas para su respectivo llenado siguiendo los procedimientos según la NTP



Se desencofro las muestras y se procedió a colocar una identificación.



Las muestras se colocan en una piscina para el curado correspondiente.



Para luego realizar los ensayos a los 7 , 14 y 28 días y determinar sus propiedades mecánicas del concreto .



Ensayos para concreto endurecido.

Para concreto patrón $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ y $F'c=280 \text{ kg/cm}^2$, ensayos a realizar compresión, tracción, flexión y módulos de elasticidad.

Resistencia a la compresión, ruptura de probetas a los 7, 14 y 28 días de curado.



Resistencia a la tracción, ruptura de probetas a los 7, 14 y 28 días de curado.



Resistencia a la flexión, ruptura de vigas a los 7, 14 y 28 días de curado



Módulo de elasticidad, ruptura de probetas a los 7, 14 y 28 días de curado



Para concreto patrón $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ y $F'c=280 \text{ kg/cm}^2$, con adiciones de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1% fibra de sisal (FSS) ensayos a realizar compresión, tracción, flexión y módulos de elasticidad.

Resistencia a la compresión, ruptura de probetas a los 7, 14 y 28 días de curado.



Resistencia a la tracción, ruptura de probetas a los 7, 14 y 28 días de curado



Resistencia a la Flexión, ruptura de vigas a los 7 , 14 y 28 días de curado .



Módulo de elasticidad, ruptura de vigas a los 7, 14 y 28 días de curado.



Para concreto patrón $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ y $F'c=280 \text{ kg/cm}^2$, con adiciones de 0.25% , 0.50% , 0.75% y 1 % fibra de coco (FCC) ensayos a realizar compresión, tracción, flexión y módulos de elasticidad.

Resistencia a la compresión, ruptura de probetas a los 7, 14 y 28 días de curado.



Resistencia a la tracción , ruptura de probetas a los 7 , 14 y 28 días de curado



Resistencia a la flexión, ruptura de vigas a los 7 , 14 y 28 días de curado



Módulo de elasticidad , ruptura de probetas a los 7 , 14 y 28 días de curado



Anexo 02: validez y confiabilidad del instrumento.

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO SOBRE EL ESTUDIO DE LA EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
.955	.995	80

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
COMPRESION_210_7D1	4242900.0967	105961608212	.928		.955
COMPRESION_210_7D2	4242897.6800	105962600160	.920		.955
COMPRESION_210_7D3	4242899.2411	105961586002	.921		.955
COMPRESION_210_14D1	4242878.8944	105960759693	.933		.955
COMPRESION_210_14D2	4242878.7844	105961768364	.947		.955
COMPRESION_210_14D3	4242879.8200	105961840774	.937		.955
COMPRESION_210_28D1	4242844.7867	105958759673	.944		.955
COMPRESION_210_28D2	4242843.0133	105958410635	.936		.955
COMPRESION_210_28D3	4242844.4511	105958058311	.939		.955
COMPRESION_210_28D4	4242845.2111	105958568875	.941		.955
COMPRESION_280_7D1	4242846.3167	105961460595	.907		.955
COMPRESION_280_7D2	4242844.8856	105961944581	.892		.955
COMPRESION_280_7D3	4242844.6833	105962108499	.894		.955
COMPRESION_280_14D1	4242795.3122	105956190862	.919		.955
COMPRESION_280_14D2	4242797.1011	105956720130	.921		.955
COMPRESION_280_14D3	4242796.6789	105958077526	.923		.955
COMPRESION_280_28D1	4242766.0233	105956417405	.950		.955
COMPRESION_280_28D2	4242766.2133	105958096162	.946		.955
COMPRESION_280_28D3	4242767.1567	105957258422	.965		.955
COMPRESION_280_28D4	4242766.2500	105957625730	.952		.955
FLEXION_210_7D1	4242992.6800	105980285847	.700		.955
FLEXION_210_7D2	4242992.4811	105980527427	.622		.955
FLEXION_210_7D3	4242992.3089	105980082243	.727		.955
FLEXION_210_14D1	4242973.8411	105979548156	.708		.955
FLEXION_210_14D2	4242974.0622	105979607641	.643		.955
FLEXION_210_14D3	4242973.9167	105979835460	.576		.955
FLEXION_210_28D1	4242960.1689	105978963161	.598		.955
FLEXION_210_28D2	4242959.8844	105978938849	.582		.955
FLEXION_210_28D3	4242959.5800	105978887287	.639		.955
FLEXION_210_28D4	4242959.5344	105979208986	.611		.955

FLEXION_280_7D1	4242983.9300	105979872867	.710	.955
FLEXION_280_7D2	4242984.2822	105979949387	.631	.955
FLEXION_280_7D3	4242984.2356	105980105475	.632	.955
FLEXION_280_14D1	4242962.1667	105979275148	.553	.955
FLEXION_280_14D2	4242961.7244	105978904438	.644	.955
FLEXION_280_14D3	4242961.8156	105979128375	.622	.955
FLEXION_280_28D1	4242944.6856	105978220520	.603	.955
FLEXION_280_28D2	4242944.9500	105978445351	.562	.955
FLEXION_280_28D3	4242944.6811	105978427990	.628	.955
FLEXION_280_28D4	4242944.7444	105978332875	.600	.955
TRACCION_210_7D1	4243015.0911	105982499434	.239	.955
TRACCION_210_7D2	4243014.9100	105982445109	.358	.955
TRACCION_210_7D3	4243015.1422	105982529238	.210	.955
TRACCION_210_14D1	4243013.0256	105982324418	.333	.955
TRACCION_210_14D2	4243012.8789	105982176880	.556	.955
TRACCION_210_14D3	4243013.1144	105982124612	.586	.955
TRACCION_210_28D1	4243009.5911	105981735012	.638	.955
TRACCION_210_28D2	4243009.7378	105981875383	.495	.955
TRACCION_210_28D3	4243009.8744	105981740156	.565	.955
TRACCION_210_28D4	4243009.6767	105981797027	.586	.955
TRACCION_280_7D1	4243011.9200	105981802157	.875	.955
TRACCION_280_7D2	4243012.2022	105981945147	.800	.955
TRACCION_280_7D3	4243012.1878	105981755721	.845	.955
TRACCION_280_14D1	4243009.1089	105980998893	.903	.955
TRACCION_280_14D2	4243009.2011	105981028479	.895	.955
TRACCION_280_14D3	4243009.1333	105981071472	.841	.955
TRACCION_280_28D1	4243005.0633	105980372972	.854	.955
TRACCION_280_28D2	4243005.1611	105980266171	.892	.955
TRACCION_280_28D3	4243005.2144	105980325448	.859	.955
TRACCION_280_28D4	4243005.0856	105980327445	.855	.955
MODULO_ELASTICO_210_7D1	4061746.8956	98616503716.8	.946	.952
MODULO_ELASTICO_210_7D2	4061465.8289	98764032774.2	.875	.952
MODULO_ELASTICO_210_7D3	4060851.7844	98674806171.2	.940	.952
MODULO_ELASTICO_210_14D1	4049759.1733	100191656311	.884	.953
MODULO_ELASTICO_210_14D2	4050047.2622	98863509173.6	.971	.952
MODULO_ELASTICO_210_14D3	4049550.6622	97867231657.9	.921	.952
MODULO_ELASTICO_210_28D1	4036291.7844	97005619111.9	.928	.952
MODULO_ELASTICO_210_28D2	4034843.7733	97917941940.2	.928	.952
MODULO_ELASTICO_210_28D3	4034316.5956	96110929560.1	.924	.952
MODULO_ELASTICO_210_28D4	4035000.7844	96306809916.8	.963	.952

MODULO_ELASTICO_280_7D1	4037074.7956	94597567275,9	.939	.952
MODULO_ELASTICO_280_7D2	4035481.8733	93065100975,8	.971	.952
MODULO_ELASTICO_280_7D3	4037075.4733	92481807703,9	.974	.952
MODULO_ELASTICO_280_14D1	4019205.5844	93389240387,8	.967	.952
MODULO_ELASTICO_280_14D2	4018125.3067	94256946432,3	.981	.952
MODULO_ELASTICO_280_14D3	4020959.7844	93610726429,1	.989	.952
MODULO_ELASTICO_280_28D1	3995967.3844	93803495815,4	.979	.952
MODULO_ELASTICO_280_28D2	3996946.2067	92249451746,1	.967	.952
MODULO_ELASTICO_280_28D3	3994371.9733	92646556373,9	.976	.952
MODULO_ELASTICO_280_28D4	3994015.8622	93874194189,9	.947	.952

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos	10598262122	8	1324782765,2		
Intra sujetos					
Entre elementos	6,140E+12	79	77726801087	1297,516	<.001
Residuo	37859512623	632	59904292,126		
Total	6,178E+12	711	8689559491,6		
Total	6,189E+12	719	8607614827,0		

Media global = 53037,8741

En las tablas se observa que, el instrumento es válido (correlaciones de Pearson superan el valor de 0.30 y el valor de la prueba de análisis de varianza es altamente significativo $p < 0.01$ y confiable (el valor de consistencia Alfa de Cronbach es mayor a 0.80)


Luis Arturo Montenegro
 LIC. ESTADÍSTICA
 MG. INVESTIGACIÓN
 DR. EDUCACIÓN
 COESPE 262

Anexo 03: Validez y confiabilidad de instrumentos por 5 jueces expertos

Validez y Confiabilidad Del Instrumento Sobre La Evaluación De Las Propiedades Mecánicas Del Concreto Adicionando Fibra De Coco (Cocos Nucifera) Y Sisal (Agave Sisalana)

	Claridad							
	F'c=210 kg/cm ²				F'c=280 kg/cm ²			
	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad
JUEZ 01	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 02	1	1	1	1	1	1	1	0
JUEZ 03	1	1	1	1	1	0	1	1
JUEZ 04	1	1	1	1	1	0	1	1
JUEZ 05	1	1	1	1	1	1	1	1

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

S = Suma de valoración de todos los expertos por ítems.
 n = Numero de expertos que participaron en el estudio.
 c = Numero de niveles de la escala de valoración utilizada.

	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad
(S)	5	5	5	5	5	3	5	4
(N)	5							
(C)	2							
V de Aiken	1	1	1	1	1	0.6	1	0.8

Claridad	
V de Aiken por criterio	0.925

	Contexto							
	F'c=210 kg/cm ²				F'c=280 kg/cm ²			
	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad
JUEZ 01	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 02	1	0	1	1	1	1	1	1
JUEZ 03	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 04	1	1	1	1	1	0	1	1
JUEZ 05	1	1	1	0	1	1	1	0

	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad
(S)	5	4	5	4	5	4	5	4
(N)	5							
(C)	2							
V de Aiken	1	0.8	1	0.8	1	0.8	1	0.8

Contexto	
V de Aiken por criterio	0.9

Congruencia

	F'c=210 kg/cm ²				F'c=280 kg/cm ²			
	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad
JUEZ 01	1	0	1	1	1	1	1	1
JUEZ 02	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 03	1	1	1	1	1	0	1	1
JUEZ 04	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 05	1	1	1	1	1	1	1	1

	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad
(S)	5	4	5	5	5	4	5	5
(N)	5							
(C)	2							
V de Aiken	1	0.8	1	1	1	0.8	1	1

Congruencia

V de Aiken por criterio 0.95

Dominio del constructo

	F'c=210 kg/cm ²				F'c=280 kg/cm ²			
	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad
JUEZ 01	1	1	1	1	0	1	1	1
JUEZ 02	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 03	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 04	1	1	1	1	1	1	1	0
JUEZ 05	1	1	1	1	1	1	1	1

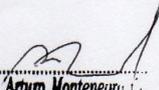
	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad
(S)	5	5	5	5	4	5	5	4
(N)	5							
(C)	2							
V de Aiken	1	1	1	1	0.8	1	1	0.8

Dominio del constructo

V de Aiken por criterio 0.95

V de Aiken del cuestionario 0.931

En las Tablas se observa que el instrumento utilizado para la investigación sobre "Evaluación De Las Propiedades Mecánicas Del Concreto Adicionando Fibra De Coco (Cocos Nucifera) Y Sisal (Agave Sisalana)" es válido (este coeficiente puede obtener valores de 0 a 1, a medida que va aumentando el valor de computado, el ítem tendrá una mayor validez de contenido)



Luis Araujo Montenegro C.
LIC. ESTADÍSTICA
MG. INVESTIGACIÓN
DR. EDUCACIÓN
COESPE 262

Colegiatura N.º 155109

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Patazca Rojas Pedro Ramón	Docente en USS, UCV y USAT	Prueba de Compresión, Flexión, Tracción y Modulo Elástico	-Díaz Quepuy Lesly Janina -Leon Flores Beicon Hercen
Título de la Investigación: Evaluación De Las Propiedades Mecánicas Del Concreto Adicionando Fibra De Coco (Cocos Nucifera) Y Sisal (Agave Sisalana)			

II. Aspectos de validación de cada Item

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Compresión	A	CONFORME
Flexión	A	CONFORME
Tracción	A	CONFORME
Modulo Elástico	A	CONFORME

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Items	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	F'c=210kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X			X	X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Modulo Elástico	X		X		X		X	
	F'c=280kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X			X
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Modulo Elástico	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

.....
Opinión de aplicabilidad: Aplicable () Aplicable después de corregir ()

No aplicable () Apellidos y nombres del juez validador: Patazca Rojas Pedro
Ramón .

Especialidad: Ingeniero Civil



ING. Patazca Rojas Pedro Ramón

CIP N.º 155109

Colegiatura N.º 123351

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Ojeda Ayesta Juan Carlos	Ingeniero Supervisor en Fermati	Prueba de Compresión, Flexión, Tracción y Modulo Elástico	-Díaz Quepuy Lesly Janina -Leon Flores Beicon Hercen
Título de la Investigación: Evaluación De Las Propiedades Mecánicas Del Concreto Adicionando Fibra De Coco (Cocos Nucifera) Y Sisal (Agave Sisalana)			

II. Aspectos de validación de cada Item

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Compresión	A	CONFORME
Flexión	A	CONFORME
Tracción	A	CONFORME
Modulo Elástico	A	CONFORME

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	F'c=210kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X			X	X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Modulo Elástico	X		X		X		X	
	F'c=280kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Modulo Elástico		X	X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

.....
Opinión de aplicabilidad: Aplicable () Aplicable después de corregir ()

No aplicable () Apellidos y nombres del juez validador: Ojeda Ayesta Juan Carlos .

Especialidad: Ingeniero Civil


Juan Carlos Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 123351
ING. Ojeda Ayesta Juan Carlos
CIP N.º 123351

Colegiatura N.º 87938

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Incio Capuñay Cesar Eduardo	Ingeniero Supervisor en Consorcio del Norte	Prueba de Compresión, Flexión, Tracción y Modulo Elástico	-Díaz Quepuy Lesly Janina -Leon Flores Beicon Hercen
Título de la Investigación: Evaluación De Las Propiedades Mecánicas Del Concreto Adicionando Fibra De Coco (Cocos Nucifera) Y Sisal (Agave Sisalana)			

II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Compresión	A	CONFORME
Flexión	A	CONFORME
Tracción	A	CONFORME
Modulo Elástico	A	CONFORME

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	F'c=210kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X	X	X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Modulo Elástico	X		X		X		X	
	F'c=280kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión		X	X			X	X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Modulo Elástico	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

.....

Opinión de aplicabilidad: Aplicable () Aplicable después de corregir ()

No aplicable () Apellidos y nombres del juez validador: Incio Capuñay Cesar Eduardo.

Especialidad: Ingeniero Civil



Ing. Cesar Eduardo Incio Capuñay
INGENIERO CIVIL
CIP: 87938

ING. Incio Capuñay Cesar Eduardo

CIP N.º 87938

Colegiatura N.º 266191

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Chaname Estela Kathia Gabriela	Ingeniero Supervisor en Consorcio del Norte	Prueba de Compresión, Flexión, Tracción y Modulo Elástico	-Díaz Quepuy Lesly Janina -Leon Flores Beicon Hercen
Título de la Investigación: Evaluación De Las Propiedades Mecánicas Del Concreto Adicionando Fibra De Coco (Cocos Nucifera) Y Sisal (Agave Sisalana)			

II. Aspectos de validación de cada Item

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Compresión	A	CONFORME
Flexión	A	CONFORME
Tracción	A	CONFORME
Modulo Elástico	A	CONFORME

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	F^c=210kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Modulo Elástico	X		X		X		X	
	F^c=280kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión		X		X	X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Modulo Elástico	X		X		X			X

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

.....
Opinión de aplicabilidad: Aplicable () Aplicable después de corregir ()

No aplicable () Apellidos y nombres del juez validador: Chaname Estela Kathia
Gabriela.

Especialidad: Ingeniero Civil



Kathia Gabriela Chaname Estela
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 266191

ING. Chaname Estela Kathia Gabriela

CIP N.º 266191

Colegiatura N.º 89776

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Montero Bancos Juan Carlos	Ingeniero Residente en Proyecto Chavimochic - Trujillo	Prueba de Compresión, Flexión, Tracción y Modulo Elástico	-Díaz Quepuy Lesly Janina -Leon Flores Beicon Hercen
Título de la Investigación: Evaluación De Las Propiedades Mecánicas Del Concreto Adicionando Fibra De Coco (Cocos Nucifera) Y Sisal (Agave Sisalana)			

II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Compresión	A	CONFORME
Flexión	A	CONFORME
Tracción	A	CONFORME
Modulo Elástico	A	CONFORME

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	F'c=210kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Modulo Elástico	X			X	X		X	
	F'c=280kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Modulo Elástico	X			X	X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

.....
Opinión de aplicabilidad: Aplicable () Aplicable después de corregir ()
No aplicable () Apellidos y nombres del juez validador: Montero Bances Juan
Carlos .

Especialidad: Ingeniero Civil



Juan Carlos Montero Bances
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. Nº 89776

ING. Montero Bances Juan Carlos

CIP N.º 89776

Anexo 04: Análisis de precios unitarios de concreto patrón y Concreto con adiciones óptimos

Costo de producción de 1 m³ para un diseño patrón de 210

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO							
Trabajo:	Concreto f'c 210 kg/cm ²						
	Elaboración con mezcladora de 9p3 de tipo trompo, incluyendo aceite y gasolina						
Especificación:							
Cuadrilla:	1 op + 1 of + 8 peones			Unidad:	m3		
Rendimiento:	20	m3/día		N° horas:	8		
Descripciones	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	P.U	Parcial	Total	
MATERIAL							259.60
Cemento Qhuna tipo I	bls		8.39	23.78	199.51		
Arena gruesa	m3		0.446	45.00	20.06		
Piedra chancada 1/2"	m3		0.554	70.00	38.79		
Agua	m3		0.247	5.00	1.24		
MANO DE OBRA							56.17
Operario	hh	1	0.32	23.38	7.48		
Oficial	hh	1	0.32	18.48	5.91		
Peon	hh	8	2.56	16.71	42.78		
EQUIPO Y/O HERAMIENTA							7.65
Herramienta manual	%MO		3	56.17	1.69		
Mezcladora tipo trompo 9p3	hm		0.31	19.25	5.9675		
Total							323.43

Nota. Se describe los costos de producción en relación a la elaboración de un 1m³ para un diseño patrón de f'c de 210 kg/cm², presentando un costo total de S/. 323.43.

Costo de producción de 1 m³ para un diseño patrón de 280

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO							
Trabajo:	Concreto f'c 280 kg/cm ²						
	Elaboración con mezcladora de 9p3 de tipo trompo, incluyendo aceite y gasolina						
Especificación:							
Cuadrilla:	1 op + 1 of + 8 peones			Unidad:	m3		
Rendimiento:	20	m3/día		N° horas:	8		
Descripciones	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	P.U	Parcial	Total	
MATERIAL							312.63
Cemento Qhuna Tipo I	bls		10.62	23.78	252.54		
Arena gruesa	m3		0.448	45.00	20.18		
Piedra chancada 1/2"	m3		0.552	70.00	38.61		
Agua	m3		0.261	5.00	1.31		
MANO DE OBRA							56.17
Operario	hh	1	0.32	23.38	7.48		
Oficial	hh	1	0.32	18.48	5.91		
Peon	hh	8	2.56	16.71	42.78		
EQUIPO Y/O HERAMIENTA							7.65
Herramienta manual	%MO		3	56.17	1.69		
Mezcladora tipo trompo 9p3	hm		0.31	19.25	5.9675		
Total							376.46

Nota. Se describe los costos de producción en relación a la elaboración de un 1m³ para un diseño patrón de f'c de 280 kg/cm², presentando un costo total de S/. 376.46.

Costo de producción de 1 m³ para un diseño patrón de 210 + 0.50 % de FCC.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO							
Trabajo:	Concreto f'c 210 kg/cm ² + 0.50 % de FCC						
Especificación:	Elaboración con mezcladora de 9p3 de tipo trompo, incluyendo aceite y gasolina						
Cuadrilla:	1 op + 1 of + 8 peones			Unidad:	m ³		
Rendimiento:	20	m³/día	N° horas:	8			
Descripciones	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	P.U	Parcial	Total	
MATERIAL							268.64
Cemento Qhuna Tipo I	bls		8.39	23.78	199.51		
Arena gruesa	m ³		0.446	45.00	20.06		
Piedra chancada 1/2"	m ³		0.554	70.00	38.79		
Agua	m ³		0.247	5.00	1.24		
Fibra de coco	kg		0.441	20.50	9.0405		
MANO DE OBRA							56.17
Operario	hh	1	0.32	23.38	7.48		
Oficial	hh	1	0.32	18.48	5.91		
Peon	hh	8	2.56	16.71	42.78		
EQUIPO Y/O HERAMIENTA							7.65
Herramienta manual	%MO		3	56.17	1.69		
Mezcladora tipo trompo 9p3	hm		0.31	19.25	5.9675		
Total							332.46

Nota. Se describe los costos de producción en relación a la elaboración de un 1m³ para un diseño patrón de f'c de 210 kg/cm² + 0.50% de FCC, presentando un costo total de S/. 332.46.

Costo de producción de 1 m³ para un diseño patrón de 280 + 0.50 % de FCC.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO							
Trabajo:	Concreto f'c 280 kg/cm ² + 0.50 % de FCC						
Especificación:	Elaboración con mezcladora de 9p3 de tipo trompo, incluyendo aceite y gasolina						
Cuadrilla:	1 op + 1 of + 8 peones			Unidad:	m ³		
Rendimiento:	20	m³/día	N° horas:	8			
Descripciones	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	P.U	Parcial	Total	
MATERIAL							322.88
Cemento Qhuna Tipo I	bls		10.62	23.78	252.54		
Arena gruesa	m ³		0.448	45.00	20.18		
Piedra chancada 1/2"	m ³		0.552	70.00	38.61		
Agua	m ³		0.261	5.00	1.31		
Fibra de coco	kg		0.441	20.50	9.0405		
MANO DE OBRA							56.17
Operario	hh	1	0.32	23.38	7.48		
Oficial	hh	1	0.32	18.48	5.91		
Peon	hh	8	2.56	16.71	42.78		
EQUIPO Y/O HERAMIENTA							7.65
Herramienta manual	%MO		3	56.17	1.69		
Mezcladora tipo trompo 9p3	hm		0.31	19.25	5.9675		
Total							386.71

Nota. Se describe los costos de producción en relación a la elaboración de un 1m³ para un diseño patrón de f'c de 280 kg/cm² + 0.50% de FCC, presentando un costo total de S/. 386.71

Costo de producción de 1 m³ para un diseño patrón de 210 + 0.50 % de FSS.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO						
Trabajo:	Concreto f'c 210 kg/cm ² + 0.50 % de FSS					
Especificación:	Elaboración con mezcladora de 9p3 de tipo trompo, incluyendo aceite y gasolina 1 op + 1 of + 8					
Cuadrilla:	peones			Unidad:	m3	
Rendimiento:	20	m3/día	N° horas:	8		
Descripciones	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	P.U	Parcial	Total
MATERIAL						297.66
Cemento Qhunna Tipo I	bls		8.39	23.78	199.51	
Arena gruesa	m3		0.446	45.00	20.06	
Piedra chancada 1/2"	m3		0.554	70.00	38.79	
Agua	m3		0.247	5.00	1.24	
Fibra sisal	kg		0.663	57.40	38.0562	
MANO DE OBRA						56.17
Operario	hh	1	0.32	23.38	7.48	
Oficial	hh	1	0.32	18.48	5.91	
Peon	hh	8	2.56	16.71	42.78	
EQUIPO Y/O HERAMIENTA						7.65
Herramienta manual	%MO		3	56.17	1.69	
Mezcladora tipo trompo 9p3	hm		0.31	19.25	5.9675	
Total						361.48

Nota. Se describe los costos de producción en relación a la elaboración de un 1m³ para un diseño patrón de f'c de 210 kg/cm² y su adición de 0.50% de FSS, presentando un costo total de S/. 361.48.

Costo de producción de 1 m3 para un diseño patrón de 280 + 0.50 % de FSS.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO						
Trabajo:	Concreto f'c 280 kg/cm ² + 0.50 % de FSS					
Especificación:	Elaboración con mezcladora de 9p3 de tipo trompo, incluyendo aceite y gasolina 1 op + 1 of + 8 peones					
Cuadrilla:	1 op + 1 of + 8 peones			Unidad:	m3	
Rendimiento:	20	m3/día	N° horas:	8		
Descripciones	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	P.U	Parcial	Total
MATERIAL						350.69
Cemento Qhuna Tipo I	bls		10.62	23.78	252.54	
Arena gruesa	m3		0.448	45.00	20.18	
Piedra chancada 1/2"	m3		0.552	70.00	38.61	
Agua	m3		0.261	5.00	1.31	
Fibra de sisal	kg		0.663	57.40	38.0562	
MANO DE OBRA						56.17
Operario	hh	1	0.32	23.38	7.48	
Oficial	hh	1	0.32	18.48	5.91	
Peon	hh	8	2.56	16.71	42.78	
EQUIPO Y/O HERAMIENTA						7.65
Herramienta manual	%MO		3	56.17	1.69	
Mezcladora tipo trompo 9p3	hm		0.31	19.25	5.9675	
Total						414.51

Nota. Se describe los costos de producción en relación a la elaboración de un 1m³ para un diseño patrón de f'c de 280 kg/cm² y su adición de 0.50% de FSS, presentando un costo total de S/. 414.51

Anexo 05: Ensayos de laboratorio



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYOS DE LABORATORIO



964423859 - 943011231



Ca. José Galvez N° 120



fermatisac@gmail.com



www.fermatisac.cf

ENSAYOS DE AGREGADOS DE MATERIALES


German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

CANTERA LA VICTORIA


German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE
 COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

ENSAYO : Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado
 REFERENCIA : NORMA N.T.P. 339.185 - 2002

Muestra : Agregado Fino
 Cantera : La Victoria - Pátapo

Número de determinación		1
Código de tara		T-1
Peso muestra húmeda + peso de tara	g.	599.4
Peso muestra seca + peso de tara	g.	585.3
Peso de agua	g.	14.1
Peso de tara	g.	85.3
Peso neto muestra seca	g.	500.0
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	2.82

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




 Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

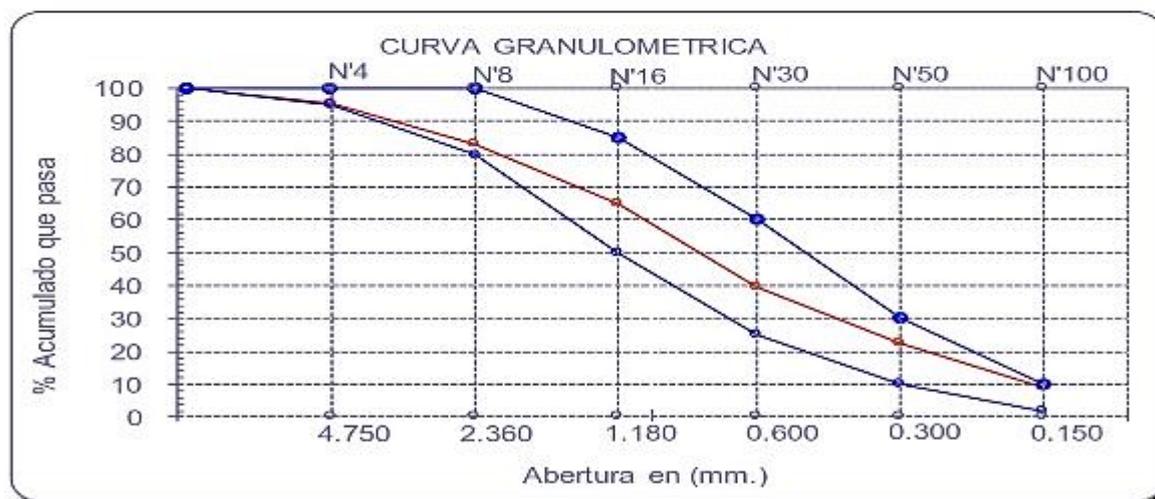
(Pag. 1 de 1)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO
 : ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE
 : SISALANA)
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Ensayo : Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino
 Referencia : Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012

Muestra : Agregado Fino
Cantera : La Victoria - Pátapo

Malla		(%)	(%) Acum.	(%) Acum.	Especificaciones:	
Pulg.	(mm.)	Ret.	Ret.	Que Pasa		
1/2"	12.700	0.0	0.0	100.0	100	100
3/8"	9.500	0.0	0.0	100.0	100	100
N° 04	4.750	4.5	4.5	95.5	95	100
N° 08	2.360	12.5	17.0	83.0	80	100
N° 16	1.180	18.3	35.3	64.7	50	85
N° 30	0.600	25.2	60.4	39.6	25	60
N° 50	0.300	17.0	77.4	22.6	10	30
N° 100	0.150	13.6	91.0	9.0	2	10
Fondo		9.0	100.0	0.0		
Módulo de Fineza			2.856			
Abertura de malla de referencia			9.500			


OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




 Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

ENSAYO AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado fino.
 REFERENCIA : NTP 400.022

Muestra : Agregado Fino
 Cantera : La Victoria - Pátapo

A.- Datos de la arena

1.- Peso de la Muest. Sat. Sup. Seca.	g	500.0
2.- Peso de la Muest. Sat. Sup. Seca + Peso frasco + Peso del agua.	g	985.5
3.- Peso de la Muest. Sat. Sup. Seca + Peso del frasco.	g	659.8
4.- Peso del Agua.	g	325.7
5.- Peso del Frasco	g	159.8
6.- Peso de la Muest. secada ahomo + Peso del frasco.	g	655.0
7.- Peso de la Muest. seca en el horno.	g	495.2
8.- Volumen del frasco.	cm ³	500.0

B.- Resultados

A.- PESO ESPECIFICO DE LA ARENA.	g/cm ³	2.841
B.- PESO ESPECIFICO DE LA MASA S.S.S.	g/cm ³	2.869
C.- PESO ESPECIFICO APARENTE	g/cm ³	2.922
D.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN.	%	0.97

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




 Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Obra : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

ENSAYO : Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado
 REFERENCIA : NORMA N.T.P. 339.185 - 2002

Muestra : Agregado Grueso
 Cantera : La Victoria - Pátapo

Número de determinación		1
Código de tara		T-1
Peso muestra húmeda + peso de tara	g.	1000
Peso muestra seca + peso de tara	g.	997
Peso de agua	g.	3
Peso de tara	g.	98.5
Peso neto muestra seca	g.	898.5
CONTENIDO DE HUMEDAD		% 0.33

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



German Gasteo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

ENSAYO : AGREGADO. Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado
 REFERENCIA : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra : Agregado Fino
 Cantera : La Victoria - Pátapo

PESO UNITARIO SUELTO

Molde de ensayo		
Número de determinación		A
Peso de molde de ensayo vacío + peso muestra contenida	g	9490.0
Peso de molde de ensayo vacío	g	6316
Peso neto muestra contenida	g	3174.0
Volumen del molde de ensayo	m ³	0.00212
Peso unitario suelto húmedo	kg/m ³	1495
Peso unitario suelto seco	kg/m ³	1454

PESO UNITARIO COMPACTADO

Molde de ensayo		
Número de determinación		A
Peso de molde de ensayo vacío + peso muestra húmeda	g	9846
Peso de molde de ensayo vacío	g	6316
Peso neto muestra contenida	g	3530
Volumen del molde de ensayo	m ³	0.00212
Peso unitario compactado húmedo	kg/m ³	1663
Peso unitario compactado seco	kg/m ³	1617

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

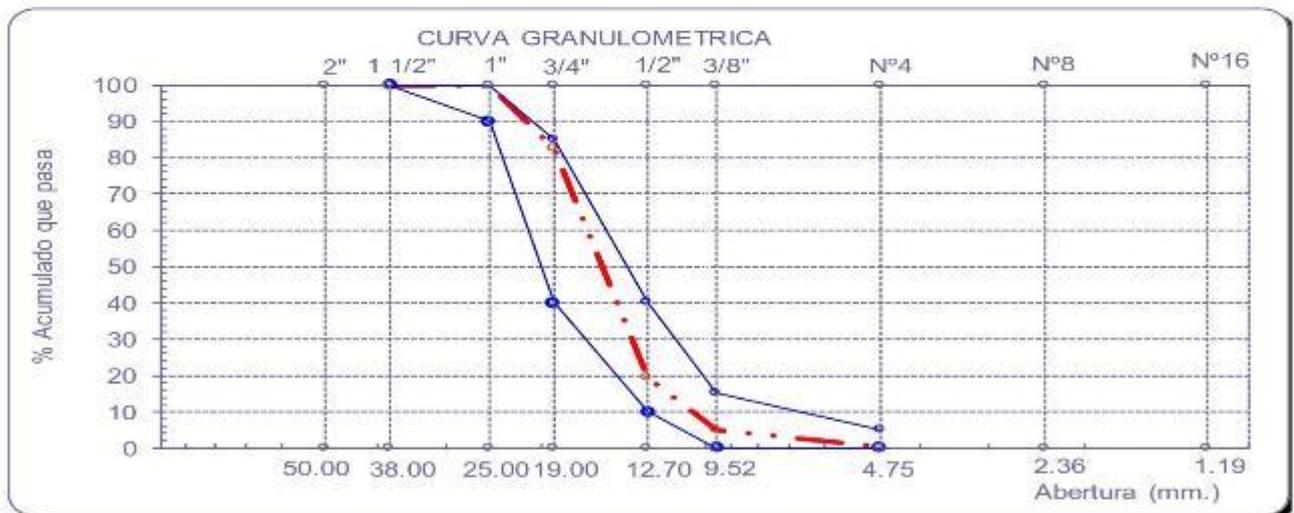
INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Obra : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO
 FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Ensayo : Análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso
 Referencia : Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012

Muestra : Agregado Grueso
 Cantera : La Victoria - Pátapo
 Huso : 56

Malla		(%)	(%) Acum.	(%) Acum.	Especificaciones	
Pulg.	(mm.)	Ret.	Ret.	Que Pasa		
2"	50.00	0.0	0.0	100.0		
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
1"	25.00	0.0	0.0	100.0	90.0	100.0
3/4"	19.00	17.6	17.6	82.4	40.0	85.0
1/2"	12.70	63.0	80.6	19.4	10.0	40.0
3/8"	9.52	14.3	94.9	5.1	0.0	15.0
N° 04	4.75	4.6	99.5	0.5	0.0	5.0
N° 08	2.36	0.3	99.8	0.2		
N° 16	1.19	0.1	99.8	0.2		
Fondo		0.2	99.9	0.1		
Tamaño Máximo		1"	25.00			
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	19.00			


OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- *- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio.

German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C



Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

ENSAYO : AGREGADO. Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado
 REFERENCIA : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra : Agregado Grueso
 Cantera : La Victoria - Pátapo

PESO UNITARIO SUELTO

Molde de ensayo		
Número de determinación		A
Peso de molde de ensayo vacío + peso muestra contenida	g	15791.0
Peso de molde de ensayo vacío	g	8581
Peso neto muestra contenida	g	7210.0
Volumen del molde de ensayo	m ³	0.00544
Peso unitario suelto húmedo	kg/m ³	1324
Peso unitario suelto seco	kg/m ³	1320

PESO UNITARIO COMPACTADO

Molde de ensayo		
Número de determinación		A
Peso de molde de ensayo vacío + peso muestra húmeda	g	16748.0
Peso de molde de ensayo vacío	g	8581
Peso neto muestra contenida	g	8167.0
Volumen del molde de ensayo	m ³	0.00544
Peso unitario compactado húmedo	kg/m ³	1500
Peso unitario compactado seco	kg/m ³	1495

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

ENSAYO : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso.
 REFERENCIA : NTP 400.022

Muestra : Agregado Grueso
Cantera : La Victoria - Pátapo

A. - Datos de la Grava

1.- Peso de la muestra seca al horno	g:	2589.9
2.- Peso de la muestra saturada superficialmente seca	g:	2604.9
3.- peso de la muestra saturada dentro del agua + peso de la canastilla	g:	2358
4.- Peso de la canastilla	g:	694
5.- Peso de la muestra saturada dentro del agua	g:	1664

B. - Resultados

A.- PESO ESPECIFICO DE LA GRAVA.	g/cm ³	2.753
B.- PESO ESPECIFICO DE LA MASA S.S.S.	g/cm ³	2.769
C.- PESO ESPECIFICO APARENTE	g/cm ³	2.797
D.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN.	%	0.58

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



German Gasteo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Juan Carlos Fermo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Universidad : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO
 FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Ensayo : AGREGADOS. Desgaste de los agregados. / Desgaste de los agregados de tamaños menores de 37,5 mm (1 1/2")
 Referencia : ASTM C 131, AASHTO T 96, ASTM C 535.

EXAMEN CUANTITATIVO

Muestra : La Victoria
 Cantera : Piedra Chancada

I .- DATOS

ENSAYO N°	1
GRADUACION	"A"
ESFERAS	12
RECUPERADO TOTAL	5000.0
1 1/2" - 1"	1250.0
1" - 3/4"	1250.0
3/4" - 1/2"	1250.0
1/2" - 3/8"	1250.0
VUELTAS	500
RETENCION N° 12	3980.0
% RETENIDO N° 12	79.60 %
% DESGASTE	20.40 %
% UNIFORMIDAD	0.74 %
% TOTAL	100 %
PROMEDIO	20.4 %

NOTA :

- Método de ensayo a usar: Gradación "A", N° de esferas : 12, Revoluciones : total 500

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizados por el Solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.S.
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

CANTERA TRES TOMAS


German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.




Juan Carlos Fermo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

ENSAYO : Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado
 REFERENCIA : NORMA N.T.P. 339.185 - 2002

Muestra : Agregado Fino
 Cantera : Tres Tomas - Ferreñafe

Número de determinación		1
Código de tara		T-1
Peso muestra húmeda + peso de tara	g.	584.8
Peso muestra seca + peso de tara	g.	583.0
Peso de agua	g.	1.8
Peso de tara	g.	84.8
Peso neto muestra seca	g.	498.2
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.36

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

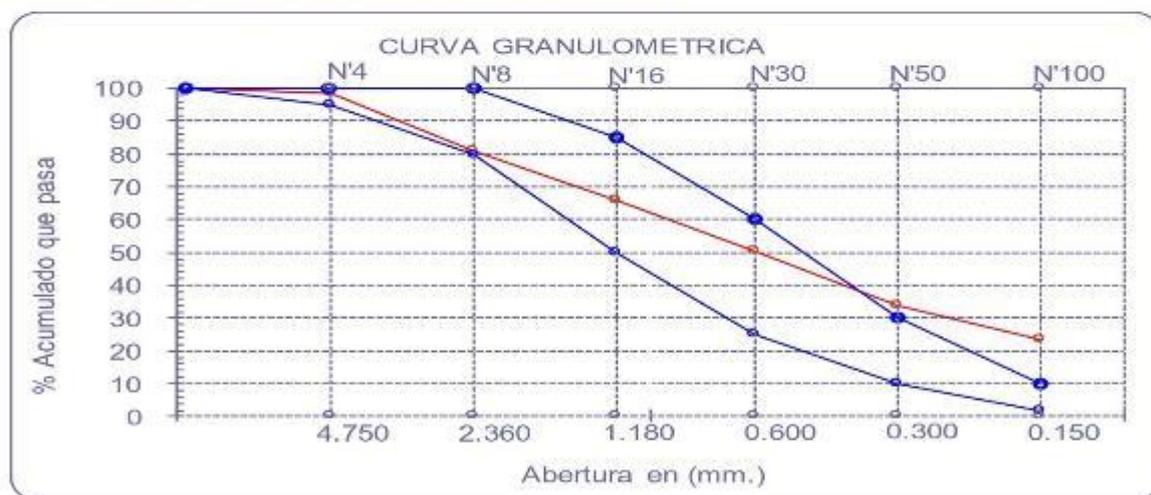
(Pag. 1 de 1)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO
 ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE
 SISALANA)
Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Ensayo : Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino
Referencia : Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012

Muestra : Agregado Fino
Cantera : Tres Tomas - Ferreñafe

Malla		(%)	(%) Acum.	(%) Acum.	Especificaciones:	
Pulg.	(mm.)	Ret.	Ret.	Que Pasa		
1/2"	12.700	0.0	0.0	100.0	100	100
3/8"	9.500	0.0	0.0	100.0	100	100
N° 04	4.750	1.6	1.6	98.4	95	100
N° 08	2.360	17.4	19.0	81.1	80	100
N° 16	1.180	15.3	34.3	65.7	50	85
N° 30	0.600	15.5	49.8	50.2	25	60
N° 50	0.300	16.6	66.4	33.7	10	30
N° 100	0.150	10.0	76.3	23.7	2	10
Fondo		23.7	100.0	0.0		
Módulo de Fineza			2.473			
Abertura de malla de referencia			9.500			


OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




 Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
Atención Proyecto : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

ENSAYO : AGREGADO. Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado
REFERENCIA : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra : Agregado Fino
Cantera : Tres Tomas - Ferreñafe

PESO UNITARIO SUELTO

Molde de ensayo		
Número de determinación		A
Peso de molde de ensayo vacío + peso muestra contenida	g	9333.0
Peso de molde de ensayo vacío	g	6316
Peso neto muestra contenida	g	3017.0
Volumen del molde de ensayo	m ³	0.00212
Peso unitario suelto húmedo	kg/m ³	1421
Peso unitario suelto seco	kg/m ³	1406

PESO UNITARIO COMPACTADO

Molde de ensayo		
Número de determinación		A
Peso de molde de ensayo vacío + peso muestra húmeda	g	9799.5
Peso de molde de ensayo vacío	g	6316
Peso neto muestra contenida	g	3483.5
Volumen del molde de ensayo	m ³	0.00212
Peso unitario compactado húmedo	kg/m ³	1641
Peso unitario compactado seco	kg/m ³	1623

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




 Juan Carlos Pardo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

ENSAYO AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado fino.
 REFERENCIA : NTP 400.022

Muestra : Agregado Fino
 Cantera : Tres Tomas - Ferreñafe

A.- Datos de la arena

1.- Peso de la Muest. Sat. Sup. Seca.	g	500.0
2.- Peso de la Muest. Sat. Sup. Seca + Peso frasco + Peso del agua.	g	998.5
3.- Peso de la Muest. Sat. Sup. Seca + Peso del frasco.	g	685.6
4.- Peso del Agua.	g	312.9
5.- Peso del Frasco	g	185.6
6.- Peso de la Muest. secada ahomo + Peso del frasco.	g	682.1
7.- Peso de la Muest. seca en el horno.	g	496.5
8.- Volumen del frasco.	cm ³	500.0

B.- Resultados

A.- PESO ESPECIFICO DE LA ARENA.	g/cm ³	2.654
B.- PESO ESPECIFICO DE LA MASA S.S.S.	g/cm ³	2.672
C.- PESO ESPECIFICO APARENTE	g/cm ³	2.704
D.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN.	%	0.70

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Fermo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Obra : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE
 COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

ENSAYO : Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado
 REFERENCIA : NORMA N.T.P. 339.185 - 2002

Muestra : Agregado Grueso
 Cantera : Tres Tomas - Ferreñafe

Número de determinación		1
Código de tara		T-1
Peso muestra húmeda + peso de tara	g.	1000
Peso muestra seca + peso de tara	g.	996.9
Peso de agua	g.	3.1
Peso de tara	g.	95.1
Peso neto muestra seca	g.	901.8
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.34

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

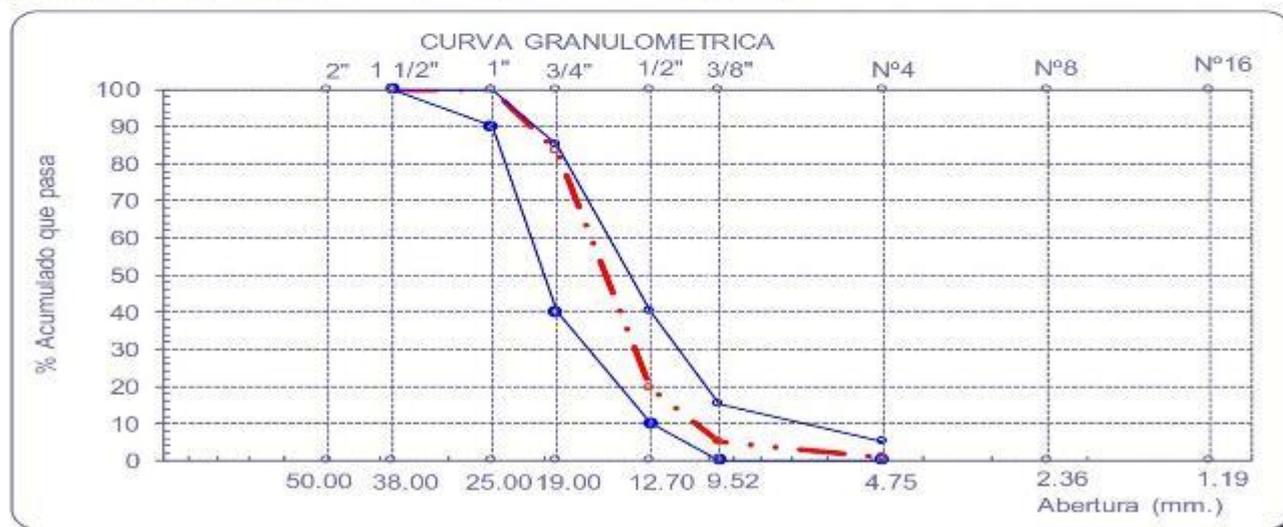
INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Obra : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Ensayo : Análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso
 Referencia : Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012

Muestra : Agregado Grueso
 Cantera : Tres Tomas - Ferreñafe
 Huso : 56

Malla		(%) Ret.	(%) Acum. Ret.	(%) Acum. Que Pasa	Especificaciones	
Pulg.	(mm.)					
2"	50.00	0.0	0.0	100.0		
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
1"	25.00	0.0	0.0	100.0	90.0	100.0
3/4"	19.00	16.7	16.7	83.3	40.0	85.0
1/2"	12.70	63.9	80.5	19.5	10.0	40.0
3/8"	9.52	14.4	94.9	5.1	0.0	15.0
N° 04	4.75	4.3	99.2	0.8	0.0	5.0
N° 08	2.36	0.0	99.3	0.7		
N° 16	1.19	0.0	99.3	0.7		
Fondo		0.7	100.0	0.0		
Tamaño Maximo		1"	25.00			
Tamaño Maximo Nominal		3/4"	19.00			


OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio.


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




 Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Tesistas : DIAZ QUEPUYLESLEY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

ENSAYO : AGREGADO. Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado
REFERENCIA : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra : Agregado Grueso
Cantera : Tres Tomas - Ferreñafe

PESO UNITARIO SUELTO

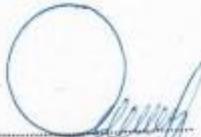
Molde de ensayo		
Número de determinación		A
Peso de molde de ensayo vacío + peso muestra contenida	g.	16293.0
Peso de molde de ensayo vacío	g.	8581
Peso neto muestra contenida	g.	7712.0
Volumen del molde de ensayo	m ³	0.00544
Peso unitario suelto húmedo	kg/m ³	1417
Peso unitario suelto seco	kg/m ³	1412

PESO UNITARIO COMPACTADO

Molde de ensayo		
Número de determinación		A
Peso de molde de ensayo vacío + peso muestra húmeda	g.	16580.0
Peso de molde de ensayo vacío	g.	8581
Peso neto muestra contenida	g.	7999.0
Volumen del molde de ensayo	m ³	0.00544
Peso unitario compactado húmedo	kg/m ³	1469
Peso unitario compactado seco	kg/m ³	1464

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.


 German Gastelo Chirigos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




 Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

ENSAYO : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso.
 REFERENCIA : NTP 400.022

Muestra : Agregado Grueso
Cantera : Tres Tomas - Ferreñate

A.- Datos de la Grava

1.- Peso de la muestra seca al horno	g	1830
2.- Peso de la muestra saturada superficialmente seca	g	1851
3.- peso de la muestra saturada dentro del agua + peso de la canastilla	g	1931
4.- Peso de la canastilla	g	790
5.- Peso de la muestra saturada dentro del agua	g	1141

B.- Resultados

A.- PESO ESPECIFICO DE LA GRAVA.	g/cm ³	2.577
B.- PESO ESPECIFICO DE LA MASA S.S.S.	g/cm ³	2.607
C.- PESO ESPECIFICO APARENTE	g/cm ³	2.656
D.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN.	%	1.15

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Universidad : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO
 ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

ENSAYO : AGREGADOS. Desgaste de los agregados. / Desgaste de los agregados de tamaños menores de 37,5 mm (1 1/2")

REFERENCIA : ASTM C 131, AASHTO T 96, ASTM C 535.

EXAMEN CUANTITATIVO

Muestra : Piedra Chancada

Cantera : Tres Tomas

I.- DATOS

ENSAYO N°	1
GRADUACION	"A"
ESFERAS	12
RECUPERADO TOTAL	5000.0
1 1/2" - 1"	1250.0
1" - 3/4"	1250.0
3/4" - 1/2"	1250.0
1/2" - 3/8"	1250.0
VUELTAS	500
RETENCION N° 12	4080.0
% RETENIDO N° 12	81.60 %
% DESGASTE	18.40 %
% UNIFORMIDAD	0.70 %
% TOTAL	100 %
PROMEDIO	18.4 %

NOTA :

- Método de ensayo a usar: Gradación "A", N° de esferas : 12, Revoluciones : total 500

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizados por el Solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

CANTERA CASTRO I


German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.




Juan Carlos Fermo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

ENSAYO : Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado
 REFERENCIA : NORMA N.T.P. 339.185 - 2002

Muestra : Agregado Fino
 Cantera : Castro I - San Nicolas Carretera Zaña

Número de determinación		1
Código de tara		T-1
Peso muestra húmeda + peso de tara	g	585.2
Peso muestra seca + peso de tara	g	583.1
Peso de agua	g	2.1
Peso de tara	g	85.2
Peso neto muestra seca	g	497.9
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.42

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pag. 1 de 1)

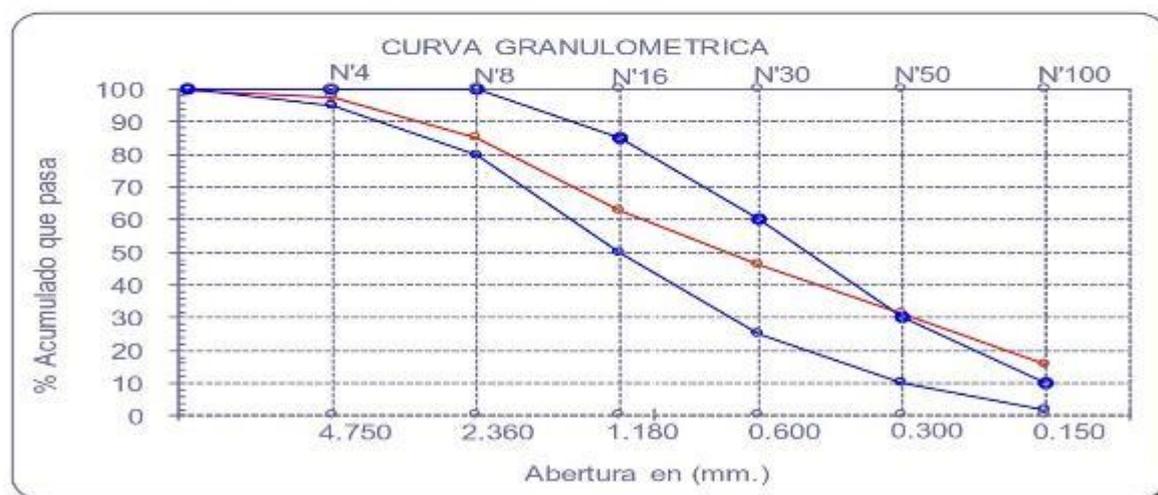
Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO
 ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE
 SISALANA)
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Ensayo : Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino
 Referencia : Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012

Muestra : Agregado Fino

Cantera : Castro I - San Nicolas Carretera Zaña

Malla		(%)	(%) Acum.	(%) Acum.	Especificaciones:	
Pulg.	(mm.)	Ret.	Ret.	Que Pasa		
1/2"	12.700	0.0	0.0	100.0	100	100
3/8"	9.500	0.4	0.4	99.6	100	100
N° 04	4.750	1.9	2.3	97.7	95	100
N° 08	2.360	12.6	14.9	85.1	80	100
N° 16	1.180	22.0	37.0	63.0	50	85
N° 30	0.600	16.7	53.6	46.4	25	60
N° 50	0.300	15.1	68.7	31.3	10	30
N° 100	0.150	15.7	84.5	15.5	2	10
Fondo		15.5	100.0	0.0		
Módulo de Fineza			2.610			
Abertura de malla de referencia			9.500			


OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

ENSAYO : AGREGADO. Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado
REFERENCIA : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra : Agregado Fino
Cantera : Castro I - San Nicolas Carretera Zafía

PESO UNITARIO SUELTO

Molde de ensayo		
Número de determinación		A
Peso de molde de ensayo vacío + peso muestra contenida	g.	9671.5
Peso de molde de ensayo vacío	g.	6316
Peso neto muestra contenida	g.	3355.5
Volumen del molde de ensayo	m ³	0.00212
Peso unitario suelto húmedo	kg/m ³	1580
Peso unitario suelto seco	kg/m ³	1574

PESO UNITARIO COMPACTADO

Molde de ensayo		
Número de determinación		A
Peso de molde de ensayo vacío + peso muestra húmeda	g.	10113.5
Peso de molde de ensayo vacío	g.	6316
Peso neto muestra contenida	g.	3797.5
Volumen del molde de ensayo	m ³	0.00212
Peso unitario compactado húmedo	kg/m ³	1789
Peso unitario compactado seco	kg/m ³	1781

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




 Juan Carlos Pardo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO
 FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

ENSAYO AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado fino.
 REFERENCIA : NTP 400.022

Muestra : Agregado Fino
 Cantera : Castro I - San Nicolas Carretera Zaña

A.- Datos de la arena

1.- Peso de la Muest. Sat. Sup. Seca.	g	500.0
2.- Peso de la Muest. Sat. Sup. Seca + Peso frasco + Peso del agua.	g	974.3
3.- Peso de la Muest. Sat. Sup. Seca + Peso del frasco.	g	681.5
4.- Peso del Agua.	g	292.8
5.- Peso del Frasco	g	181.5
6.- Peso de la Muest. secada ahomo + Peso del frasco.	g	677.5
7.- Peso de la Muest. seca en el horno.	g	496.0
8.- Volumen del frasco.	cm ³	500.0

B.- Resultados

A.- PESO ESPECIFICO DE LA ARENA.	g/cm ³	2.394
B.- PESO ESPECIFICO DE LA MASA S.S.S.	g/cm ³	2.413
C.- PESO ESPECIFICO APARENTE	g/cm ³	2.441
D.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN.	%	0.81

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Obra : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

ENSAYO : Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado
 REFERENCIA : NORMA N.T.P. 339.185 - 2002

Muestra : Agregado Grueso
 Cantera : Castro I - San Nicolas Carretera Zaña

Número de determinación		1
Código de tara		T-1
Peso muestra húmeda + peso de tara	g.	1088.4
Peso muestra seca + peso de tara	g.	1084.5
Peso de agua	g.	3.9
Peso de tara	g.	88.4
Peso neto muestra seca	g.	996.1
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.39

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



German Gastelo Chiriyos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

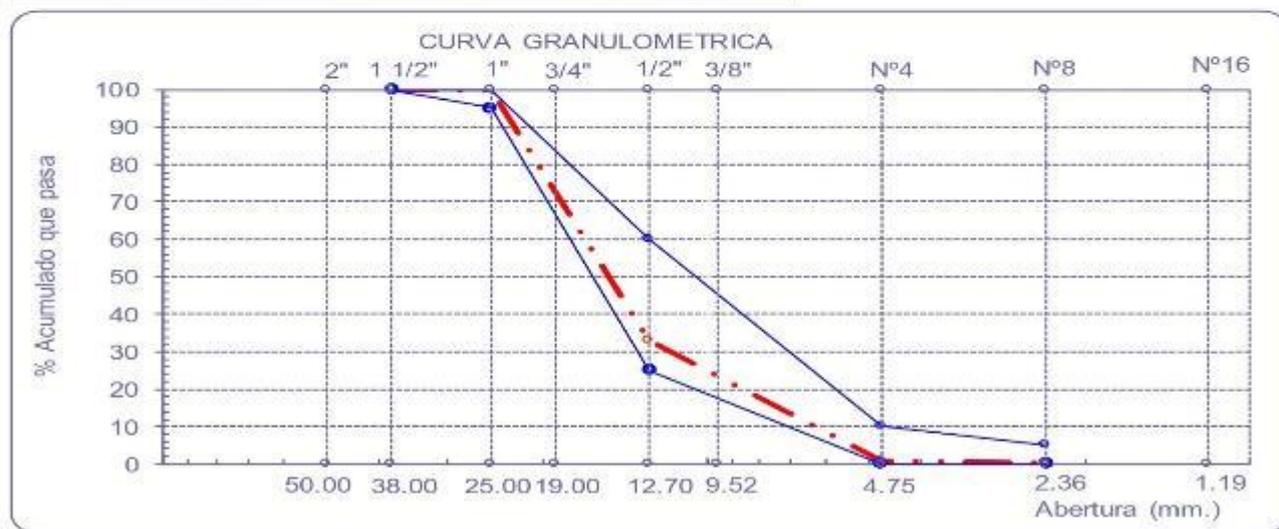
INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Obra : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Ensayo : Análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso
 Referencia : Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012

Muestra : Agregado Grueso
 Cantera : Castro I - San Nicolas Carretera Zaña
 Huso : 57

Malla		(%) Ret.	(%) Acum. Ret.	(%) Acum. Que Pasa	Especificaciones	
Pulg.	(mm.)					
2"	50.00	0.0	0.0	100.0		
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
1"	25.00	0.0	0.0	100.0	95.0	100.0
3/4"	19.00	11.1	11.1	88.9		
1/2"	12.70	55.8	66.9	33.1	25.0	60.0
3/8"	9.52	19.8	86.8	13.2		
N° 04	4.75	12.5	99.3	0.7	0.0	10.0
N° 08	2.36	0.4	99.7	0.3	0.0	5.0
N° 16	1.19	0.0	99.7	0.3		
Fondo		0.3	100.0	0.0		
Tamaño Maximo		1"	25.00			
Tamaño Maximo Nominal		3/4"	19.00			


OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio.


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




 Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

ENSAYO : AGREGADO. Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado
REFERENCIA : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra : Agregado Grueso
Cantera : Castro I - San Nicolas Carretera Zaña

PESO UNITARIO SUELTO

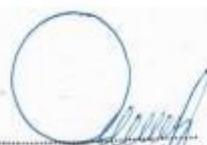
Molde de ensayo		
Número de determinación		A
Peso de molde de ensayo vacío + peso muestra contenida	g.	16511.0
Peso de molde de ensayo vacío	g.	8581
Peso neto muestra contenida	g.	7930.0
Volumen del molde de ensayo	m ³	0.00544
Peso unitario suelto húmedo	kg/m ³	1457
Peso unitario suelto seco	kg/m ³	1451

PESO UNITARIO COMPACTADO

Molde de ensayo		
Número de determinación		A
Peso de molde de ensayo vacío + peso muestra húmeda	g.	17315.0
Peso de molde de ensayo vacío	g.	8581
Peso neto muestra contenida	g.	8734.0
Volumen del molde de ensayo	m ³	0.00544
Peso unitario compactado húmedo	kg/m ³	1604
Peso unitario compactado seco	kg/m ³	1598

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




 Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

ENSAYO : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso.
 REFERENCIA : NTP 400.022

Muestra : Agregado Grueso
Cantera : Castro I - San Nicolas Carretera Zaña

A.- Datos de la Grava

1.- Peso de la muestra seca al horno	g:	1675
2.- Peso de la muestra saturada superficialmente seca	g:	1690
3.- peso de la muestra saturada dentro del agua + peso de la canastilla	g:	1830
4.- Peso de la canastilla	g:	780
5.- Peso de la muestra saturada dentro del agua	g:	1050

B.- Resultados

A.- PESO ESPECIFICO DE LA GRAVA.	g/cm ³ :	2.617
B.- PESO ESPECIFICO DE LA MASA S.S.S.	g/cm ³ :	2.641
C.- PESO ESPECIFICO APARENTE	g/cm ³ :	2.680
D.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN.	%:	0.90

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Universidad : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO
 ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

ENSAYO : AGREGADOS. Desgaste de los agregados. / Desgaste de los agregados de tamaños menores de 37,5 mm (1 1/2")

REFERENCIA : ASTM C 131, AASHTO T 96, ASTM C 535.

EXAMEN CUANTITATIVO

Muestra : Piedra Chancada

Cantera : Castro I

I.- DATOS

ENSAYO N°	1
GRADUACION	"A"
ESFERAS	12
RECUPERADO TOTAL	5000.0
1 1/2" - 1"	1250.0
1" - 3/4"	1250.0
3/4" - 1/2"	1250.0
1/2" - 3/8"	1250.0
VUELTAS	500
RETENCION N° 12	3748.0
% RETENIDO N° 12	74.96 %
% DESGASTE	25.04 %
% UNIFORMIDAD	0.52 %
% TOTAL	100 %
PROMEDIO	25.0 %

NOTA :

- Método de ensayo a usar: Gradación "A", N° de esferas : 12, Revoluciones : total 500

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizados por el Solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

DISEÑOS DE MEZCLA



INFORME DE ENSAYO N° 3895

Pag. 1 de 2

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
 Tesisistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

DISEÑO DE MEZCLA FINAL
F'c = 210 kg/cm²
CEMENTO:

- 1.- Tipo de cemento : Cemento Tipo I - Qhuna
 2.- Peso específico : 3150 Kg/m³

AGREGADOS :
Agregado fino :

Cantera	: La Victoria - Patapo
1.- Peso específico de masa	2.841 gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.8686 gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1454 Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1617 Kg/m ³
5.- % de absorción	1.0 %
6.- Contenido de humedad	2.8 %
7.- Módulo de fineza	2.856

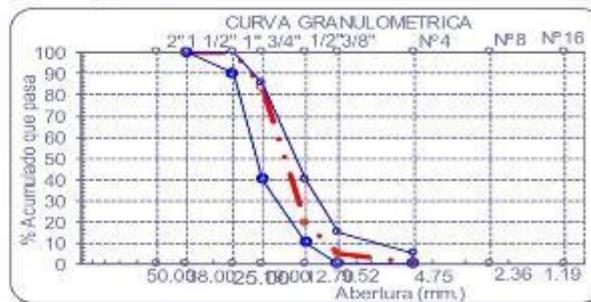
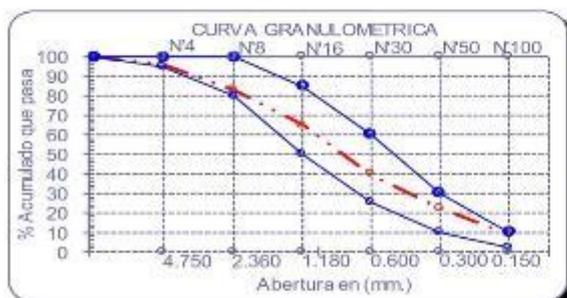
Agregado grueso :

Cantera	: Tres Tomas - Ferreñafe
1.- Peso específico de masa	2.577 gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.607 gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1412 Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1464 Kg/m ³
5.- % de absorción	1.1 %
6.- Contenido de humedad	0.3 %
7.- Tamaño máximo	1" Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4" Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
N° 04	4.5	95.5
N° 08	12.5	83.0
N° 16	18.3	64.7
N° 30	25.2	39.6
N° 50	17.0	22.6
N° 100	13.6	9.0
Fondo	9.0	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	16.7	83.3
1/2"	63.9	19.5
3/8"	14.4	5.1
N° 04	4.3	0.8
N° 08	0.0	0.7
N° 16	0.0	0.7
Fondo	0.7	0.0




 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.




 Juan Carlos Firmo Oyeda Agesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Pag. 2 de 2

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Obra : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

DISEÑO DE MEZCLA FINAL
F'c = 210 kg/cm²
Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
 Peso unitario del concreto fresco : 2362 Kg/m³
 Resistencia promedio a los 3 días : 104 Kg/cm²
 Porcentaje promedio a los 3 días : 49 %
 Resistencia promedio a los 7 días : 169 Kg/cm²
 Porcentaje promedio a los 7 días : 80 %
 Factor cemento por M³ de concreto : 8.39 bolsas/m³
 Relación agua cemento de diseño : 0.692

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento 356 Kg/m³ : Cemento Tipo I - Qhuna
 Agua 247 L : Agua Potable de la Zona.
 Agregado fino 784 Kg/m³ : La Victoria - Patapo
 Agregado grueso 975 Kg/m³ : Tres Tomas - Ferreñafe

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
Proporción en peso :	1.00	2.20	2.73	29.4	Lts/pie ³
Proporción en volumen :	1.00	2.27	2.91	29.4	Lts/pie ³

OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Pag. 1 de 2

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

DISEÑO DE MEZCLA FINAL
F'c = 280 kg/cm²
CEMENTO:

- 1.- Tipo de cemento : Cemento Tipo I - Qhuna
- 2.- Peso específico : 3150 Kg/m³

AGREGADOS :
Agregado fino :

Cantera : La Victoria - Patapo

- 1.- Peso específico de masa : 2.841 gr/cm³
- 2.- Peso específico de masa S.S.S. : 2.8686 gr/cm³
- 3.- Peso unitario suelto : 1454 Kg/m³
- 4.- Peso unitario compactado : 1617 Kg/m³
- 5.- % de absorción : 1.0 %
- 6.- Contenido de humedad : 2.8 %
- 7.- Módulo de fineza : 2.856

Agregado grueso :

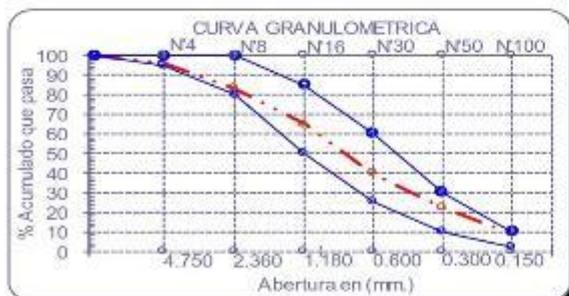
Cantera : Tres Tomas - Ferreñafe

- 1.- Peso específico de masa : 2.577 gr/cm³
- 2.- Peso específico de masa S.S.S. : 2.607 gr/cm³
- 3.- Peso unitario suelto : 1412 Kg/m³
- 4.- Peso unitario compactado : 1464 Kg/m³
- 5.- % de absorción : 1.1 %
- 6.- Contenido de humedad : 0.3 %
- 7.- Tamaño máximo : 1" Pulg.
- 8.- Tamaño máximo nominal : 3/4" Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
N° 04	4.5	95.5
N° 08	12.5	83.0
N° 16	18.3	64.7
N° 30	25.2	39.6
N° 50	17.0	22.6
N° 100	13.6	9.0
Fondo	9.0	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	16.7	83.3
1/2"	63.9	19.5
3/8"	14.4	5.1
N° 04	4.3	0.8
N° 08	0.0	0.7
N° 16	0.0	0.7
Fondo	0.7	0.0




 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




 Juan Carlos Firme Ojeda Agesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Pag. 2 de 2

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Obra : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

DISEÑO DE MEZCLA FINAL
F'c = 280 kg/cm²
Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
 Peso unitario del concreto fresco : 2362 Kg/m³
 Resistencia promedio a los 3 días : 142 Kg/cm²
 Porcentaje promedio a los 3 días : 51 %
 Resistencia promedio a los 7 días : 226 Kg/cm²
 Porcentaje promedio a los 7 días : 81 %
 Factor cemento por M³ de concreto : 10.62 bolsas/m³
 Relación agua cemento de diseño : 0.578

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento 451 Kg/m³ : Cemento Tipo I - Qhuna
 Agua 261 L : Agua Potable de la Zona.
 Agregado fino 740 Kg/m³ : La Victoria - Patapo
 Agregado grueso 910 Kg/m³ : Tres Tomas - Ferreñafe

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
Proporción en peso :	1.00	1.64	2.02	24.6	Lts/pie ³
Proporción en volumen :	1.00	1.69	2.14	24.6	Lts/pie ³

OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

ENSAYOS DE CONCRETO FRESCO



ENSAYOS AIRE ATRAPADO


German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C


FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES


Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO
 (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN.
 Lugar : Dist. Chiclayo. Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022
 ENSAYO : HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas
 frescas.
 Referencia : NTP 339.080
 Metodo : Medidor "B"

Diseño	Identificación	Diseño	Fecha de vaciado	Contenido de aire (%)	
		f'c (kg/cm ²)	(Días)	Medido "B"	
DM-01	CP 210	210	13/05/2022	Medido "B"	2.20
DM-02	CP + 0.25% FSS	210	14/05/2022	Medido "B"	2.15
DM-03	CP + 0.50% FSS	210	14/05/2022	Medido "B"	2.05
DM-04	CP + 0.75% FSS	210	14/05/2022	Medido "B"	1.90
DM-05	CP + 1.00% FSS	210	14/05/2022	Medido "B"	1.85

OBSERVACIONES:

-Muestreo realizados por el solicitante .



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN.
 Lugar : Dist. Chiclayo. Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022
 ENSAYO : HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas.
 Referencia : NTP 339.080
 Metodo : Medidor "B"

Diseño	Identificación	Diseño	Fecha de vaciado	Contenido de aire (%)	
		f'c (kg/cm ²)	(Dias)	Medido "B"	
DM-01	CP 280	280	13/05/2022	Medido "B"	2.30
DM-02	CP + 0.25% FSS	280	15/05/2022	Medido "B"	2.20
DM-03	CP + 0.50% FSS	280	15/05/2022	Medido "B"	2.10
DM-04	CP + 0.75% FSS	280	15/05/2022	Medido "B"	2.05
DM-05	CP + 1.00% FSS	280	15/05/2022	Medido "B"	2.00

OBSERVACIONES:

-Muestreo realizados por el solicitante .



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO
 (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN.
 Lugar : Dist. Chiclayo. Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022
 ENSAYO : HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas
 frescas.
 Referencia : NTP 339.080
 Metodo : Medidor "B"

Diseño	Identificación	Diseño	Fecha de vaciado	Contenido de aire (%)	
		f'c (kg/cm ²)	(Días)	Medido "B"	
DM-01	CP 210	210	13/05/2022	Medido "B"	2.20
DM-02	CP + 0.25% FCC	210	18/05/2022	Medido "B"	2.00
DM-03	CP + 0.50% FCC	210	18/05/2022	Medido "B"	1.90
DM-04	CP + 0.75% FCC	210	18/05/2022	Medido "B"	1.85
DM-05	CP + 1.00% FCC	210	18/05/2022	Medido "B"	1.75

OBSERVACIONES:

-Muestreo realizados por el solicitante .



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN.
 Lugar : Dist. Chiclayo. Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022
 ENSAYO : HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas.
 Referencia : NTP 339.080
 Metodo : Medidor "B"

Diseño	Identificación	Diseño	Fecha de veciado	Contenido de aire (%)	
		f'c (kg/cm ²)	(Días)	Medido "B"	
DM-01	CP 280	280	13/05/2022	Medido "B"	2.30
DM-02	CP + 0.25% FCC	280	19/05/2022	Medido "B"	2.00
DM-03	CP + 0.50% FCC	280	19/05/2022	Medido "B"	1.85
DM-04	CP + 0.75% FCC	280	19/05/2022	Medido "B"	1.70
DM-05	CP + 1.00% FCC	280	19/05/2022	Medido "B"	1.65

OBSERVACIONES:

-Muestreo realizados por el solicitante .



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

ENSAYOS PESO UNITARIO DEL CONCRETO


German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.




Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN.
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022
 ENSAYO : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición

Referencia : N.T.P. 339.046 : 2008 (revisada el 2018)

Muestra N°	Identificación	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Masa (kg)	DENSIDAD (Kg/m ³)
01	CP	210	13/05/2022	18.662	2333
02	CP + 0.25% FSS	210	14/05/2022	18.643	2331
03	CP + 0.50% FSS	210	14/05/2022	18.579	2321
04	CP + 0.75% FSS	210	14/05/2022	18.521	2313
05	CP + 1.00% FSS	210	14/05/2022	18.128	2257

OBSERVACIONES:

- Muestreo realizados por el solicitante .
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO
 (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN.
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

ENSAYO : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de
 aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición

Referencia : N.T.P. 339.046 : 2008 (revisada el 2018)

Muestra N°	Identificación	Diseño f _c	Fecha de veclado (Días)	Masa (kg)	DENSIDAD (Kg/m ³)
01	CP	280	13/05/2022	18.714	2341
02	CP + 0.25% FSS	280	15/05/2022	18.667	2334
03	CP + 0.50% FSS	280	15/05/2022	18.521	2313
04	CP + 0.75% FSS	280	15/05/2022	18.172	2263
05	CP + 1.00% FSS	280	15/05/2022	18.035	2244

OBSERVACIONES:

- Muestreo realizados por el solicitante .



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO
 (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN.
 Lugar : Dist. Chiclayo. Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022
 ENSAYO : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de
 aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición
 Referencia : N.T.P. 339.046 : 2008 (revisada el 2018)

Muestra N°	Identificación	Diseño f _c	Fecha de vaciado (Días)	Masa (kg)	DENSIDAD (Kg/m ³)
01	CP	210	13/05/2022	18.662	2333
02	CP + 0.25% FCC	210	18/06/2022	18.283	2279
03	CP + 0.50% FCC	210	18/06/2022	18.092	2252
04	CP + 0.75% FCC	210	18/06/2022	17.922	2227
05	CP + 1.00% FCC	210	18/06/2022	17.845	2216

OBSERVACIONES:

- Muestreo realizados por el solicitante .



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firmo Ojeda Agesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pág. 01 de 01)

Expendiente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN.
 Lugar : Dist. Chiclayo. Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022
 ENSAYO : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición

Referencia : N.T.P. 339.046 : 2008 (revisada el 2018)

Muestra N°	Identificación	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Masa (kg)	DENSIDAD (Kg/m ³)
01	CP	280	13/05/2022	18.714	2341
02	CP + 0.25% FCC	280	19/06/2022	18.106	2254
03	CP + 0.50% FCC	280	19/06/2022	18.006	2239
04	CP + 0.75% FCC	280	19/06/2022	17.859	2218
05	CP + 1.00% FCC	280	19/06/2022	17.746	2202

OBSERVACIONES:

- Muestreo realizados por el solicitante .



German Gasteo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firme Ojeda Agesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

ENSAYOS DE ASENTAMIENTO



INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN.
 Lugar : Dist. Chiclayo. Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

 ENSAYO : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.
 Referencia : N.T.P. 339.035:2009

Diseño	Identificación	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento		
				Diseño (pulg)	Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	CP 210	210	13/05/2022	3" - 4"	4	10.16
DM-02	CP + 0.25% FSS	210	14/05/2022	3" - 4"	3 1/4	8.26
DM-03	CP + 0.50% FSS	210	14/05/2022	3" - 4"	2 7/8	7.30
DM-04	CP + 0.75% FSS	210	14/05/2022	3" - 4"	2 3/4	6.99
DM-05	CP + 1.00% FSS	210	14/05/2022	3" - 4"	2	5.08

OBSERVACIONES:

- Muestreo realizados por el solicitante .
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO
 (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN.
 Lugar : Dist. Chiclayo. Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022
 ENSAYO : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento
 Portland.

Referencia : N.T.P. 339.035:2009

Diseño	Identificación	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento		
				Diseño (pulg)	Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	CP 280	280	13/05/2022	3" - 4"	4	10.16
DM-02	CP + 0.25% FSS	280	15/05/2022	3" - 4"	3 3/4	9.53
DM-03	CP + 0.50% FSS	280	15/05/2022	3" - 4"	3 1/2	8.89
DM-04	CP + 0.75% FSS	280	15/05/2022	3" - 4"	3	7.62
DM-05	CP + 1.00% FSS	280	15/05/2022	3" - 4"	2 1/2	6.35

OBSERVACIONES:

- Muestreo realizados por el solicitante .



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN.
 Lugar : Dist. Chiclayo. Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022
 ENSAYO : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.

Referencia : N.T.P. 339.035.2009

Diseño	Identificación	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento		
				Diseño (pulg)	Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	CP 210	210	13/05/2022	3" - 4"	4	10.16
DM-02	CP + 0.25% FCC	210	18/05/2022	3" - 4"	3 1/2	8.89
DM-03	CP + 0.50% FCC	210	18/05/2022	3" - 4"	3 1/4	8.26
DM-04	CP + 0.75% FCC	210	18/05/2022	3" - 4"	2 7/8	7.30
DM-05	CP + 1.00% FCC	210	18/05/2022	3" - 4"	2 1/2	6.35

OBSERVACIONES:

- Muestreo realizados por el solicitante .



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN.
 Lugar : Dist. Chiclayo. Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022
 ENSAYO : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.

Referencia : N.T.P. 339.035:2009

Diseño	Identificación	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento		
				Diseño (pulg)	Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	CP 280	280	13/05/2022	3" - 4"	4	10.16
DM-02	CP + 0.25% FCC	280	19/05/2022	3" - 4"	3 1/2	8.89
DM-03	CP + 0.50% FCC	280	19/05/2022	3" - 4"	2 3/4	6.99
DM-04	CP + 0.75% FCC	280	19/05/2022	3" - 4"	2 1/2	6.35
DM-05	CP + 1.00% FCC	280	19/05/2022	3" - 4"	2 1/4	5.72

OBSERVACIONES:

- Muestreo realizados por el solicitante .



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

ENSAYOS DE TEMPERATURA


German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.


FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES


Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expendiente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO
 ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE
 SISALANA)"
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN.
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezcla de hormigón.

Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	Identificación	Diseño f _c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
DM-01	CP 210	210	13/05/2022	28.0
DM-02	CP + 0.25% FSS	210	14/05/2022	29.0
DM-03	CP + 0.50% FSS	210	14/05/2022	29.5
DM-04	CP + 0.75% FSS	210	14/05/2022	28.5
DM-05	CP + 1.00% FSS	210	14/05/2022	27.5

OBSERVACIONES:

- Muestreo realizados por el solicitante .
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expendiente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO
 ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE
 SISALANA)"
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN.
 Lugar : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezcla de hormigón.

Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	Identificación	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
DM-01	CP 280	280	13/05/2022	28.0
DM-02	CP + 0.25% FSS	280	15/05/2022	29.5
DM-03	CP + 0.50% FSS	280	15/05/2022	29.0
DM-04	CP + 0.75% FSS	280	15/05/2022	28.0
DM-05	CP + 1.00% FSS	280	15/05/2022	28.0

OBSERVACIONES:

- Muestreo realizados por el solicitante .



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expendiente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO
 ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE
 SISALANA)"
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN.
 Lugar : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezcla de hormigón.

Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	Identificación	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Dias)	Temperatura (C°)
DM-01	CP 210	210	13/05/2022	28.0
DM-02	CP + 0.25% FCC	210	18/05/2022	29.0
DM-03	CP + 0.50% FCC	210	18/05/2022	29.5
DM-04	CP + 0.75% FCC	210	18/05/2022	28.5
DM-05	CP + 1.00% FCC	210	18/05/2022	27.5

OBSERVACIONES:

- Muestreo realizados por el solicitante .



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expendiente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO
 : ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE
 : SISALANA)"
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN.
 Lugar : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022.

Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezcla de hormigón.

Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	Identificación	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
DM-01	CP 280	280	13/05/2022	28,0
DM-02	CP + 0.25% FCC	280	19/05/2022	28,5
DM-03	CP + 0.50% FCC	280	19/05/2022	27,5
DM-04	CP + 0.75% FCC	280	19/05/2022	27,0
DM-05	CP + 1.00% FCC	280	19/05/2022	26,0

OBSERVACIONES:

- Muestreo realizados por el solicitante .



German Gasteo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firme Ojeda Agesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

ENSAYOS DE CONCRETO ENDURECIDO


German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.




Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351



ENSAYOS DE COMPRESIÓN



INFORME DE ENSAYO N° 3895

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M - 05

Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra N°	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Dias	f _c kg/cm ²	f _c Promedio
01	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	13/05/2022	20/05/2022	7	163	164.57
02	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	13/05/2022	20/05/2022	7	167	
03	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	13/05/2022	20/05/2022	7	164	
04	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	13/05/2022	27/05/2022	14	186	181.18
05	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	13/05/2022	27/05/2022	14	177	
06	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	13/05/2022	27/05/2022	14	180	
07	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	13/05/2022	10/06/2022	28	206	213.91
08	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	13/05/2022	10/06/2022	28	223	
09	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	13/05/2022	10/06/2022	28	212	
10	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	13/05/2022	10/06/2022	28	214	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firme Ojeda Agesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M - 05
 Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra N°	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Dias	Fc kg/cm ²	Fc Promedio
01	CONCRETO PATRON 210 +0.25%FSS	14/05/2022	21/05/2022	7	104	104.58
02	CONCRETO PATRON 210 +0.25%FSS	14/05/2022	21/05/2022	7	106	
03	CONCRETO PATRON 210 +0.25%FSS	14/05/2022	21/05/2022	7	103	
04	CONCRETO PATRON 210 +0.25%FSS	14/05/2022	28/05/2022	14	126	126.99
05	CONCRETO PATRON 210 +0.25%FSS	14/05/2022	28/05/2022	14	129	
06	CONCRETO PATRON 210 +0.25%FSS	14/05/2022	28/05/2022	14	125	
07	CONCRETO PATRON 210 +0.25%FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	159	158.66
08	CONCRETO PATRON 210 +0.25%FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	162	
09	CONCRETO PATRON 210 +0.25%FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	158	
10	CONCRETO PATRON 210 +0.25%FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	156	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE
 COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M - 05

Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra N°	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Dias	f _c kg/cm ²	f _c Promedio
01	CONCRETO PATRON 210 +0.50%FSS	14/05/2022	21/05/2022	7	119	120.52
02	CONCRETO PATRON 210 +0.50%FSS	14/05/2022	21/05/2022	7	123	
03	CONCRETO PATRON 210 +0.50%FSS	14/05/2022	21/05/2022	7	120	
04	CONCRETO PATRON 210 +0.50%FSS	14/05/2022	28/05/2022	14	138	141.56
05	CONCRETO PATRON 210 +0.50%FSS	14/05/2022	28/05/2022	14	143	
06	CONCRETO PATRON 210 +0.50%FSS	14/05/2022	28/05/2022	14	144	
07	CONCRETO PATRON 210 +0.50%FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	187	180.66
08	CONCRETO PATRON 210 +0.50%FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	178	
09	CONCRETO PATRON 210 +0.50%FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	177	
10	CONCRETO PATRON 210 +0.50%FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	180	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO Nº 3895

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente Nº : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE
 COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M - 05
 Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la
 compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra Nº	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	f _c kg/cm ²	f _c Promedio
01	CONCRETO PATRON 210 +0.75%FSS	14/05/2022	21/05/2022	7	84	86.39
02	CONCRETO PATRON 210 +0.75%FSS	14/05/2022	21/05/2022	7	89	
03	CONCRETO PATRON 210 +0.75%FSS	14/05/2022	21/05/2022	7	86	
04	CONCRETO PATRON 210 +0.75%FSS	14/05/2022	28/05/2022	14	103	102.98
05	CONCRETO PATRON 210 +0.75%FSS	14/05/2022	28/05/2022	14	103	
06	CONCRETO PATRON 210 +0.75%FSS	14/05/2022	28/05/2022	14	103	
07	CONCRETO PATRON 210 +0.75%FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	134	136.64
08	CONCRETO PATRON 210 +0.75%FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	138	
09	CONCRETO PATRON 210 +0.75%FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	138	
10	CONCRETO PATRON 210 +0.75%FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	136	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Firmo Ojeda Agesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M- 05
 Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra N°	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Dias	fc kg/cm ²	fc Promedio
01	CONCRETO PATRON 210 +1.0%FSS	14/05/2022	21/05/2022	7	77	77.85
02	CONCRETO PATRON 210 +1.0%FSS	14/05/2022	21/05/2022	7	81	
03	CONCRETO PATRON 210 +1.0%FSS	14/05/2022	21/05/2022	7	76	
04	CONCRETO PATRON 210 +1.0%FSS	14/05/2022	28/05/2022	14	97	98.42
05	CONCRETO PATRON 210 +1.0%FSS	14/05/2022	28/05/2022	14	101	
06	CONCRETO PATRON 210 +1.0%FSS	14/05/2022	28/05/2022	14	98	
07	CONCRETO PATRON 210 +1.0%FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	120	118.81
08	CONCRETO PATRON 210 +1.0%FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	119	
09	CONCRETO PATRON 210 +1.0%FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	117	
10	CONCRETO PATRON 210 +1.0%FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	119	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M - 05

Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra N°	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Dias	fc kg/cm ²	fc Promedio
01	CONCRETO PATRON 210 +0.25%FCC	18/05/2022	25/05/2022	7	161	159.98
02	CONCRETO PATRON 210 +0.25%FCC	18/05/2022	25/05/2022	7	160	
03	CONCRETO PATRON 210 +0.25%FCC	18/05/2022	25/05/2022	7	159	
04	CONCRETO PATRON 210 +0.25%FCC	18/05/2022	01/06/2022	14	180	178.85
05	CONCRETO PATRON 210 +0.25%FCC	18/05/2022	01/06/2022	14	180	
06	CONCRETO PATRON 210 +0.25%FCC	18/05/2022	01/06/2022	14	177	
07	CONCRETO PATRON 210 +0.25%FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	214	212.33
08	CONCRETO PATRON 210 +0.25%FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	213	
09	CONCRETO PATRON 210 +0.25%FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	210	
10	CONCRETO PATRON 210 +0.25%FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	212	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Fermo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesis : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M - 05

Título : HORMIGON (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra N°	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Dias	fc kg/cm ²	fc Promedio
01	CONCRETO PATRON 210 +0.50%FCC	18/05/2022	25/05/2022	7	165	165.46
02	CONCRETO PATRON 210 +0.50%FCC	18/05/2022	25/05/2022	7	166	
03	CONCRETO PATRON 210 +0.50%FCC	18/05/2022	25/05/2022	7	166	
04	CONCRETO PATRON 210 +0.50%FCC	18/05/2022	01/06/2022	14	191	189.85
05	CONCRETO PATRON 210 +0.50%FCC	18/05/2022	01/06/2022	14	191	
06	CONCRETO PATRON 210 +0.50%FCC	18/05/2022	01/06/2022	14	188	
07	CONCRETO PATRON 210 +0.50%FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	233	233.26
08	CONCRETO PATRON 210 +0.50%FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	231	
09	CONCRETO PATRON 210 +0.50%FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	237	
10	CONCRETO PATRON 210 +0.50%FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	232	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(PÁGNA 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M - 05

Título : HORMIGON (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto. en muestras cilíndricas

Muestra N°	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Dias	fc kg/cm ²	fc Promedio
01	CONCRETO PATRON 210 +0.75%FCC	18/05/2022	25/05/2022	7	153	152.43
02	CONCRETO PATRON 210 +0.75%FCC	18/05/2022	25/05/2022	7	151	
03	CONCRETO PATRON 210 +0.75%FCC	18/05/2022	25/05/2022	7	153	
04	CONCRETO PATRON 210 +0.75%FCC	18/05/2022	01/06/2022	14	173	172.25
05	CONCRETO PATRON 210 +0.75%FCC	18/05/2022	01/06/2022	14	173	
06	CONCRETO PATRON 210 +0.75%FCC	18/05/2022	01/06/2022	14	171	
07	CONCRETO PATRON 210 +0.75%FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	210	211.08
08	CONCRETO PATRON 210 +0.75%FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	213	
09	CONCRETO PATRON 210 +0.75%FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	212	
10	CONCRETO PATRON 210 +0.75%FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	209	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M - 05

Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra N°	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Dias	fc kg/cm ²	fc Promedio
01	CONCRETO PATRON 210 +1.0%FCC	18/05/2022	25/05/2022	7	144	146.52
02	CONCRETO PATRON 210 +1.0%FCC	18/05/2022	25/05/2022	7	147	
03	CONCRETO PATRON 210 +1.0%FCC	18/05/2022	25/05/2022	7	148	
04	CONCRETO PATRON 210 +1.0%FCC	18/05/2022	01/06/2022	14	166	164.79
05	CONCRETO PATRON 210 +1.0%FCC	18/05/2022	01/06/2022	14	164	
06	CONCRETO PATRON 210 +1.0%FCC	18/05/2022	01/06/2022	14	164	
07	CONCRETO PATRON 210 +1.0%FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	203	204.72
08	CONCRETO PATRON 210 +1.0%FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	205	
09	CONCRETO PATRON 210 +1.0%FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	207	
10	CONCRETO PATRON 210 +1.0%FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	204	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M - 05
 Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra N°	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Dias	fc kg/cm ²	fc Promedio
01	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	13/05/2022	20/05/2022	7	221	224.79
02	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	13/05/2022	20/05/2022	7	229	
03	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	13/05/2022	20/05/2022	7	224	
04	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	13/05/2022	27/05/2022	14	281	275.64
05	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	13/05/2022	27/05/2022	14	274	
06	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	13/05/2022	27/05/2022	14	272	
07	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	13/05/2022	10/06/2022	28	295	291.86
08	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	13/05/2022	10/06/2022	28	291	
09	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	13/05/2022	10/06/2022	28	288	
10	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	13/05/2022	10/06/2022	28	293	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Firme Ojeda Agesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(PÁGNA 01 de 01)

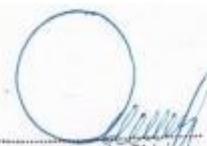
Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M- 05
 Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra N°	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Dias	f _c kg/cm ²	f _c promedio
01	CONCRETO PATRON 280 +0.25%FSS	15/05/2022	22/05/2022	7	146	145.29
02	CONCRETO PATRON 280 +0.25%FSS	15/05/2022	22/05/2022	7	146	
03	CONCRETO PATRON 280 +0.25%FSS	15/05/2022	22/05/2022	7	144	
04	CONCRETO PATRON 280 +0.25%FSS	15/05/2022	29/05/2022	14	192	191.19
05	CONCRETO PATRON 280 +0.25%FSS	15/05/2022	29/05/2022	14	188	
06	CONCRETO PATRON 280 +0.25%FSS	15/05/2022	29/05/2022	14	193	
07	CONCRETO PATRON 280 +0.25%FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	219	222.20
08	CONCRETO PATRON 280 +0.25%FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	224	
09	CONCRETO PATRON 280 +0.25%FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	225	
10	CONCRETO PATRON 280 +0.25%FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	221	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO Nº 3895

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente Nº : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERGEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"

Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M - 05
 Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra Nº	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Dias	f _c kg/cm ²	f _c promedio
01	CONCRETO PATRON 280 +0.50%FSS	15/05/2022	22/05/2022	7	162	164.45
02	CONCRETO PATRON 280 +0.50%FSS	15/05/2022	22/05/2022	7	164	
03	CONCRETO PATRON 280 +0.50%FSS	15/05/2022	22/05/2022	7	167	
04	CONCRETO PATRON 280 +0.50%FSS	15/05/2022	29/05/2022	14	210	211.43
05	CONCRETO PATRON 280 +0.50%FSS	15/05/2022	29/05/2022	14	213	
06	CONCRETO PATRON 280 +0.50%FSS	15/05/2022	29/05/2022	14	211	
07	CONCRETO PATRON 280 +0.50%FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	244	245.04
08	CONCRETO PATRON 280 +0.50%FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	246	
09	CONCRETO PATRON 280 +0.50%FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	244	
10	CONCRETO PATRON 280 +0.50%FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	247	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Fermo Ojeda Agesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO Nº 3895

(PÁGINA 01 de 01)

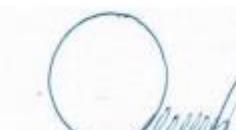
Expediente Nº : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M - 05
 Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra Nº	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Dias	f _c kg/cm ²	f _c promedio
01	CONCRETO PATRON 280 +0.75%FSS	15/05/2022	22/05/2022	7	148	148.22
02	CONCRETO PATRON 280 +0.75%FSS	15/05/2022	22/05/2022	7	149	
03	CONCRETO PATRON 280 +0.75%FSS	15/05/2022	22/05/2022	7	147	
04	CONCRETO PATRON 280 +0.75%FSS	15/05/2022	29/05/2022	14	184	185.99
05	CONCRETO PATRON 280 +0.75%FSS	15/05/2022	29/05/2022	14	184	
06	CONCRETO PATRON 280 +0.75%FSS	15/05/2022	29/05/2022	14	189	
07	CONCRETO PATRON 280 +0.75%FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	222	224.24
08	CONCRETO PATRON 280 +0.75%FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	225	
09	CONCRETO PATRON 280 +0.75%FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	225	
10	CONCRETO PATRON 280 +0.75%FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	225	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




 Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M - 05
 Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra N°	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Dias	f _c kg/cm ²	f _c promedio
01	CONCRETO PATRON 280 +1.00%FSS	15/05/2022	22/05/2022	7	135	138.80
02	CONCRETO PATRON 280 +1.00%FSS	15/05/2022	22/05/2022	7	139	
03	CONCRETO PATRON 280 +1.00%FSS	15/05/2022	22/05/2022	7	142	
04	CONCRETO PATRON 280 +1.00%FSS	15/05/2022	29/05/2022	14	174	174.84
05	CONCRETO PATRON 280 +1.00%FSS	15/05/2022	29/05/2022	14	175	
06	CONCRETO PATRON 280 +1.00%FSS	15/05/2022	29/05/2022	14	175	
07	CONCRETO PATRON 280 +1.00%FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	206	205.06
08	CONCRETO PATRON 280 +1.00%FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	205	
09	CONCRETO PATRON 280 +1.00%FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	203	
10	CONCRETO PATRON 280 +1.00%FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	206	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesis : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M - 05
 Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra N°	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Dias	fc kg/cm ²	fc promedio
01	CONCRETO PATRON 280 +0.25%FCC	19/05/2022	26/05/2022	7	202	203.79
02	CONCRETO PATRON 280 +0.25%FCC	19/05/2022	26/05/2022	7	206	
03	CONCRETO PATRON 280 +0.25%FCC	19/05/2022	26/05/2022	7	204	
04	CONCRETO PATRON 280 +0.25%FCC	19/05/2022	02/06/2022	14	270	267.81
05	CONCRETO PATRON 280 +0.25%FCC	19/05/2022	02/06/2022	14	267	
06	CONCRETO PATRON 280 +0.25%FCC	19/05/2022	02/06/2022	14	266	
07	CONCRETO PATRON 280 +0.25%FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	298	297.64
08	CONCRETO PATRON 280 +0.25%FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	300	
09	CONCRETO PATRON 280 +0.25%FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	299	
10	CONCRETO PATRON 280 +0.25%FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	294	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Fimo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesis : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M - 05
 Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra N°	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Dias	fc kg/cm ²	fc promedio
01	CONCRETO PATRON 280 +0.50%FCC	19/05/2022	26/05/2022	7	229	228.76
02	CONCRETO PATRON 280 +0.50%FCC	19/05/2022	26/05/2022	7	227	
03	CONCRETO PATRON 280 +0.50%FCC	19/05/2022	26/05/2022	7	230	
04	CONCRETO PATRON 280 +0.50%FCC	19/05/2022	02/06/2022	14	285	283.90
05	CONCRETO PATRON 280 +0.50%FCC	19/05/2022	02/06/2022	14	285	
06	CONCRETO PATRON 280 +0.50%FCC	19/05/2022	02/06/2022	14	282	
07	CONCRETO PATRON 280 +0.50%FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	324	320.83
08	CONCRETO PATRON 280 +0.50%FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	318	
09	CONCRETO PATRON 280 +0.50%FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	320	
10	CONCRETO PATRON 280 +0.50%FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	321	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Firme Ojeda Agesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M - 05
 Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra N°	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Dias	fc kg/cm ²	fc promedio
01	CONCRETO PATRON 280 +0.75%FCC	19/05/2022	26/05/2022	7	210	208.64
02	CONCRETO PATRON 280 +0.75%FCC	19/05/2022	26/05/2022	7	207	
03	CONCRETO PATRON 280 +0.75%FCC	19/05/2022	26/05/2022	7	208	
04	CONCRETO PATRON 280 +0.75%FCC	19/05/2022	02/06/2022	14	264	262.23
05	CONCRETO PATRON 280 +0.75%FCC	19/05/2022	02/06/2022	14	263	
06	CONCRETO PATRON 280 +0.75%FCC	19/05/2022	02/06/2022	14	260	
07	CONCRETO PATRON 280 +0.75%FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	297	293.87
08	CONCRETO PATRON 280 +0.75%FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	290	
09	CONCRETO PATRON 280 +0.75%FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	294	
10	CONCRETO PATRON 280 +0.75%FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	294	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M - 05
 Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra N°	Denominación ó descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Dias	f _c kg/cm ²	f _c promedio
01	CONCRETO PATRON 280 +1.0%FCC	19/05/2022	26/05/2022	7	199	198.96
02	CONCRETO PATRON 280 +1.0%FCC	19/05/2022	26/05/2022	7	198	
03	CONCRETO PATRON 280 +1.0%FCC	19/05/2022	26/05/2022	7	200	
04	CONCRETO PATRON 280 +1.0%FCC	19/05/2022	02/06/2022	14	251	249.97
05	CONCRETO PATRON 280 +1.0%FCC	19/05/2022	02/06/2022	14	250	
06	CONCRETO PATRON 280 +1.0%FCC	19/05/2022	02/06/2022	14	250	
07	CONCRETO PATRON 280 +1.0%FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	271	270.92
08	CONCRETO PATRON 280 +1.0%FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	275	
09	CONCRETO PATRON 280 +1.0%FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	266	
10	CONCRETO PATRON 280 +1.0%FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	272	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

ENSAYOS DE FLEXIÓN



INFORME DE ENSAYO N° 3895

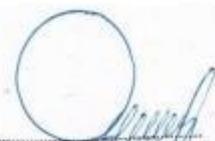
Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICÓN HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Norma : N.T.P. 399.613 - 2017
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Módulo de rotura (Ensayo de Flexión)

Muestra N°	Denominación de Espécimen	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Carga (N)	Antigüedad del Espécimen	Módulo de Rotura (MPa)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²) Promedio
01	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	13/05/2022	20/05/2022	23222	7	3.10	31.57	31.35
02	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	13/05/2022	20/05/2022	22428	7	2.99	30.49	
03	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	13/05/2022	20/05/2022	23526	7	3.14	31.99	
04	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	13/05/2022	27/05/2022	36049	14	4.81	49.01	46.95
05	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	13/05/2022	27/05/2022	34343	14	4.58	46.69	
06	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	13/05/2022	27/05/2022	33205	14	4.43	45.15	
07	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	13/05/2022	10/06/2022	41374	28	5.52	56.25	57.39
08	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	13/05/2022	10/06/2022	40805	28	5.44	55.48	
09	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	13/05/2022	10/06/2022	43100	28	5.75	58.60	
10	CONCRETO PATRON 210 kg/cm ²	13/05/2022	10/06/2022	43561	28	5.81	59.23	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEIGON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (CUCUS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISAL ANAN)
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Norma : N.T.P. 399.613 - 2017

Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Módulo de rotura (Ensayo de Flexión)

Muestra N°	Denominación de Espécimen	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Carga (N)	Antigüedad del Espécimen	Módulo de Rotura (MPa)	Módulo de Rotura (Kg/cm2)	Módulo de Rotura (Kg/cm2) Promedio
01	CONCRETO PATRON 210 + 0.25%FSS	14/05/2022	21/05/2022	24114.4294	7	3.22	32.79	32.71
02	CONCRETO PATRON 210 + 0.25%FSS	14/05/2022	21/05/2022	24389.0142	7	3.25	33.16	
03	CONCRETO PATRON 210 + 0.25%FSS	14/05/2022	21/05/2022	23663.3258	7	3.16	32.17	
04	CONCRETO PATRON 210 + 0.25%FSS	14/05/2022	28/05/2022	37029.7216	14	4.94	50.35	50.88
05	CONCRETO PATRON 210 + 0.25%FSS	14/05/2022	28/05/2022	37520.0516	14	5.00	51.01	
06	CONCRETO PATRON 210 + 0.25%FSS	14/05/2022	28/05/2022	37725.9902	14	5.03	51.29	
07	CONCRETO PATRON 210 + 0.25%FSS	14/05/2022	11/06/2022	45826.2418	28	6.11	62.31	62.72
08	CONCRETO PATRON 210 + 0.25%FSS	14/05/2022	11/06/2022	46375.4114	28	6.18	63.05	
09	CONCRETO PATRON 210 + 0.25%FSS	14/05/2022	11/06/2022	46934.3876	28	6.26	63.81	
10	CONCRETO PATRON 210 + 0.25%FSS	14/05/2022	11/06/2022	45384.9448	28	6.05	61.71	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gasteo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expediente N° : 1804 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCCUS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SPPAI ANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Norma : N.T.P. 398.613 - 2017

Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Módulo de rotura (Ensayo de Flexión)

Muestra N°	Denominación de Espécimen	Fecha de Vaclado	Fecha de Ensayo	Carga (N)	Antigüedad del Espécimen	Módulo de Rotura (MPa)	Módulo de Rotura (Kg/cm2)	Módulo de Rotura (Kg/cm2)) Promedio
01	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FSS	14/05/2022	21/05/2022	27576	7	3.68	37.49	37.98
02	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FSS	14/05/2022	21/05/2022	27929	7	3.72	37.97	
03	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FSS	14/05/2022	21/05/2022	28302	7	3.77	38.48	
04	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FSS	14/05/2022	28/05/2022	41502	14	5.53	56.43	56.12
05	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FSS	14/05/2022	28/05/2022	41050	14	5.47	55.81	
06	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FSS	14/05/2022	28/05/2022	41276	14	5.50	56.12	
07	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FSS	14/05/2022	11/06/2022	53024	28	7.07	72.09	72.28
08	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FSS	14/05/2022	11/06/2022	53377	28	7.12	72.57	
09	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FSS	14/05/2022	11/06/2022	53181	28	7.09	72.31	
10	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FSS	14/05/2022	11/06/2022	53073	28	7.08	72.16	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Norma : N.T.P. 399.613 - 2017

Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Módulo de rotura (Ensayo de Flexión)

Muestra N°	Denominación de Espécimen	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Carga (N)	Antigüedad del Espécimen	Módulo de Rotura (MPa)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²) Promedio
01	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FSS	14/05/2022	21/05/2022	31185	7	4.16	42.40	42.49
02	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FSS	14/05/2022	21/05/2022	31008	7	4.13	42.16	
03	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FSS	14/05/2022	21/05/2022	31558	7	4.21	42.91	
04	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FSS	14/05/2022	28/05/2022	44551	14	5.94	60.57	60.63
05	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FSS	14/05/2022	28/05/2022	44973	14	6.00	61.15	
06	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FSS	14/05/2022	28/05/2022	44247	14	5.90	60.16	
07	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FSS	14/05/2022	11/06/2022	55054	28	7.34	74.85	75.63
08	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FSS	14/05/2022	11/06/2022	56153	28	7.49	76.35	
09	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FSS	14/05/2022	11/06/2022	55770	28	7.44	75.83	
10	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FSS	14/05/2022	11/06/2022	55535	28	7.40	75.51	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducida sin la autorización escrita del laboratorio.


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




 Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Norma : N.T.P. 399.613 - 2017

Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Módulo de rotura (Ensayo de Flexión)

Muestra N°	Denominación de Espécimen	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Carga (N)	Antigüedad del Espécimen	Módulo de Rotura (MPa)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²) Promedio
01	CONCRETO PATRON 210 + 1.00%FSS	14/05/2022	21/05/2022	34147	7	4.55	46.43	46.35
02	CONCRETO PATRON 210 + 1.00%FSS	14/05/2022	21/05/2022	33695	7	4.49	45.81	
03	CONCRETO PATRON 210 + 1.00%FSS	14/05/2022	21/05/2022	34441	7	4.59	46.83	
04	CONCRETO PATRON 210 + 1.00%FSS	14/05/2022	28/05/2022	51612	14	6.88	70.17	70.79
05	CONCRETO PATRON 210 + 1.00%FSS	14/05/2022	28/05/2022	52151	14	6.95	70.91	
06	CONCRETO PATRON 210 + 1.00%FSS	14/05/2022	28/05/2022	52436	14	6.99	71.29	
07	CONCRETO PATRON 210 + 1.00%FSS	14/05/2022	11/06/2022	64547	28	8.61	87.76	87.75
08	CONCRETO PATRON 210 + 1.00%FSS	14/05/2022	11/06/2022	64694	28	8.63	87.96	
09	CONCRETO PATRON 210 + 1.00%FSS	14/05/2022	11/06/2022	64773	28	8.64	88.06	
10	CONCRETO PATRON 210 + 1.00%FSS	14/05/2022	11/06/2022	64165	28	8.56	87.24	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




 Juan Carlos Firme Oyeda Agesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : DIAZ QUEPLY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Norma : N.T.P. 399.613 - 2017
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Módulo de rotura (Ensayo de Flexión)

Muestra N°	Denominación de Espécimen	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Carga (N)	Antigüedad del Espécimen	Módulo de Rotura (MPa)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²) Promedio
01	CONCRETO PATRON 210 + 0.25%FCC	18/05/2022	25/05/2022	27812	7	3.71	37.81	38.11
02	CONCRETO PATRON 210 + 0.25%FCC	18/05/2022	25/05/2022	28370	7	3.78	38.57	
03	CONCRETO PATRON 210 + 0.25%FCC	18/05/2022	25/05/2022	27900	7	3.72	37.93	
04	CONCRETO PATRON 210 + 0.25%FCC	18/05/2022	01/06/2022	40972	14	5.46	55.71	55.68
05	CONCRETO PATRON 210 + 0.25%FCC	18/05/2022	01/06/2022	40560	14	5.41	55.15	
06	CONCRETO PATRON 210 + 0.25%FCC	18/05/2022	01/06/2022	41325	14	5.51	56.19	
07	CONCRETO PATRON 210 + 0.25%FCC	18/05/2022	15/06/2022	51730	28	6.90	70.33	69.78
08	CONCRETO PATRON 210 + 0.25%FCC	18/05/2022	15/06/2022	51593	28	6.88	70.15	
09	CONCRETO PATRON 210 + 0.25%FCC	18/05/2022	15/06/2022	51083	28	6.81	69.45	
10	CONCRETO PATRON 210 + 0.25%FCC	18/05/2022	15/06/2022	50886	28	6.78	69.19	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO Nº 3895

Expediente Nº : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Norma : N.T.P. 399.613 - 2017

Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Módulo de rotura (Ensayo de Flexión)

Muestra Nº	Denominación de Espécimen	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Carga (N)	Antigüedad del Espécimen	Módulo de Rotura (MPa)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²) Promedio
01	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FCC	18/05/2022	25/05/2022	29626	7	3.95	40.28	41.03
02	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FCC	18/05/2022	25/05/2022	30616	7	4.08	41.63	
03	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FCC	18/05/2022	25/05/2022	30293	7	4.04	41.19	
04	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FCC	18/05/2022	01/06/2022	43502	14	5.80	59.15	59.31
05	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FCC	18/05/2022	01/06/2022	43424	14	5.79	59.04	
06	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FCC	18/05/2022	01/06/2022	43943	14	5.86	59.75	
07	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FCC	18/05/2022	15/06/2022	56055	28	7.47	76.21	76.52
08	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FCC	18/05/2022	15/06/2022	56653	28	7.55	77.03	
09	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FCC	18/05/2022	15/06/2022	56231	28	7.50	76.45	
10	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FCC	18/05/2022	15/06/2022	56172	28	7.49	76.37	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gasteio Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Norma : N.T.P. 399.613 - 2017

Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Módulo de rotura (Ensayo de Flexión)

Muestra N°	Denominación de Espécimen	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Carga (N)	Antigüedad del Espécimen	Módulo de Rotura (MPa)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²) Promedio
01	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FCC	18/05/2022	25/05/2022	25625	7	3.42	34.84	35.31
02	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FCC	18/05/2022	25/05/2022	26056	7	3.47	35.43	
03	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FCC	18/05/2022	25/05/2022	26223	7	3.50	35.65	
04	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FCC	18/05/2022	01/06/2022	39315	14	5.24	53.45	53.38
05	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FCC	18/05/2022	01/06/2022	38991	14	5.20	53.01	
06	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FCC	18/05/2022	01/06/2022	39481	14	5.26	53.68	
07	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FCC	18/05/2022	15/06/2022	48239	28	6.43	65.59	65.65
08	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FCC	18/05/2022	15/06/2022	47925	28	6.39	65.16	
09	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FCC	18/05/2022	15/06/2022	48386	28	6.45	65.79	
10	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FCC	18/05/2022	15/06/2022	48592	28	6.48	66.07	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




 Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Norma : N.T.P. 399.613 - 2017
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Módulo de rotura (Ensayo de Flexión)

Muestra N°	Denominación de Espécimen	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Carga (N)	Antigüedad del Espécimen	Módulo de Rotura (MPa)	Módulo de Rotura (Kg/cm2)	Módulo de Rotura (Kg/cm2) Promedio
01	CONCRETO PATRON 210 +1.00%FCC	18/05/2022	25/05/2022	23261	7	3.10	31.63	31.62
02	CONCRETO PATRON 210 +1.00%FCC	18/05/2022	25/05/2022	23399	7	3.12	31.81	
03	CONCRETO PATRON 210 +1.00%FCC	18/05/2022	25/05/2022	23114	7	3.08	31.43	
04	CONCRETO PATRON 210 +1.00%FCC	18/05/2022	01/06/2022	36736	14	4.90	49.95	50.15
05	CONCRETO PATRON 210 +1.00%FCC	18/05/2022	01/06/2022	36794	14	4.91	50.03	
06	CONCRETO PATRON 210 +1.00%FCC	18/05/2022	01/06/2022	37128	14	4.95	50.48	
07	CONCRETO PATRON 210 +1.00%FCC	18/05/2022	15/06/2022	45934	28	6.12	62.45	63.50
08	CONCRETO PATRON 210 +1.00%FCC	18/05/2022	15/06/2022	46081	28	6.14	62.65	
09	CONCRETO PATRON 210 +1.00%FCC	18/05/2022	15/06/2022	46219	28	6.16	62.84	
10	CONCRETO PATRON 210 +1.00%FCC	18/05/2022	15/06/2022	48592	28	6.48	66.07	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




 Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO Nº 3895

Expediente Nº : 1884 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEIGON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Norma : N.T.P. 388.613 - 2017

Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Módulo de rotura (Ensayo de Flexión)

Muestra Nº	Denominación de Espécimen	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Carga (N)	Antigüedad del Espécimen	Módulo de Rotura (MPa)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²) Promedio
01	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	13/05/2022	20/05/2022	29096	7	3.88	39.56	38.31
02	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	13/05/2022	20/05/2022	27615	7	3.68	37.55	
03	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	13/05/2022	20/05/2022	27812	7	3.71	37.81	
04	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	13/05/2022	27/05/2022	39883	14	5.32	54.23	56.51
05	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	13/05/2022	27/05/2022	42747	14	5.70	58.12	
06	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	13/05/2022	27/05/2022	42051	14	5.61	57.17	
07	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	13/05/2022	10/06/2022	51249	28	6.83	69.68	69.46
08	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	13/05/2022	10/06/2022	49445	28	6.59	67.23	
09	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	13/05/2022	10/06/2022	52730	28	7.03	71.69	
10	CONCRETO PATRON 280 kg/cm ²	13/05/2022	10/06/2022	50926	28	6.79	69.24	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Norma : N.T.P. 399.813 - 2017
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Módulo de rotura (Ensayo de Flexión)

Muestra N°	Denominación de Espécimen	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Carga (N)	Antigüedad del Espécimen	Módulo de Rotura (MPa)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²) Promedio
01	CONCRETO PATRON 280 + 0.25%FSS	15/05/2022	22/05/2022	29694	7	3.96	40.37	40.91
02	CONCRETO PATRON 280 + 0.25%FSS	15/05/2022	22/05/2022	30096	7	4.01	40.92	
03	CONCRETO PATRON 280 + 0.25%FSS	15/05/2022	22/05/2022	30489	7	4.07	41.45	
04	CONCRETO PATRON 280 + 0.25%FSS	15/05/2022	29/05/2022	45032	14	6.00	61.23	61.00
05	CONCRETO PATRON 280 + 0.25%FSS	15/05/2022	29/05/2022	44287	14	5.90	60.21	
06	CONCRETO PATRON 280 + 0.25%FSS	15/05/2022	29/05/2022	45287	14	6.04	61.57	
07	CONCRETO PATRON 280 + 0.25%FSS	15/05/2022	12/06/2022	57339	28	7.65	77.96	77.80
08	CONCRETO PATRON 280 + 0.25%FSS	15/05/2022	12/06/2022	56839	28	7.58	77.28	
09	CONCRETO PATRON 280 + 0.25%FSS	15/05/2022	12/06/2022	57084	28	7.61	77.61	
10	CONCRETO PATRON 280 + 0.25%FSS	15/05/2022	12/06/2022	57624	28	7.68	78.35	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Norma : N.T.P. 399.613 - 2017
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Módulo de rotura (Ensayo de Flexión)

Muestra N°	Denominación de Espécimen	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Carga (N)	Antigüedad del Espécimen	Módulo de Rotura (MPa)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²) Promedio
01	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FSS	15/05/2022	22/05/2022	34990	7	4.67	47.57	47.37
02	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FSS	15/05/2022	22/05/2022	35098	7	4.68	47.72	
03	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FSS	15/05/2022	22/05/2022	34441	7	4.59	46.83	
04	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FSS	15/05/2022	29/05/2022	49445	14	6.59	67.23	67.64
05	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FSS	15/05/2022	29/05/2022	49710	14	6.63	67.59	
06	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FSS	15/05/2022	29/05/2022	50102	14	6.68	68.12	
07	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FSS	15/05/2022	12/06/2022	64959	28	8.66	88.32	87.97
08	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FSS	15/05/2022	12/06/2022	64488	28	8.60	87.68	
09	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FSS	15/05/2022	12/06/2022	64547	28	8.61	87.76	
10	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FSS	15/05/2022	12/06/2022	64831	28	8.64	88.14	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Norma : N.T.P. 399.613 - 2017
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA, Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Módulo de rotura (Ensayo de Flexión)

Muestra N°	Denominación de Espécimen	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Carga (N)	Antigüedad del Espécimen	Módulo de Rotura (MPa)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²) Promedio
01	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FSS	15/05/2022	22/05/2022	37079	7	4.94	50.41	49.55
02	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FSS	15/05/2022	22/05/2022	35755	7	4.77	48.61	
03	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FSS	15/05/2022	22/05/2022	36500	7	4.87	49.63	
04	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FSS	15/05/2022	29/05/2022	55192	14	7.36	75.04	74.93
05	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FSS	15/05/2022	29/05/2022	54789	14	7.31	74.49	
06	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FSS	15/05/2022	29/05/2022	55348	14	7.38	75.25	
07	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FSS	15/05/2022	12/06/2022	69313	28	9.24	94.24	94.27
08	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FSS	15/05/2022	12/06/2022	69745	28	9.30	94.82	
09	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FSS	15/05/2022	12/06/2022	68901	28	9.19	93.68	
10	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FSS	15/05/2022	12/06/2022	69401	28	9.25	94.36	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Fimo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022
 Norma : N.T.P. 399.613 - 2017
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Módulo de rotura (Ensayo de Flexión)

Muestra N°	Denominación de Espécimen	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Carga (N)	Antigüedad del Espécimen	Módulo de Rotura (MPa)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²) Promedio
01	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FSS	15/05/2022	22/05/2022	42061	7	5.61	57.19	57.67
02	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FSS	15/05/2022	22/05/2022	42806	7	5.71	58.20	
03	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FSS	15/05/2022	22/05/2022	42384	7	5.65	57.63	
04	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FSS	15/05/2022	29/05/2022	63321	14	8.44	86.09	86.04
05	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FSS	15/05/2022	29/05/2022	63508	14	8.47	86.34	
06	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FSS	15/05/2022	29/05/2022	63017	14	8.40	85.68	
07	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FSS	15/05/2022	12/06/2022	78276	28	10.44	106.42	105.72
08	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FSS	15/05/2022	12/06/2022	77825	28	10.38	105.81	
09	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FSS	15/05/2022	12/06/2022	77345	28	10.31	105.16	
10	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FSS	15/05/2022	12/06/2022	77590	28	10.35	105.49	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tasistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Norma : N.T.P. 399.613 - 2017
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Módulo de rotura (Ensayo de Flexión)

Muestra N°	Denominación de Espécimen	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Carga (N)	Antigüedad del Espécimen	Módulo de Rotura (MPa)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²) Promedio
01	CONCRETO PATRON 280 + 0.25%FCC	19/05/2022	26/05/2022	33558	7	4.47	45.63	45.58
02	CONCRETO PATRON 280 + 0.25%FCC	19/05/2022	26/05/2022	33950	7	4.53	46.16	
03	CONCRETO PATRON 280 + 0.25%FCC	19/05/2022	26/05/2022	33058	7	4.41	44.95	
04	CONCRETO PATRON 280 + 0.25%FCC	19/05/2022	02/06/2022	50327	14	6.71	68.43	68.30
05	CONCRETO PATRON 280 + 0.25%FCC	19/05/2022	02/06/2022	50671	14	6.76	68.89	
06	CONCRETO PATRON 280 + 0.25%FCC	19/05/2022	02/06/2022	49710	14	6.63	67.59	
07	CONCRETO PATRON 280 + 0.25%FCC	19/05/2022	16/06/2022	60203	28	8.03	81.85	82.61
08	CONCRETO PATRON 280 + 0.25%FCC	19/05/2022	16/06/2022	61380	28	8.18	83.45	
09	CONCRETO PATRON 280 + 0.25%FCC	19/05/2022	16/06/2022	60664	28	8.09	82.48	
10	CONCRETO PATRON 280 + 0.25%FCC	19/05/2022	16/06/2022	60791	28	8.11	82.65	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




 Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Norma : N.T.P. 399.613 - 2017

Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Módulo de rotura (Ensayo de Flexión)

Muestra N°	Denominación de Espécimen	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Carga (N)	Antigüedad del Espécimen	Módulo de Rotura (MPa)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²) Promedio
01	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FCC	19/05/2022	26/05/2022	32627	7	4.35	44.36	43.62
02	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FCC	19/05/2022	26/05/2022	31538	7	4.21	42.88	
03	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FCC	19/05/2022	26/05/2022	32077	7	4.28	43.61	
04	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FCC	19/05/2022	02/06/2022	47189	14	6.29	64.16	64.43
05	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FCC	19/05/2022	02/06/2022	47689	14	6.36	64.84	
06	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FCC	19/05/2022	02/06/2022	47287	14	6.30	64.29	
07	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FCC	19/05/2022	16/06/2022	58810	28	7.84	79.96	80.60
08	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FCC	19/05/2022	16/06/2022	59399	28	7.92	80.76	
09	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FCC	19/05/2022	16/06/2022	59291	28	7.91	80.61	
10	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FCC	19/05/2022	16/06/2022	59634	28	7.95	81.08	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Norma : N.T.P. 399.613 - 2017
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Módulo de rotura (Ensayo de Flexión)

Muestra N°	Denominación de Espécimen	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Carga (N)	Antigüedad del Espécimen	Módulo de Rotura (MPa)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²) Promedio
01	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FCC	19/05/2022	26/05/2022	36530	7	4.87	49.67	49.94
02	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FCC	19/05/2022	26/05/2022	37049	7	4.94	50.37	
03	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FCC	19/05/2022	26/05/2022	36608	7	4.88	49.77	
04	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FCC	19/05/2022	02/06/2022	53083	14	7.08	72.17	72.31
05	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FCC	19/05/2022	02/06/2022	53622	14	7.15	72.91	
06	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FCC	19/05/2022	02/06/2022	52838	14	7.05	71.84	
07	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FCC	19/05/2022	16/06/2022	68019	28	9.07	92.48	91.59
08	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FCC	19/05/2022	16/06/2022	67038	28	8.94	91.14	
09	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FCC	19/05/2022	16/06/2022	66901	28	8.92	90.96	
10	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FCC	19/05/2022	16/06/2022	67509	28	9.00	91.78	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Norma : N.T.P. 398.613 - 2017

Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería, Módulo de rotura (Ensayo de Flexión)

Muestra N°	Denominación de Espécimen	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Carga (N)	Antigüedad del Espécimen	Módulo de Rotura (MPa)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²)	Módulo de Rotura (Kg/cm ²) Promedio
01	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FCC	19/05/2022	26/05/2022	28851	7	3.85	39.23	39.11
02	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FCC	19/05/2022	26/05/2022	28361	7	3.78	38.56	
03	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FCC	19/05/2022	26/05/2022	29096	7	3.88	39.56	
04	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FCC	19/05/2022	02/06/2022	45071	14	6.01	61.28	61.08
05	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FCC	19/05/2022	02/06/2022	44463	14	5.93	60.45	
06	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FCC	19/05/2022	02/06/2022	45238	14	6.03	61.51	
07	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FCC	19/05/2022	16/06/2022	56104	28	7.48	76.28	76.44
08	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FCC	19/05/2022	16/06/2022	56368	28	7.52	76.64	
09	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FCC	19/05/2022	16/06/2022	56839	28	7.58	77.28	
10	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FCC	19/05/2022	16/06/2022	55584	28	7.41	75.57	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




 Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

ENSAYOS DE TRACCIÓN



INFORME DE ENSAYO N° 3895

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Título : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción del concreto en muestras cilíndricas

Código : ASTM C-39/39M-2004

Título : Standard Test Method for compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

$$f_c = [(2xP)/(3.1416 \times d^2 \times h)]$$

Código	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Diámetro (d) (cm)	Altura (h) (cm)	Carga (P) (Kg)	fc (Kg/cm²)	fc Promedio
CP-01	CONCRETO PATRON 210 kg/cm²	13/05/2022	20/05/2022	7	15.20	30.2	11050	15.3	15.15
CP-02	CONCRETO PATRON 210 kg/cm²	13/05/2022	20/05/2022	7	15.20	30.2	11090	15.4	
CP-03	CONCRETO PATRON 210 kg/cm²	13/05/2022	20/05/2022	7	15.20	30.2	10640	14.8	
CP-04	CONCRETO PATRON 210 kg/cm²	13/05/2022	27/05/2022	14	15.20	30.2	12070	16.7	16.79
CP-05	CONCRETO PATRON 210 kg/cm²	13/05/2022	27/05/2022	14	15.20	30.2	12120	16.8	
CP-06	CONCRETO PATRON 210 kg/cm²	13/05/2022	27/05/2022	14	15.20	30.2	12130	16.8	
CP-07	CONCRETO PATRON 210 kg/cm²	13/05/2022	10/06/2022	28	15.20	30.2	14310	19.8	19.57
CP-08	CONCRETO PATRON 210 kg/cm²	13/05/2022	10/06/2022	28	15.20	30.2	14080	19.5	
CP-09	CONCRETO PATRON 210 kg/cm²	13/05/2022	10/06/2022	28	15.20	30.2	13950	19.3	
CP-10	CONCRETO PATRON 210 kg/cm²	13/05/2022	10/06/2022	28	15.20	30.2	14110	19.6	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




 Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Título : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción del concreto en muestras cilíndricas

Código : ASTM C-39/39M-2004

Título : Standard Test Method for compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

$$f_c = (2xP) / (3.1416 \times d^2 \times h)$$

Código	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Diámetro (d) (cm)	Altura (h) (cm)	Carga (P) (Kg)	f _c (Kg/cm ²)	f _c Promedio
CP-01	CONCRETO PATRON 210 + 0.25%FSS	14/05/2022	21/05/2022	7	15.20	30.2	9560	13.3	13.75
CP-02	CONCRETO PATRON 210 + 0.25%FSS	14/05/2022	21/05/2022	7	15.20	30.2	9980	13.8	
CP-03	CONCRETO PATRON 210 + 0.25%FSS	14/05/2022	21/05/2022	7	15.20	30.2	10210	14.2	
CP-04	CONCRETO PATRON 210 + 0.25%FSS	14/05/2022	28/05/2022	14	15.20	30.2	10540	14.6	14.87
CP-05	CONCRETO PATRON 210 + 0.25%FSS	14/05/2022	28/05/2022	14	15.20	30.2	10880	15.1	
CP-06	CONCRETO PATRON 210 + 0.25%FSS	14/05/2022	28/05/2022	14	15.20	30.2	10750	14.9	
CP-07	CONCRETO PATRON 210 + 0.25%FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	15.20	30.2	12480	17.3	17.42
CP-08	CONCRETO PATRON 210 + 0.25%FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	15.20	30.2	12320	17.1	
CP-09	CONCRETO PATRON 210 + 0.25%FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	15.20	30.2	12670	17.6	
CP-10	CONCRETO PATRON 210 + 0.25%FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	15.20	30.2	12770	17.7	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gasteo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Título : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción del concreto en muestras cilíndricas

Código : ASTM C-39/39M-2004

Título : Standard Test Method for compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

$$f'c = \frac{(2 \times P)}{(3.1416 \times d^2 \times h)}$$

Código	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Diámetro (d) (cm)	Altura (h) (cm)	Carga (P) (Kg)	f _c (Kg/cm ²)	f _c Promedio
CP-01	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FSS	14/05/2022	21/05/2022	7	15.20	30.2	10550	14.6	14.63
CP-02	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FSS	14/05/2022	21/05/2022	7	15.20	30.2	10870	15.1	
CP-03	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FSS	14/05/2022	21/05/2022	7	15.20	30.2	10220	14.2	
CP-04	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FSS	14/05/2022	28/05/2022	14	15.20	30.2	11680	16.2	16.24
CP-05	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FSS	14/05/2022	28/05/2022	14	15.20	30.2	11990	16.6	
CP-06	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FSS	14/05/2022	28/05/2022	14	15.20	30.2	11460	15.9	
CP-07	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	15.20	30.2	13680	19.0	18.90
CP-08	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	15.20	30.2	13700	19.0	
CP-09	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	15.20	30.2	13270	18.4	
CP-10	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	15.20	30.2	13860	19.2	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO Nº 3895

(PÁGNA 01 de 01)

Expediente Nº : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Título : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción del concreto en muestras cilíndricas

Código : ASTM C-39/39M-2004

Título : Standard Test Method for compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

$$f_c = \frac{[2xP]}{(3.1416 \times d^2h)}$$

Código	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Diámetro (d) (cm)	Altura (h) (cm)	Carga (P) (Kg)	f _c (Kg/cm ²)	f _c Promedio
CP-01	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FSS	14/05/2022	21/05/2022	7	15.20	30.2	10970	15.2	15.36
CP-02	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FSS	14/05/2022	21/05/2022	7	15.20	30.2	11130	15.4	
CP-03	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FSS	14/05/2022	21/05/2022	7	15.20	30.2	11130	15.4	
CP-04	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FSS	14/05/2022	28/05/2022	14	15.20	30.2	12670	17.6	17.32
CP-05	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FSS	14/05/2022	28/05/2022	14	15.20	30.2	12340	17.1	
CP-06	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FSS	14/05/2022	28/05/2022	14	15.20	30.2	12460	17.3	
CP-07	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	15.20	30.2	13970	19.4	19.18
CP-08	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	15.20	30.2	14130	19.6	
CP-09	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	15.20	30.2	13460	18.7	
CP-10	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	15.20	30.2	13750	19.1	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Título : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción del concreto en muestras cilíndricas

Código : ASTM C-39/39M -2004

Título : Standard Test Method for compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

$$f_c = [2xP] / [3.1416 \times d^2 \times h]$$

Código	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Diámetro (d) (cm)	Altura (h) (cm)	Carga (P) (Kg)	f _c (Kg/cm ²)	f _c Promedio
CP-01	CONCRETO PATRON 210 + 1.0%FSS	14/05/2022	21/05/2022	7	15.20	30.2	10470	14.5	14.24
CP-02	CONCRETO PATRON 210 + 1.0%FSS	14/05/2022	21/05/2022	7	15.20	30.2	10120	14.0	
CP-03	CONCRETO PATRON 210 + 1.0%FSS	14/05/2022	21/05/2022	7	15.20	30.2	10220	14.2	
CP-04	CONCRETO PATRON 210 + 1.0%FSS	14/05/2022	28/05/2022	14	15.20	30.2	11150	15.5	15.38
CP-05	CONCRETO PATRON 210 + 1.0%FSS	14/05/2022	28/05/2022	14	15.20	30.2	11240	15.6	
CP-06	CONCRETO PATRON 210 + 1.0%FSS	14/05/2022	28/05/2022	14	15.20	30.2	10890	15.1	
CP-07	CONCRETO PATRON 210 + 1.0%FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	15.20	30.2	13170	18.3	17.82
CP-08	CONCRETO PATRON 210 + 1.0%FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	15.20	30.2	12870	17.8	
CP-09	CONCRETO PATRON 210 + 1.0%FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	15.20	30.2	12610	17.5	
CP-10	CONCRETO PATRON 210 + 1.0%FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	15.20	30.2	12760	17.7	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO Nº 3895

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente Nº : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"

Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Título : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción del concreto en muestras cilíndricas

Código : ASTM C-39/39M-2004

Título : Standard Test Method for compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

$$f_c = [(2xP) / (3.1416 \times d^2 \times h)]$$

Código	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Diámetro (d) (cm)	Altura (h) (cm)	Carga (P) (Kg)	f _c (Kg/cm ²)	f _c Promedio
CP-01	CONCRETO PATRON 210 + 0.25% FCC	18/05/2022	25/05/2022	7	15.20	30.2	10980	15.23	15.23
CP-02	CONCRETO PATRON 210 + 0.25% FCC	18/05/2022	25/05/2022	7	15.20	30.2	11210	15.55	
CP-03	CONCRETO PATRON 210 + 0.25% FCC	18/05/2022	25/05/2022	7	15.20	30.2	10760	14.92	
CP-04	CONCRETO PATRON 210 + 0.25% FCC	18/05/2022	01/06/2022	14	15.20	30.2	12290	17.04	17.29
CP-05	CONCRETO PATRON 210 + 0.25% FCC	18/05/2022	01/06/2022	14	15.20	30.2	12760	17.70	
CP-06	CONCRETO PATRON 210 + 0.25% FCC	18/05/2022	01/06/2022	14	15.20	30.2	12350	17.13	
CP-07	CONCRETO PATRON 210 + 0.25% FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	15.20	30.2	14680	20.64	20.24
CP-08	CONCRETO PATRON 210 + 0.25% FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	15.20	30.2	14280	19.80	
CP-09	CONCRETO PATRON 210 + 0.25% FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	15.20	30.2	14450	20.04	
CP-10	CONCRETO PATRON 210 + 0.25% FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	15.20	30.2	14770	20.48	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




 Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(PÁGNA 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Título : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción del concreto en muestras cilíndricas

Código : ASTM C-39/39M-2004

Título : Standard Test Method for compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

$$f_c = \frac{2xP}{3.1416 \times d^2 \times h}$$

Código	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Diámetro (d) (cm)	Altura (h) (cm)	Carga (P) (Kg)	f _c (Kg/cm ²)	f _c Promedio
CP-01	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FCC	18/05/2022	25/05/2022	7	15.20	30.2	11080	15.37	15.46
CP-02	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FCC	18/05/2022	25/05/2022	7	15.20	30.2	11140	15.45	
CP-03	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FCC	18/05/2022	25/05/2022	7	15.20	30.2	11230	15.57	
CP-04	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FCC	18/05/2022	01/06/2022	14	15.20	30.2	12813	17.77	18.34
CP-05	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FCC	18/05/2022	01/06/2022	14	15.20	30.2	13410	18.60	
CP-06	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FCC	18/05/2022	01/06/2022	14	15.20	30.2	13450	18.65	
CP-07	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	15.20	30.2	16730	23.20	22.82
CP-08	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	15.20	30.2	16450	22.81	
CP-09	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	15.20	30.2	16440	22.80	
CP-10	CONCRETO PATRON 210 + 0.50%FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	15.20	30.2	16210	22.48	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




 Juan Carlos Firme Ojeda Agesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO Nº 3895

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente Nº : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : *EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)*
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Título : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción del concreto en muestras cilíndricas

Código : ASTM C-39/39M-2004

Título : Standard Test Method for compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

$$f_c = \frac{2xP}{3.1416 \times d^2 \times h}$$

Código	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Diámetro (d) (cm)	Altura (h) (cm)	Carga (P) (Kg)	f _c (Kg/cm ²)	f _c Promedio
CP-01	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FCC	18/05/2022	25/05/2022	7	15.20	30.2	11420	15.84	15.87
CP-02	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FCC	18/05/2022	25/05/2022	7	15.20	30.2	11550	16.02	
CP-03	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FCC	18/05/2022	25/05/2022	7	15.20	30.2	11370	15.77	
CP-04	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FCC	18/05/2022	01/06/2022	14	15.20	30.2	13900	19.28	18.80
CP-05	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FCC	18/05/2022	01/06/2022	14	15.20	30.2	13540	18.78	
CP-06	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FCC	18/05/2022	01/06/2022	14	15.20	30.2	13220	18.33	
CP-07	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	15.20	30.2	16610	23.04	23.76
CP-08	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	15.20	30.2	17420	24.16	
CP-09	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	15.20	30.2	17370	24.09	
CP-10	CONCRETO PATRON 210 + 0.75%FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	15.20	30.2	17120	23.74	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




 Juan Carlos Firmo Ojeda Agesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Título : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción del concreto en muestras cilíndricas

Código : ASTM C-39/39M-2004

Título : Standard Test Method for compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

$$f_c = [(2xP) / (3.1416 \times d^2 \times h)]$$

Código	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Diámetro (d) (cm)	Altura (h) (cm)	Carga (P) (Kg)	f _c (Kg/cm ²)	f _c Promedio
CP-01	CONCRETO PATRON 210 + 1.00%FCC	18/05/2022	25/05/2022	7	15.20	30.2	10210	14.16	14.22
CP-02	CONCRETO PATRON 210 + 1.00%FCC	18/05/2022	25/05/2022	7	15.20	30.2	10370	14.38	
CP-03	CONCRETO PATRON 210 + 1.00%FCC	18/05/2022	25/05/2022	7	15.20	30.2	10180	14.12	
CP-04	CONCRETO PATRON 210 + 1.00%FCC	18/05/2022	01/06/2022	14	15.20	30.2	12580	17.45	17.27
CP-05	CONCRETO PATRON 210 + 1.00%FCC	18/05/2022	01/06/2022	14	15.20	30.2	12360	17.14	
CP-06	CONCRETO PATRON 210 + 1.00%FCC	18/05/2022	01/06/2022	14	15.20	30.2	12420	17.22	
CP-07	CONCRETO PATRON 210 + 1.00%FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	15.20	30.2	16150	22.40	22.17
CP-08	CONCRETO PATRON 210 + 1.00%FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	15.20	30.2	15780	21.88	
CP-09	CONCRETO PATRON 210 + 1.00%FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	15.20	30.2	15920	22.08	
CP-10	CONCRETO PATRON 210 + 1.00%FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	15.20	30.2	16080	22.30	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




 Juan Carlos Firme Ojeda Agesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Título : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción del concreto en muestras cilíndricas

Código : ASTM C-39/39M-2004

Título : Standard Test Method for compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

$$f_c = \frac{2xP}{3.1416 \times d^2 \times h}$$

Código	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Diámetro (d) (cm)	Altura (h) (cm)	Carga (P) (Kg)	fc (Kg/cm²)	fc Promedio
CP-01	CONCRETO PATRON 280 kg/cm²	13/05/2022	20/05/2022	7	15.20	30.2	13820	19.2	18.77
CP-02	CONCRETO PATRON 280 kg/cm²	13/05/2022	20/05/2022	7	15.20	30.2	13450	18.7	
CP-03	CONCRETO PATRON 280 kg/cm²	13/05/2022	20/05/2022	7	15.20	30.2	13340	18.5	
CP-04	CONCRETO PATRON 280 kg/cm²	13/05/2022	27/05/2022	14	15.20	30.2	15520	21.5	21.03
CP-05	CONCRETO PATRON 280 kg/cm²	13/05/2022	27/05/2022	14	15.20	30.2	15080	20.9	
CP-06	CONCRETO PATRON 280 kg/cm²	13/05/2022	27/05/2022	14	15.20	30.2	14890	20.7	
CP-07	CONCRETO PATRON 280 kg/cm²	13/05/2022	10/06/2022	28	15.20	30.2	17610	24.4	24.39
CP-08	CONCRETO PATRON 280 kg/cm²	13/05/2022	10/06/2022	28	15.20	30.2	18040	25.0	
CP-09	CONCRETO PATRON 280 kg/cm²	13/05/2022	10/06/2022	28	15.20	30.2	17230	23.9	
CP-10	CONCRETO PATRON 280 kg/cm²	13/05/2022	10/06/2022	28	15.20	30.2	17480	24.2	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Título : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción del concreto en muestras cilíndricas

Código : ASTM C-39/39M-2004

Título : Standard Test Method for compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

$$f_c = \frac{2xP}{3.1416 \times d^2 \times h}$$

Código	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Diámetro (d) (cm)	Altura (h) (cm)	Carga (P) (Kg)	f _c (Kg/cm ²)	f _c Promedio
CP-01	CONCRETO PATRON 280 + 0.25%FSS	15/05/2022	22/05/2022	7	15.20	30.2	11820	16.39	16.06
CP-02	CONCRETO PATRON 280 + 0.25%FSS	15/05/2022	22/05/2022	7	15.20	30.2	11640	16.14	
CP-03	CONCRETO PATRON 280 + 0.25%FSS	15/05/2022	22/05/2022	7	15.20	30.2	11280	15.64	
CP-04	CONCRETO PATRON 280 + 0.25%FSS	15/05/2022	29/05/2022	14	15.20	30.2	13240	18.36	18.17
CP-05	CONCRETO PATRON 280 + 0.25%FSS	15/05/2022	29/05/2022	14	15.20	30.2	13170	18.26	
CP-06	CONCRETO PATRON 280 + 0.25%FSS	15/05/2022	29/05/2022	14	15.20	30.2	12890	17.88	
CP-07	CONCRETO PATRON 280 + 0.25%FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	15.20	30.2	15510	21.51	21.30
CP-08	CONCRETO PATRON 280 + 0.25%FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	15.20	30.2	15340	21.27	
CP-09	CONCRETO PATRON 280 + 0.25%FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	15.20	30.2	15280	21.19	
CP-10	CONCRETO PATRON 280 + 0.25%FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	15.20	30.2	15310	21.23	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




 Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"

Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.

Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Título : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción del concreto en muestras cilíndricas

Código : ASTM C-39/39M-2004

Título : Standard Test Method for compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

$$f_c = [(2 \times P) / (3.1416 \times d^2 \times h)]$$

Código	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Diámetro (d) (cm)	Altura (h) (cm)	Carga (P) (Kg)	f _c (Kg/cm ²)	f _c Promedio
CP-01	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FSS	15/05/2022	22/05/2022	7	15.20	30.2	13320	18.47	17.91
CP-02	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FSS	15/05/2022	22/05/2022	7	15.20	30.2	12780	17.72	
CP-03	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FSS	15/05/2022	22/05/2022	7	15.20	30.2	12640	17.53	
CP-04	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FSS	15/05/2022	29/05/2022	14	15.20	30.2	13980	19.39	20.00
CP-05	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FSS	15/05/2022	29/05/2022	14	15.20	30.2	14470	20.07	
CP-06	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FSS	15/05/2022	29/05/2022	14	15.20	30.2	14820	20.55	
CP-07	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	15.20	30.2	15840	21.97	22.30
CP-08	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	15.20	30.2	15930	22.09	
CP-09	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	15.20	30.2	15770	21.87	
CP-10	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	15.20	30.2	16780	23.27	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




 Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

NFORME DE ENSAYO N° 3895

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Título : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción del concreto en muestras cilíndricas

Código : ASTM C-39/39M-2004

Título : Standard Test Method for compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

$$f_c = \frac{[2xP]}{[3.1416 \times d^2h]}$$

Código	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Diámetro (d) (cm)	Altura (h) (cm)	Carga (P) (Kg)	f _c (Kg/cm ²)	f _c Promedio
CP-01	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FSS	15/05/2022	22/05/2022	7	15.20	30.2	12420	17.22	17.11
CP-02	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FSS	15/05/2022	22/05/2022	7	15.20	30.2	12370	17.16	
CP-03	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FSS	15/05/2022	22/05/2022	7	15.20	30.2	12220	16.95	
CP-04	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FSS	15/05/2022	29/05/2022	14	15.20	30.2	13660	18.94	18.88
CP-05	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FSS	15/05/2022	29/05/2022	14	15.20	30.2	13460	18.67	
CP-06	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FSS	15/05/2022	29/05/2022	14	15.20	30.2	13710	19.01	
CP-07	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	15.20	30.2	15860	22.00	21.59
CP-08	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	15.20	30.2	15270	21.18	
CP-09	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	15.20	30.2	15770	21.87	
CP-10	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	15.20	30.2	15380	21.33	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.





German Gasteo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Fimo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(PAGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"

Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Título : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción del concreto en muestras cilíndricas

Código : ASTM C-39/39M-2004

Título : Standard Test Method for compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

$$f_c = \frac{[2xP]}{[3.1416 \times d^2h]}$$

Código	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Diámetro (d) (cm)	Altura (h) (cm)	Carga (P) (Kg)	fc (Kg/cm²)	fc Promedio
CP-01	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FSS	15/05/2022	22/05/2022	7	15.20	30.2	11030	15.30	15.33
CP-02	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FSS	15/05/2022	22/05/2022	7	15.20	30.2	11250	15.60	
CP-03	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FSS	15/05/2022	22/05/2022	7	15.20	30.2	10890	15.10	
CP-04	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FSS	15/05/2022	29/05/2022	14	15.20	30.2	11680	16.20	15.98
CP-05	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FSS	15/05/2022	29/05/2022	14	15.20	30.2	11520	15.98	
CP-06	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FSS	15/05/2022	29/05/2022	14	15.20	30.2	11360	15.75	
CP-07	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	15.20	30.2	13850	19.21	18.89
CP-08	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	15.20	30.2	13640	18.92	
CP-09	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	15.20	30.2	13580	18.83	
CP-10	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	15.20	30.2	13420	18.61	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Título : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción del concreto en muestras cilíndricas

Código : ASTM C-39/39M-2004

Título : Standard Test Method for compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

$$f_c = \frac{2 \times P}{3.1416 \times d \times h}$$

Código	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Diámetro (d) (cm)	Altura (h) (cm)	Carga (P) (Kg)	f _c (Kg/cm ²)	f _c Promedio
CP-01	CONCRETO PATRON 280 + 0.25% FCC	19/05/2022	26/05/2022	7	15.20	30.2	13560	18.81	18.18
CP-02	CONCRETO PATRON 280 + 0.25% FCC	19/05/2022	26/05/2022	7	15.20	30.2	12520	17.36	
CP-03	CONCRETO PATRON 280 + 0.25% FCC	19/05/2022	26/05/2022	7	15.20	30.2	13240	18.36	
CP-04	CONCRETO PATRON 280 + 0.25% FCC	19/05/2022	02/06/2022	14	15.20	30.2	16420	22.77	22.74
CP-05	CONCRETO PATRON 280 + 0.25% FCC	19/05/2022	02/06/2022	14	15.20	30.2	16310	22.62	
CP-06	CONCRETO PATRON 280 + 0.25% FCC	19/05/2022	02/06/2022	14	15.20	30.2	16470	22.84	
CP-07	CONCRETO PATRON 280 + 0.25% FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	15.20	30.2	19370	26.86	28.02
CP-08	CONCRETO PATRON 280 + 0.25% FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	15.20	30.2	20780	28.82	
CP-09	CONCRETO PATRON 280 + 0.25% FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	15.20	30.2	20640	28.62	
CP-10	CONCRETO PATRON 280 + 0.25% FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	15.20	30.2	20040	27.79	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




 Juan Carlos Firme Ojeda Agesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Título : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción del concreto en muestras cilíndricas

Código : ASTM C-39/39M-2004

Título : Standard Test Method for compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

$$f_c = \frac{2xP}{3.1416 \times d^2h}$$

Código	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Diámetro (d) (cm)	Altura (h) (cm)	Carga (P) (Kg)	f _c (Kg/cm ²)	f _c Promedio
CP-01	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FCC	19/05/2022	26/05/2022	7	15.20	30.2	13760	19.11	19.28
CP-02	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FCC	19/05/2022	26/05/2022	7	15.20	30.2	13870	19.24	
CP-03	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FCC	19/05/2022	26/05/2022	7	15.20	30.2	14050	19.49	
CP-04	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FCC	19/05/2022	02/06/2022	14	15.20	30.2	17450	24.20	24.02
CP-05	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FCC	19/05/2022	02/06/2022	14	15.20	30.2	17420	24.16	
CP-06	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FCC	19/05/2022	02/06/2022	14	15.20	30.2	17080	23.69	
CP-07	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	15.20	30.2	22420	31.09	30.21
CP-08	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	15.20	30.2	21640	30.01	
CP-09	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	15.20	30.2	21740	30.15	
CP-10	CONCRETO PATRON 280 + 0.50%FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	15.20	30.2	21330	29.58	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




 Juan Carlos Fimo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Título : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción del concreto en muestras cilíndricas

Código : ASTM C-39/39M-2004

Título : Standard Test Method for compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

$$f_c = \frac{2xP}{3.1416 \times d^2 \times h}$$

Código	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Diámetro (d) (cm)	Altura (h) (cm)	Carga (P) (Kg)	f _c (Kg/cm ²)	f _c Promedio
CP-01	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FCC	19/05/2022	26/05/2022	7	15.20	30.2	14120	19.58	19.43
CP-02	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FCC	19/05/2022	26/05/2022	7	15.20	30.2	13890	19.26	
CP-03	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FCC	19/05/2022	26/05/2022	7	15.20	30.2	14010	19.43	
CP-04	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FCC	19/05/2022	02/06/2022	14	15.20	30.2	17420	24.16	23.99
CP-05	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FCC	19/05/2022	02/06/2022	14	15.20	30.2	17120	23.74	
CP-06	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FCC	19/05/2022	02/06/2022	14	15.20	30.2	17360	24.08	
CP-07	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	15.20	30.2	21380	29.65	29.67
CP-08	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	15.20	30.2	20870	28.94	
CP-09	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	15.20	30.2	21270	29.50	
CP-10	CONCRETO PATRON 280 + 0.75%FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	15.20	30.2	22050	30.58	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




 Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

(PÁGINA 01 de 01)

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Título : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción del concreto en muestras cilíndricas

Código : ASTM C-39/39M-2004

Título : Standard Test Method for compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

$$f_c = \frac{2xP}{3.1416 \times d^2 \times h}$$

Código	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Días	Diámetro (d) (cm)	Altura (h) (cm)	Carga (P) (Kg)	f _c (Kg/cm ²)	f _c Promedio
CP-01	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FCC	19/05/2022	26/05/2022	7	15.20	30.2	12980	18.00	18.34
CP-02	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FCC	19/05/2022	26/05/2022	7	15.20	30.2	13240	18.36	
CP-03	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FCC	19/05/2022	26/05/2022	7	15.20	30.2	13460	18.67	
CP-04	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FCC	19/05/2022	2/06/2022	14	15.20	30.2	15760	21.86	22.22
CP-05	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FCC	19/05/2022	2/06/2022	14	15.20	30.2	15970	22.15	
CP-06	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FCC	19/05/2022	2/06/2022	14	15.20	30.2	16340	22.66	
CP-07	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	15.20	30.2	19540	27.10	26.82
CP-08	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	15.20	30.2	19240	26.68	
CP-09	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	15.20	30.2	19110	26.50	
CP-10	CONCRETO PATRON 280 + 1.00%FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	15.20	30.2	19470	27.00	

OBSERVACIONES :

- Muestreo realizados por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




 Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

ENSAYOS DE MODULO DE ELASTICIDAD



INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

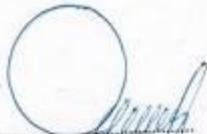
Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).

Referencia : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_s (S _s)	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON - f _c = 210 kg/cm ²	13/05/2022	20/05/2022	7	212.21	85	15.925670	0.0001881	192002.20	193444.63
02	CONCRETO PATRON - f _c = 210 kg/cm ²	13/05/2022	20/05/2022	7	230.24	92	16.613760	0.0001935	195235.70	
03	CONCRETO PATRON - f _c = 210 kg/cm ²	13/05/2022	20/05/2022	7	223.84	90	15.910750	0.0001908	193096.00	
04	CONCRETO PATRON - f _c = 210 kg/cm ²	13/05/2022	27/05/2022	14	227.12	91	19.656760	0.0002112	207073.80	204239.90
05	CONCRETO PATRON - f _c = 210 kg/cm ²	13/05/2022	27/05/2022	14	229.15	92	20.749930	0.0002002	199730.60	
06	CONCRETO PATRON - f _c = 210 kg/cm ²	13/05/2022	27/05/2022	14	227.86	91	19.167680	0.0002235	205915.30	
07	CONCRETO PATRON - f _c = 210 kg/cm ²	13/05/2022	10/06/2022	28	234.86	94	24.048410	0.0002339	220807.40	217524.88
08	CONCRETO PATRON - f _c = 210 kg/cm ²	13/05/2022	10/06/2022	28	235.77	94	24.363060	0.0002341	218611.40	
09	CONCRETO PATRON - f _c = 210 kg/cm ²	13/05/2022	11/06/2022	29	235.15	94	23.188310	0.0002452	217336.50	
10	CONCRETO PATRON - f _c = 210 kg/cm ²	13/05/2022	10/06/2022	28	236.22	94	23.319470	0.0002707	213344.20	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




 Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).

Referencia : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaclado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.25% FSS	14/05/2022	21/05/2022	7	195.89	78	12.94012	0.0001785	177612.6	172350.83
02	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.25% FSS	14/05/2022	21/05/2022	7	192.08	77	11.79014	0.000167	168656.2	
03	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.25% FSS	14/05/2022	21/05/2022	7	197.05	79	12.34405	0.0001849	170783.7	
04	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.25% FSS	14/05/2022	28/05/2022	14	209.32	84	17.09094	0.0001793	190113.8	189444.23
05	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.25% FSS	14/05/2022	28/05/2022	14	207.38	83	18.2074	0.0001869	192270.2	
06	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.25% FSS	14/05/2022	28/05/2022	14	207.36	83	17.41704	0.0001843	185948.7	
07	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.25% FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	212.2	85	21.61987	0.0002513	199991.3	199937.13
08	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.25% FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	211.1	84	21.1712	0.0002086	200622.5	
09	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.25% FSS	14/05/2022	12/06/2022	29	215.92	86	21.62499	0.0002533	200760.5	
10	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.25% FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	216.02	86	21.52717	0.0002419	198374.2	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).

Referencia : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	e unitaria ϵ_s (S ₂)	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.50% FSS	14/05/2022	21/05/2022	7	212.34	85	15.34343	0.0001791	179230.9	181099.93
02	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.50% FSS	14/05/2022	21/05/2022	7	218.14	87	14.9053	0.0001814	178620.8	
03	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.50% FSS	14/05/2022	21/05/2022	7	209.66	84	14.60755	0.0001836	185448.1	
04	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.50% FSS	14/05/2022	28/05/2022	14	220.52	88	17.83444	0.0001977	192169.6	190601.53
05	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.50% FSS	14/05/2022	28/05/2022	14	221.52	89	19.54441	0.0002022	187083.5	
06	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.50% FSS	14/05/2022	28/05/2022	14	221.14	88	17.3685	0.0002204	192551.5	
07	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.50% FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	232.05	93	22.28748	0.0002596	193508.2	197364.65
08	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.50% FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	232.61	93	21.60941	0.0002255	196409.6	
09	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.50% FSS	14/05/2022	12/06/2022	29	228.58	91	24.75888	0.0002246	193513.2	
10	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.50% FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	228.11	91	23.56461	0.0002354	206027.6	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C


 Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).

Referencia : ASTM C-469

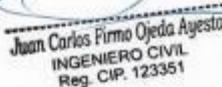
MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.75% FSS	14/05/2022	21/05/2022	7	188.26	75	12.92601	0.0001664	167194.3	169197.80
02	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.75% FSS	14/05/2022	21/05/2022	7	196.09	78	12.56011	0.0001651	171636.5	
03	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.75% FSS	14/05/2022	21/05/2022	7	203.1	81	12.7033	0.0001714	168762.6	
04	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.75% FSS	14/05/2022	28/05/2022	14	201.6	81	16.90654	0.0001768	180162.3	180012.23
05	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.75% FSS	14/05/2022	28/05/2022	14	201.2	80	15.5416	0.0001723	179649.3	
06	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.75% FSS	14/05/2022	28/05/2022	14	201.88	81	17.11406	0.0001716	180225.1	
07	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.75% FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	206.97	83	19.11193	0.000206	188417.5	194193.98
08	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.75% FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	209.27	84	20.35029	0.0002188	197650.5	
09	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.75% FSS	14/05/2022	12/06/2022	29	205.51	82	18.88468	0.0002068	196661.6	
10	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.75% FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	206.94	83	19.58355	0.0002238	194046.3	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).

Referencia : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 1% FSS	14/05/2022	21/05/2022	7	185.7	75	9.33639	0.0001547	161363.5	161562.07
02	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 1% FSS	14/05/2022	21/05/2022	7	194.86	78	10.11293	0.0001504	159281.8	
03	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 1% FSS	14/05/2022	21/05/2022	7	183.77	74	11.80254	0.000148	164040.9	
04	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 1% FSS	14/05/2022	28/05/2022	14	196.37	79	16.28511	0.0001682	180975.9	174563.53
05	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 1% FSS	14/05/2022	28/05/2022	14	194.68	78	15.89532	0.0001792	175617.5	
06	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 1% FSS	14/05/2022	28/05/2022	14	194.66	78	15.13952	0.0001675	167097.2	
07	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 1% FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	195.82	78	19.69555	0.0001837	187734.9	186172.28
08	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 1% FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	200.91	80	17.51256	0.0002063	189072.8	
09	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 1% FSS	14/05/2022	12/06/2022	29	204.9	82	17.88005	0.0002081	187210.3	
10	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 1% FSS	14/05/2022	11/06/2022	28	201.78	81	18.31083	0.0002185	180671.1	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Fimo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).

Referencia : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria $\epsilon_s (S_2)$	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.25% FCC	18/05/2022	25/05/2022	7	211.78	85	15.036730	0.0001841	183356.30	186619.33
02	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.25% FCC	18/05/2022	25/05/2022	7	216.15	86	14.690950	0.0001887	185948.70	
03	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.25% FCC	18/05/2022	25/05/2022	7	206.97	83	15.348480	0.0001906	190553.00	
04	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.25% FCC	18/05/2022	1/06/2022	14	226.20	90	20.899960	0.0002047	190970.90	198417.47
05	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.25% FCC	18/05/2022	1/06/2022	14	227.01	91	17.609150	0.0001955	198987.00	
06	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.25% FCC	18/05/2022	1/06/2022	14	226.48	91	18.435510	0.0002114	205294.50	
07	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.25% FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	231.91	93	23.634630	0.0002541	213996.70	218364.18
08	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.25% FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	230.64	92	22.039590	0.0002586	219134.00	
09	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.25% FCC	18/05/2022	16/06/2022	29	231.31	93	23.144980	0.0002462	219513.00	
10	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.25% FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	228.84	92	23.707160	0.0002464	220813.00	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).

Referencia : ASTM C-469

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.50% FCC	18/05/2022	25/05/2022	7	229.81	92	18.93	0.0002034	201805.2	199636.77
02	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.50% FCC	18/05/2022	25/05/2022	7	227.73	91	17.36	0.0002026	196644.2	
03	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.50% FCC	18/05/2022	25/05/2022	7	230.49	92	16.76	0.0001948	200460.9	
04	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.50% FCC	18/05/2022	1/06/2022	14	244.55	98	21.19	0.0002372	209487.5	210564.03
05	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.50% FCC	18/05/2022	1/06/2022	14	246.55	99	22.43	0.0002316	212720.4	
06	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.50% FCC	18/05/2022	1/06/2022	14	242.03	97	21.13	0.0002297	209484.2	
07	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.50% FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	247.95	99	27.96	0.0002502	229989.4	234564.23
08	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.50% FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	251.80	101	27.14	0.0002538	231857.2	
09	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.50% FCC	18/05/2022	16/06/2022	29	247.62	99	27.00	0.0002844	241596.9	
10	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.50% FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	249.08	100	26.71	0.0002858	234813.4	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).

Referencia : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria $\epsilon_c (S_2)$	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.75% FCC	18/05/2022	25/05/2022	7	218.94	88	13.58	0.0001892	186191.7	186348.13
02	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.75% FCC	18/05/2022	25/05/2022	7	207.44	83	15.87	0.0001777	188785.8	
03	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.75% FCC	18/05/2022	25/05/2022	7	206.11	82	15.23	0.0001879	184066.9	
04	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.75% FCC	18/05/2022	1/06/2022	14	224.14	90	17.99	0.000204	198238.2	198306.70
05	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.75% FCC	18/05/2022	1/06/2022	14	221.59	89	20.24	0.000194	200441.8	
06	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.75% FCC	18/05/2022	1/06/2022	14	225.44	90	19.44	0.0002277	196240.1	
07	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.75% FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	228.34	91	24.31	0.0002651	217629.7	214944.63
08	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.75% FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	227.37	91	23.16	0.0002611	211719.8	
09	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.75% FCC	18/05/2022	16/06/2022	29	227.47	91	23.74	0.0002482	216347.8	
10	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 0.75% FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	228.92	92	22.51	0.0002688	214081.2	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




 Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).

Referencia : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_c (S ₂)	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 1% FCC	18/05/2022	25/05/2022	7	205.85	82	14.99	0.0001665	182790.6	184816.33
02	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 1% FCC	18/05/2022	25/05/2022	7	212.14	85	13.60	0.000175	189267.2	
03	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 1% FCC	18/05/2022	25/05/2022	7	215.99	86	13.79	0.0001804	182391.2	
04	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 1% FCC	18/05/2022	1/06/2022	14	215.57	86	17.99	0.0001899	190244.8	193048.43
05	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 1% FCC	18/05/2022	1/06/2022	14	215.40	86	18.22	0.0002205	190343.7	
06	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 1% FCC	18/05/2022	1/06/2022	14	217.68	87	19.22	0.0002093	198556.8	
07	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 1% FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	224.88	90	23.11	0.0002467	208568.2	208184.33
08	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 1% FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	221.66	89	22.92	0.000248	208597.6	
09	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 1% FCC	18/05/2022	16/06/2022	29	224.43	90	23.64	0.000241	205480.2	
10	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm ² + 1% FCC	18/05/2022	15/06/2022	28	222.98	89	23.19	0.0002196	210091.3	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).

Referencia : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria $\epsilon_1 (S_2)$	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON - $f_c=280$ kg/cm ²	13/05/2022	20/05/2022	7	435.06	174	26.84721	0.0002556	212029.2	218746.87
02	CONCRETO PATRON - $f_c=280$ kg/cm ²	13/05/2022	20/05/2022	7	417.77	167	27.35768	0.0002514	223403.9	
03	CONCRETO PATRON - $f_c=280$ kg/cm ²	13/05/2022	20/05/2022	7	412.99	165	27.71899	0.0002581	220807.5	
04	CONCRETO PATRON - $f_c=280$ kg/cm ²	13/05/2022	27/05/2022	14	467.58	187	32.95518	0.0003099	233752.4	235506.70
05	CONCRETO PATRON - $f_c=280$ kg/cm ²	13/05/2022	27/05/2022	14	467.28	187	31.64588	0.0003182	237191.4	
06	CONCRETO PATRON - $f_c=280$ kg/cm ²	13/05/2022	27/05/2022	14	470.95	188	31.9792	0.0003238	235576.3	
07	CONCRETO PATRON - $f_c=280$ kg/cm ²	13/05/2022	10/06/2022	28	493.92	198	32.56624	0.0003619	259852.6	254811.30
08	CONCRETO PATRON - $f_c=280$ kg/cm ²	13/05/2022	10/06/2022	28	491.96	197	32.35114	0.0003613	253474.9	
09	CONCRETO PATRON - $f_c=280$ kg/cm ²	13/05/2022	11/06/2022	29	491.58	197	33.93726	0.0003686	256196	
10	CONCRETO PATRON - $f_c=280$ kg/cm ²	13/05/2022	10/06/2022	28	495.83	198	33.62027	0.0003629	249721.7	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

Juan Carlos Firme Oyeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).

Referencia : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria $\epsilon_s (S_2)$	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.25% FSS	15/05/2022	22/05/2022	7	387.25	155	23.40161	0.0002187	203509.4	199330.80
02	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.25% FSS	15/05/2022	22/05/2022	7	386.29	155	24.00383	0.0002269	197767	
03	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.25% FSS	15/05/2022	22/05/2022	7	385.49	154	23.48589	0.0002151	196716	
04	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.25% FSS	15/05/2022	29/05/2022	14	441.49	177	30.24044	0.0002853	219223.2	216607.50
05	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.25% FSS	15/05/2022	29/05/2022	14	440.62	176	28.2305	0.0002853	221321.4	
06	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.25% FSS	15/05/2022	29/05/2022	14	442.96	177	30.45974	0.0002996	209277.9	
07	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.25% FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	463.17	185	28.62436	0.0003156	235450.5	236359.83
08	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.25% FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	465.06	186	30.82431	0.0003237	234276.8	
09	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.25% FSS	15/05/2022	13/06/2022	29	465.82	186	29.32847	0.0003205	237064.7	
10	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.25% FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	463.87	186	29.86396	0.0003301	238647.3	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).

Referencia : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	e unitaria ϵ_2 (S2)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.50% FSS	15/05/2022	22/05/2022	7	398.38	159	23.07413	0.0002556	202596.3	208509.87
02	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.50% FSS	15/05/2022	22/05/2022	7	395.32	158	24.91065	0.0002557	211583.5	
03	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.50% FSS	15/05/2022	22/05/2022	7	400.34	160	24.20223	0.000244	211349.8	
04	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.50% FSS	15/05/2022	29/05/2022	14	454.33	182	31.11156	0.0003079	227722.3	225562.67
05	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.50% FSS	15/05/2022	29/05/2022	14	450.9	180	31.64711	0.000299	225608.3	
06	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.50% FSS	15/05/2022	29/05/2022	14	454.98	182	30.52702	0.0003032	223357.4	
07	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.50% FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	474.34	190	32.42349	0.0003342	247628.1	246161.03
08	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.50% FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	475.41	190	32.54957	0.0003639	241732	
09	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.50% FSS	15/05/2022	13/06/2022	29	473.94	190	31.16756	0.0003324	246446.6	
10	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.50% FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	475.41	190	32.92772	0.0003641	248837.4	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.




 Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.I.P. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).

Referencia : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_{c1}) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria $\epsilon_2 (S_2)$	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON - $f'c = 280$ kg/cm ² + 0.75% FSS	15/05/2022	22/05/2022	7	360.87	144	21.55653	0.0002135	189500.5	182403.23
02	CONCRETO PATRON - $f'c = 280$ kg/cm ² + 0.75% FSS	15/05/2022	22/05/2022	7	374.91	150	21.57358	0.0002118	178685.3	
03	CONCRETO PATRON - $f'c = 280$ kg/cm ² + 0.75% FSS	15/05/2022	22/05/2022	7	371.45	149	22.44645	0.0002246	179023.9	
04	CONCRETO PATRON - $f'c = 280$ kg/cm ² + 0.75% FSS	15/05/2022	29/05/2022	14	417.69	167	28.8789	0.000278	194209.9	198581.97
05	CONCRETO PATRON - $f'c = 280$ kg/cm ² + 0.75% FSS	15/05/2022	29/05/2022	14	418.38	167	28.97404	0.0002935	202240.2	
06	CONCRETO PATRON - $f'c = 280$ kg/cm ² + 0.75% FSS	15/05/2022	29/05/2022	14	417.75	167	25.89311	0.0002727	199295.8	
07	CONCRETO PATRON - $f'c = 280$ kg/cm ² + 0.75% FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	445.39	178	29.83299	0.0003091	228446.6	227990.35
08	CONCRETO PATRON - $f'c = 280$ kg/cm ² + 0.75% FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	441.29	177	29.01868	0.000315	227082.9	
09	CONCRETO PATRON - $f'c = 280$ kg/cm ² + 0.75% FSS	15/05/2022	13/06/2022	29	444.14	178	28.33826	0.0003057	228975.1	
10	CONCRETO PATRON - $f'c = 280$ kg/cm ² + 0.75% FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	445.46	178	27.10781	0.0003101	227456.8	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).

Referencia : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria $\epsilon_s (S_s)$	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON - $f'c=280$ kg/cm ² + 1.00% FSS	15/05/2022	22/05/2022	7	357.28	143	21.35945	0.0001994	179618.9	177402.07
02	CONCRETO PATRON - $f'c=280$ kg/cm ² + 1.00% FSS	15/05/2022	22/05/2022	7	368.16	147	21.36017	0.0002	180285.3	
03	CONCRETO PATRON - $f'c=280$ kg/cm ² + 1.00% FSS	15/05/2022	22/05/2022	7	377.95	151	21.3078	0.000206	172302	
04	CONCRETO PATRON - $f'c=280$ kg/cm ² + 1.00% FSS	15/05/2022	29/05/2022	14	412.98	165	26.46361	0.000276	191983	192584.63
05	CONCRETO PATRON - $f'c=280$ kg/cm ² + 1.00% FSS	15/05/2022	29/05/2022	14	410.24	164	25.91234	0.0002806	193800.2	
06	CONCRETO PATRON - $f'c=280$ kg/cm ² + 1.00% FSS	15/05/2022	29/05/2022	14	409.78	164	26.62892	0.000284	191970.7	
07	CONCRETO PATRON - $f'c=280$ kg/cm ² + 1.00% FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	430.71	172	27.96037	0.0002995	215603.9	215840.60
08	CONCRETO PATRON - $f'c=280$ kg/cm ² + 1.00% FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	433.7	173	25.86012	0.0003026	213203.4	
09	CONCRETO PATRON - $f'c=280$ kg/cm ² + 1.00% FSS	15/05/2022	13/06/2022	29	433.91	174	28.32437	0.0003022	214975.1	
10	CONCRETO PATRON - $f'c=280$ kg/cm ² + 1.00% FSS	15/05/2022	12/06/2022	28	434.79	174	25.13016	0.0002954	219580	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Fermo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).

Referencia : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ_2 (S ₂)	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.25% FCC	19/05/2022	26/05/2022	7	443.19	177	28.390020	0.0002750	223140.00	221710.33
02	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.25% FCC	19/05/2022	26/05/2022	7	426.30	171	28.262900	0.0002568	221460.10	
03	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.25% FCC	19/05/2022	26/05/2022	7	430.27	172	28.360800	0.0002669	220530.90	
04	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.25% FCC	19/05/2022	2/06/2022	14	441.09	176	32.020990	0.0003210	243546.30	242021.30
05	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.25% FCC	19/05/2022	2/06/2022	14	441.80	177	34.039390	0.0003177	243106.30	
06	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.25% FCC	19/05/2022	2/06/2022	14	440.01	176	33.272330	0.0003336	239411.30	
07	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.25% FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	447.34	179	34.556360	0.0003682	264513.50	266531.38
08	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.25% FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	447.39	179	33.265680	0.0003821	265816.10	
09	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.25% FCC	19/05/2022	17/06/2022	29	447.24	179	33.312510	0.0003560	263184.40	
10	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.25% FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	447.04	179	34.307240	0.0003746	272611.50	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).

Referencia : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON - $f'c=280$ kg/cm ² + 0.50% FCC	19/05/2022	26/05/2022	7	457.35	183	30.25	0.0002826	236993.5	238135.93
02	CONCRETO PATRON - $f'c=280$ kg/cm ² + 0.50% FCC	19/05/2022	26/05/2022	7	448.29	179	30.67	0.000274	242247	
03	CONCRETO PATRON - $f'c=280$ kg/cm ² + 0.50% FCC	19/05/2022	26/05/2022	7	448.99	180	30.76	0.0002724	235167.3	
04	CONCRETO PATRON - $f'c=280$ kg/cm ² + 0.50% FCC	19/05/2022	2/06/2022	14	453.22	181	35.52	0.0003397	249406.7	249815.43
05	CONCRETO PATRON - $f'c=280$ kg/cm ² + 0.50% FCC	19/05/2022	2/06/2022	14	455.97	182	35.74	0.0003409	251178.8	
06	CONCRETO PATRON - $f'c=280$ kg/cm ² + 0.50% FCC	19/05/2022	2/06/2022	14	455.96	182	34.24	0.0003277	248860.8	
07	CONCRETO PATRON - $f'c=280$ kg/cm ² + 0.50% FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	462.26	185	35.81	0.0003728	272470.5	277627.58
08	CONCRETO PATRON - $f'c=280$ kg/cm ² + 0.50% FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	461.27	185	35.96	0.0003931	280419.1	
09	CONCRETO PATRON - $f'c=280$ kg/cm ² + 0.50% FCC	19/05/2022	17/06/2022	29	460.55	184	35.84	0.0003823	281928	
10	CONCRETO PATRON - $f'c=280$ kg/cm ² + 0.50% FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	461.93	185	35.40	0.0003839	275692.7	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
 Tesisistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).

Referencia : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	ρ_c (Kg/cm ³)	Esfuerzo S2 (40% ρ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ_c unitaria $\epsilon_c (S_1)$	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.75% FCC	19/05/2022	26/05/2022	7	435.90	174	28.60	0.0002786	220724.9	221057.40
02	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.75% FCC	19/05/2022	26/05/2022	7	428.13	171	28.10	0.0002681	216437.8	
03	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.75% FCC	19/05/2022	26/05/2022	7	424.75	170	28.95	0.0002848	226009.5	
04	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.75% FCC	19/05/2022	2/06/2022	14	439.96	176	32.61	0.0003323	239495.7	237328.33
05	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.75% FCC	19/05/2022	2/06/2022	14	440.39	176	33.57	0.000332	234404.3	
06	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.75% FCC	19/05/2022	2/06/2022	14	440.12	176	33.84	0.0003209	238085	
07	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.75% FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	447.53	179	33.23	0.0003699	265500.2	269386.53
08	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.75% FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	446.12	178	33.41	0.0003804	269529.4	
09	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.75% FCC	19/05/2022	17/06/2022	29	445.68	178	34.25	0.0003741	272541.3	
10	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 0.75% FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	445.69	178	34.56	0.0003798	269975.2	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




 Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3895

Expediente N° : 1894 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : DIAZ QUEPUY LESLY JANINA
 : LEON FLORES BEICON HERCEN
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Julio del 2022

Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).

Referencia : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 1% FCC	19/05/2022	26/05/2022	7	410.46	164	23.45	0.000268	185483.5	191076.43
02	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 1% FCC	19/05/2022	26/05/2022	7	411.23	164	25.95	0.0002651	196062.6	
03	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 1% FCC	19/05/2022	26/05/2022	7	411.44	165	25.91	0.0002665	191683.2	
04	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 1% FCC	19/05/2022	2/06/2022	14	414.71	166	30.62	0.0003074	215079.6	214388.80
05	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 1% FCC	19/05/2022	2/06/2022	14	413.08	165	30.00	0.0003091	215290.7	
06	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 1% FCC	19/05/2022	2/06/2022	14	413.45	165	30.00	0.0003187	212796.1	
07	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 1% FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	422.07	169	30.05	0.0003734	234097	234632.58
08	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 1% FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	422.89	169	31.67	0.0003593	229218.9	
09	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 1% FCC	19/05/2022	17/06/2022	29	421.04	168	31.81	0.0003451	236610.4	
10	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm ² + 1% FCC	19/05/2022	16/06/2022	28	422.12	169	30.69	0.0003625	238604	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




 Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

CERTIFICADOS DE CALIBRACION DE EQUIPOS DE LABORATORIO





PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI

Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 95052

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 12978-2016/DSD - INDECOPI de fecha 03 de Agosto de 2016, ha quedado inscrita en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo

Distingue : Servicios de construcción; servicios de reparación e instalación; albañilería; alquiler de máquinas de construcción; montaje de andamios; servicios de carpintería estructural; pavimentación de carreteras; información sobre construcción; supervisión (dirección) de obras de construcción; demolición de construcciones; consultoría sobre construcción; limpieza de bienes inmuebles; trabajos de pintura para interiores y exteriores

Clase : 37 de la Clasificación Internacional.

Solicitud : 657576-2016

Titular : FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.

País : Perú

Vigencia : 03 de agosto de 2026

Tomo : 476

Folio : 66

RAY MELONI GARCIA
Director
Dirección de Signos Distintivos
INDECOPI





Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LFP-050-2022

Página 1 de 3

Fecha de emisión 2022/06/15

Solicitante **FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.**

Dirección CAL. JOSE GALVEZ NRO. 120 CERCADO DE CHICLAYO
LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Instrumento de medición **PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO**

Identificación NO INDICA

Marca PINZUAR

Modelo PC-42

Serie 270

Capacidad 1200 kN

Indicador DIGITAL

Serie 456

Bomba ELECTRICA

Procedencia COLOMBIA

Ubicación LABORATORIO DE CONCRETO

Lugar de calibración CAL. JOSE GALVEZ NRO. 120 CERCADO DE CHICLAYO
LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Fecha de calibración 2022/06/15

Método/Procedimiento de calibración

El procedimiento toma como referencia a la norma ISO 7500-1 "Metallic materials - Verification of static uniaxial testing machines", Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de PUCP	Celda de Carga de 100 t	INF-LE N° 175-21

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,4 °C	Final: 21,4 °C
Humedad Relativa	Inicial: 62 %hr	Final: 62 %hr

Resultados

TABLA N° 01

CALIBRACION DE PRESA HIDRAULICA PARA CONCRETO

SISTEMA DIGITAL "A" kg	SERIES DE VERIFICACIÓN PATRON (kg)				PROMEDIO "B" kg	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE (1) kg	SERIE (2) kg	ERROR %	ERROR (2) %			
10332	10310	10340	-0.21	0.08	10325.0	-0.07	0.21
20741	20710	20934	-0.15	0.93	20822.0	0.39	0.76
30274	30520	30520	0.81	0.81	30520.0	0.81	0.00
40042	40380	40200	0.84	0.39	40290.0	0.62	0.32
50500	50820	50910	0.63	0.81	50865.0	0.72	0.13
60645	61150	61180	0.83	0.88	61165.0	0.86	0.03
70450	71100	71070	0.92	0.88	71085.0	0.90	0.03
80611	81010	81349	0.49	0.92	81179.5	0.71	0.30

NOTAS SOBRE CALIBRACION

- La Calibración se hizo según el Método C de la norma ISO 7500-1
- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100$$

$$Rp = Error(2) - Error(1)$$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el +/- 1.0 %



ARSO GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arévalo Carrion
METROLOGIA

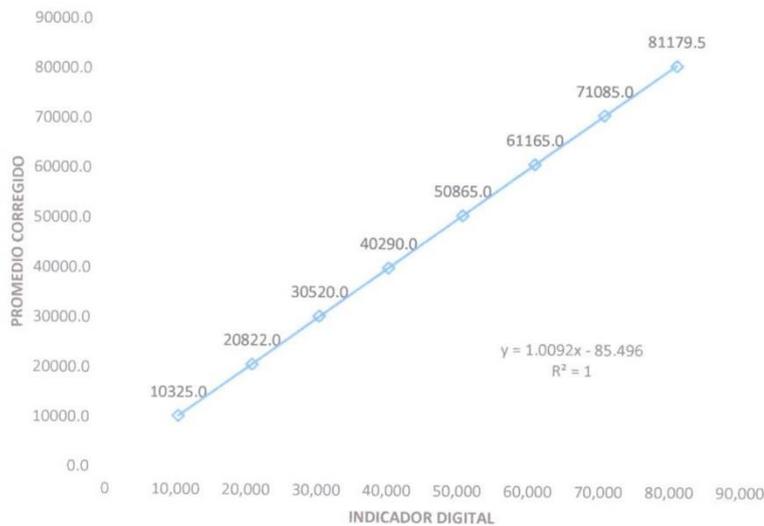
ARSO GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)

GRAFICO N° 01



Ecuación de ajuste:

Donde: $y = 1,0092x - 85,496$

Coefficiente Correlación $R^2 = 1$

X : Lectura de la pantalla (kg)

Y : fuerza promedio (kg)



Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con
3. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnic:
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Arsou Group

Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LMI-023-2022

Página 1 de 5

Fecha de emisión 2022/06/01

Solicitante **FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES SAC**

Dirección CAL. FRANCISCO CABRERA NRO. 1277 CERCADO CHICLAYO LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Instrumento de medición **HORNO**

Identificación NO INDICA

Marca PYS EQUIPOS EIRL

Modelo STHX-2A

Serie 157103

Cámara 136 LITROS

Ventilación NATURAL

Pirómetro DIGITAL

Procedencia CHINA

Ubicación LABORATORIO DE SUELOS

Lugar de calibración CAL. FRANCISCO CABRERA NRO. 1277 CERCADO CHICLAYO LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Fecha de calibración 2022/06/01

Método/Procedimiento de calibración
- SNM – PC-018 2da Ed. 2009 – Procedimiento para la calibración de medios isotermos con aire como medio termostático. INACAL.
- ASTM D 2216, MTC E 108 – Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
[Signature]
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnicero
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / + 51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LMI-023-2022

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
CADENT S.A.C.	Termómetro con sonda MARCA: EZODO	0015-LT-2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 24,2 °C	Final: 21,8 °C
Humedad Relativa	Inicial: 46 %hr	Final: 43%hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

TEMPERATURA

Tiempo (hh:mm)	Pirómetro °C	INDICACIONES CORREGIDAS DE CADA TERMOCUPLA ° C										T° Prom. °C	Tmax - Tmin °C
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00:00	110	111.0	110.8	110.7	111.0	110.3	110.1	110.0	110.5	110.5	110.6	110.6	1.0
00:02	110	110.5	110.5	111.0	110.6	110.8	110.7	110.5	110.9	110.1	110.4	110.6	0.9
00:04	110	110.7	110.4	110.6	110.7	110.5	110.4	110.5	110.1	110.5	111.0	110.5	0.9
00:06	110	110.8	110.9	110.4	110.6	110.7	110.3	110.0	110.6	110.1	110.5	110.5	0.9
00:08	110	110.5	110.0	110.5	110.5	110.1	110.7	110.2	110.5	110.6	110.7	110.4	0.7
00:10	110	110.3	110.6	110.8	110.0	110.8	110.1	110.7	110.1	110.1	110.1	110.4	0.8
00:12	110	110.7	111.0	110.3	110.3	110.5	110.3	110.0	110.1	110.1	110.7	110.4	1.0
00:14	110	110.6	110.5	110.1	110.3	110.1	110.6	110.2	110.6	110.1	110.9	110.4	0.8
00:16	110	110.2	110.0	110.2	110.7	110.3	110.3	111.0	110.4	110.5	110.9	110.5	1.0
00:18	110	110.4	110.3	110.8	110.0	110.7	110.1	110.0	110.8	110.2	110.2	110.4	0.8
00:20	110	110.1	110.1	110.8	110.9	110.8	110.5	110.7	110.5	111.0	110.7	110.6	0.9
00:22	110	110.4	110.7	110.7	110.7	110.4	110.1	110.3	110.3	110.5	111.0	110.5	0.9
00:24	110	110.8	110.4	110.5	110.6	110.0	110.4	110.3	110.5	110.1	110.7	110.4	0.8
00:26	110	110.3	110.4	110.5	110.3	110.0	110.7	110.7	110.3	110.5	110.7	110.4	0.7
00:28	110	110.9	110.5	110.1	110.9	110.4	110.7	110.9	110.4	111.0	110.7	110.7	0.9
00:30	110	110.4	110.2	110.0	110.7	110.9	110.2	110.4	110.0	110.2	110.9	110.4	0.9
00:32	110	110.7	110.5	110.4	110.7	110.7	110.4	110.8	110.4	110.7	110.5	110.6	0.4
00:34	110	110.5	110.1	110.5	110.5	110.3	110.5	110.1	110.7	110.0	110.6	110.4	0.7
00:36	110	110.8	110.7	110.7	110.6	110.4	110.8	110.5	110.2	110.1	110.4	110.5	0.7
00:38	110	110.5	110.1	110.5	110.9	110.6	110.6	110.7	110.2	110.4	110.4	110.5	0.8
00:40	110	110.2	111.0	110.4	110.2	110.9	110.2	110.5	110.5	110.5	110.3	110.5	0.8
00:42	110	110.0	110.5	110.8	110.8	110.3	110.3	110.1	110.1	110.1	110.9	110.4	0.9
00:44	110	110.1	110.6	111.0	110.9	110.1	110.9	110.6	110.2	110.5	110.7	110.6	0.9
00:46	110	110.2	110.5	110.2	110.9	110.4	110.7	110.8	110.3	110.3	111.0	110.5	0.8
00:48	110	110.1	110.8	110.1	110.8	110.7	110.4	110.6	110.0	110.4	110.5	110.4	0.8
00:50	110	110.8	110.8	110.4	110.7	110.7	110.2	110.8	111.0	110.1	110.5	110.6	0.9
T. PROM.	110	110.5	110.5	110.5	110.6	110.5	110.4	110.5	110.4	110.4	110.6	110.5	
T. MAX.	110	111.0	111.0	111.0	111.0	110.9	110.9	111.0	111.0	111.0	111.0	111.0	
T. MIN.	110	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.1	110.0	110.0	110.0	110.1	110.1	

Nomenclatura:

- T. P Promedio de indicaciones corregidas de los termopares para un instante de tiempo.
- T_{max} Diferencia entre máxima y mínima temperatura para un instante de tiempo.
- T. P Promedio de indicaciones corregidas para a cada termocupla durante el tiempo total.
- T. M La Máxima de las indicaciones para cada termocupla durante el tiempo total.
- T. M La Mínima de las indicaciones para cada termocupla durante el tiempo total.



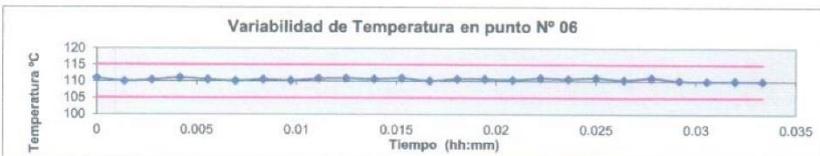
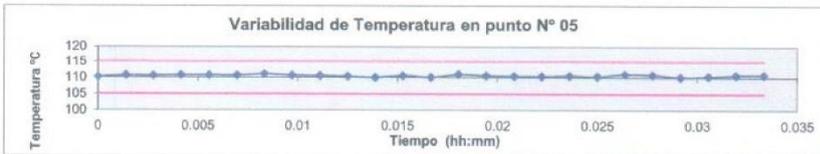
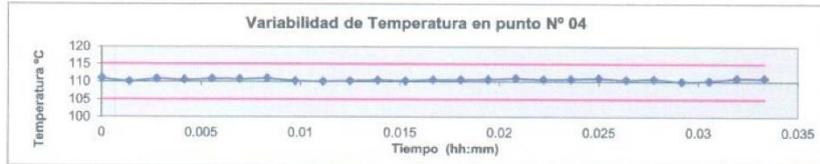
ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / + 51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com





GRÁFICO

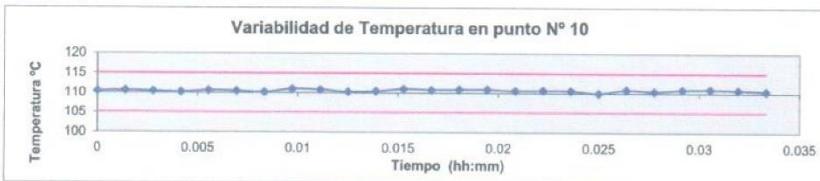
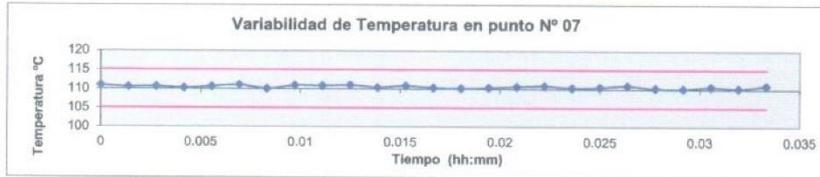




Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LMI-023-2022

Página 4 de 5



DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA EN EL ESPACIO



NIVEL SUPERIOR



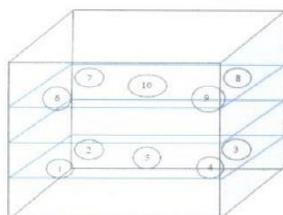
NIVEL INFERIOR



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / + 51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP
[Signature]
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE SENSORES DE TEMPERATURA



PANEL FRONTAL DEL EQUIPO

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura $k=2$.
3. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / + 51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Ing. Luis Arevalo Carrico
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LMA-120-2022

Página 1 de 3

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2022/06/01

Solicitante **FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES SAC**

Dirección CAL.FRANCISCO CABRERA NRO. 1277 CERCADO CHICLAYO LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Instrumento de medición **BALANZA NO AUTOMÁTICA**

Identificación NO INDICA

Intervalo de indicación 30000 g

División de escala 1 g

Resolución

División de verificación (e) 1 g

Tipo de indicación ELECTRÓNICO

Marca / Fabricante OHAUS

Modelo R21PE30ZH

N° de serie B8357860165

Procedencia NO INDICA

Ubicación LABORATORIO DE SUELOS

Lugar de calibración CAL.FRANCISCO CABRERA NRO. 1277 CERCADO CHICLAYO LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Fecha de calibración 2022/06/01

Método/Procedimiento de calibración

"Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII" (PC-001) del SNM-INDECOPI, 3era edición Enero 2009 y la Norma Metrológica Peruana "Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático (NMP 003:2009)

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
[Signature]
Ing. Hugo Luis Arevalo Cerna
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LMA-120-2022

Página 2 de 3

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1mg a 1kg	0575-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1g a 1kg	0576-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa Patrón	0688-LM-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa Patrón	0689-LM-2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 24,5 °C	Final: 21,5 °C
Humedad Relativa	Inicial: 46 %hr	Final: 43%hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 15000 g			Carga L1= 30000 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15000.0	0.07	-0.12	30000	0.05	-0.1
2	15000.0	0.07	-0.15	30000	0.04	-0.12
3	15000.0	0.08	-0.12	30000	0.05	-0.13
4	15000.0	0.06	-0.11	30000	0.04	-0.1
5	15000.0	0.07	-0.12	30000	0.03	-0.11
6	15000.0	0.07	-0.13	30000	0.05	-0.12
7	15000.0	0.06	-0.11	30000	0.04	-0.13
8	15000.0	0.07	-0.12	30000	0.05	-0.1
9	15000.0	0.09	-0.12	30000	0.04	-0.11
10	15000.0	0.08	-0.1	30000	0.05	-0.12

Carga (g)	Diferencia Máxima Encontrada (g)	Error Máximo Permitido (g)
15000	0	1
30000	0	5



ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LMA-120-2022

Página 3 de 3

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀			Determinación de E ₀					
	Carga Mín ⁽¹⁾ (g)	I (kg)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1	1	0.04	-0.09	500	500	0.07	-0.02	0.07
2		1	0.07	-0.02		500	0.07	-0.02	0
3		1	0.05	0		500	0.08	-0.03	-0.03
4		1	0.02	0.03		500	0.07	0.08	0.05
5		1	0.07	-0.02		500	0.06	0.19	0.21

⁽¹⁾ Valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	Crecientes				Decrecientes				EMP ⁽²⁾ (±g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
1	1	0.07	-0.02						1
5	5	0.06	0.01	0.01	5	0.04	0.01	0.03	1
10	10	0.06	-0.01	0.01	10	0.02	-0.07	-0.05	1
500	500	0.05	0	0	500	0.02	-0.07	-0.05	1
1000	1000	0.04	0	0	1000	0.06	-0.01	0.01	1
2500	2500	0.07	0.01	0.01	2500	0.06	-0.01	0.01	1
5000	5000	0.06	-0.02	0.02	5000	0.05	0	0.02	1
10000	10000	0.07	-0.05	0.03	10000	0.06	-0.1	-0.09	1
15000	15000	0.04	0.01	0.01	15000	0.06	-0.21	-0.09	5
20000	20000	0.05	0.09	0.03	20000	0.07	-0.12	-0.02	5
30000	30000	0.09	0.1	0.09	30000	0.09	-0.21	-0.21	5

Leyenda

I: Indicación de la balanza

ΔL: Carga Incrementada

E: Error encontrado

E₀: Error en cero

E_c: Error corregido

EMP: Error máximo permitido

INCERTIDUMBRE EXPANDIDA Y LECTURA CORREGIDA

Incertidumbre expandida de medición $U_R = 2^* \sqrt{0.18568 \text{ g}^2 + 0.000000004608 \text{ R}^2}$

Lectura Corregida $R_{\text{corregida}} = R + 0.831853118 \text{ R}$

R: Indicación de lectura de balanza: (g)

Observaciones

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

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Vív. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Diego Luis Arevalo
LABORATORIO DE METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LMA-119-2022

Página 1 de 3

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2022/06/01
Solicitante	FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES SAC
Dirección	CAL.FRANCISCO CABRERA NRO. 1277 CERCADO CHICLAYO LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO
Instrumento de medición	BALANZA NO AUTOMATICA
Identificación	NO INDICA
Intervalo de indicación	30000 g
División de escala Resolución	1 g
División de verificación (e)	1 g
Tipo de indicación	ELECTRÓNICA
Marca / Fabricante	T-SCALE
Modelo	QHW-30
N° de serie	02402047011
Procedencia	CHINA
Ubicación Lugar de calibración	LABORATORIO DE SUELOS CAL.FRANCISCO CABRERA NRO. 1277 CERCADO CHICLAYO LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO
Fecha de calibración	2022/06/01

Método/Procedimiento de calibración

"Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII" (PC-001) del SNM-INDECOPI, 3era edición Enero 2009 y la Norma Metrológica Peruana "Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático (NMP 003:2009)

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LMA-119-2022

Página 2 de 3

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1mg a 1kg	0575-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1g a 1kg	0576-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa Patrón	0688-LM-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa Patrón	0689-LM-2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental Inicial: 24,6 °C Final: 21,7 °C
Humedad Relativa Inicial: 45 %hr Final: 41 %hr

Resultados

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 15000 g			Carga L1= 30000 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	14999.0	0.07	-0.11	30000	0.03	-0.1
2	14999.0	0.04	-0.12	29999	0.05	-0.11
3	14999.0	0.03	-0.1	29999	0.02	-0.11
4	14999.0	0.04	-0.1	29999	0.01	-0.12
5	14999.0	0.03	-0.11	29999	0.01	-0.11
6	14999.0	0.01	-0.11	29999	0.09	-0.18
7	14999.0	0.01	-0.11	29999	0.03	-0.11
8	14999.0	0.05	-0.1	29999	0.02	-0.1
9	14999.0	0.03	-0.15	29999	0.01	-0.11
10	14999.0	0.01	-0.12	29999	0.01	-0.11

Carga (g)	Diferencia Máxima Encontrada (g)	Error Máximo Permitido (g)
14999	0	1
29999	0	5



ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Kulis Arevalo
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LMA-119-2022

Página 3 de 3

Arso Group

Laboratorio de Metrología

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación de E ₀				
	Carga Min ⁽¹⁾ (g)	I (kg)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	100	100	0.01	-0.01	10000	10000	0.04	-0.02	0.07
2		100	0.05	0		9999	0.03	-0.02	0
3		100	0.05	0		9998	0.01	-0.03	-0.01
4		100	0.02	0.03		10000	0.07	0.08	0.05
5		100	0.06	-0.02		9999	0.06	0.19	0.21

⁽¹⁾ Valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	Crecientes				Decrecientes				EMP ⁽²⁾ (±g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
1	1	0.02	-0.06						1
5	5	0.01	0.01	0.01	5	0.01	0.01	0.03	1
10	10	0.06	-0.03	0.01	10	0.02	-0.07	-0.01	1
50	50	0.03	0	0	50	0.02	-0.07	-0.05	1
100	100	0.01	0	0	100	0.04	-0.01	0.01	1
500	500	0.05	0.01	0.01	500	0.08	-0.01	0.01	1
1000	1000	0.04	-0.02	0.02	1000	0.05	0	0.02	1
5000	4999	0.01	-0.05	0.03	4999	0.06	-0.1	-0.07	1
10000	9999	0.02	0.01	0.01	9999	0.06	-0.21	-0.07	5
15000	14999	0.01	0.03	0.03	14998	0.07	-0.12	-0.02	5
30000	30000	0.06	0.6	0.09	30000	0.09	-0.21	-0.21	5

Leyenda

I: Indicación de la balanza
E₀: Error en cero

ΔL: Carga Incrementada
E_c: Error corregido

E: Error encontrado
EMP: Error máximo permitido

INCERTIDUMBRE EXPANDIDA Y LECTURA CORREGIDA

Incertidumbre expandida de medición $U_R = 2^* \sqrt{0.42816 \text{ g}^2 + 0.0000000012363 \text{ R}^2}$

Lectura Corregida $R_{\text{corregida}} = R + 0.923616478 \text{ R}$

R: Indicación de lectura de balanza : (g)

Observaciones

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

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



ARSOU GROUP
Hugo Luis Arévalo Carnica
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LM-013-2022

Laboratorio de Masa

Pág. 1 de 3

Expediente 20313

Solicitante **FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES SAC**

Dirección CAL FRANCISCO CABRERA NRO. 1201 CERCADO CHICLAYO (PISCINA MUNICIPAL) LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Instrumento de Medición **BALANZA NO AUTOMÁTICA**

Marca (o Fabricante) APOLO INSTRUMENTS

Modelo YP6002D

Número de Serie 160917

Procedencia CHINA

Tipo ELECTRÓNICA

Identificación NO INDICA

Alcance de Indicación 0 gr a 600 gr

División de escala (d) o resolución 0,01 gr

Div. verif. de escala (e) 0,1 gr

Capacidad Mínima 0,1 gr

Clase de exactitud III

Ubic. Del Instrumento LABORATORIO DE SUELOS DE FERMATI SAC

Lugar de Calibración CAL FRANCISCO CABRERA NRO. 1277 CERCADO CHICLAYO - LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Fecha de Calibración 2022-01-21

Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001, "Procedimiento de calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y Clase IIII" del SNM-INDECOPI. Edición Tercera- enero 2009.

Trazabilidad

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL-DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI).

Patrones utilizados:

LM-C-115-2021; T-3787-2021.

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

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración.

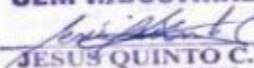
Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio emisor.

Los certificados de calibración sin firma y sello no son válidos.

Sello **Fecha de emisión** **Jefe del laboratorio de calibración**



2022-01-24

CEM INDUSTRIAL

JESUS QUINTO C.
 JEFE DE LABORATORIO

Centro Especializado en Metrología Industrial
 Mz. A, Lote 18, Urb. El Pacifico II Etapa, S.M.P. - Lima

• Telf.: 8717346 • CEL: 958009776 / 958009777

• ventas@cemind.com • jesus.quinto@cemind.com • www.cemind.com


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.




 Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

AUTORIZACIÓN PARA EL RECOJO DE INFORMACIÓN

Pimentel, 28 de Abril de 2022

Quien suscribe:

Sr. German Oscar Gastelo Chirinos

REPRESENTANTE LEGAL – EMPRESA FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS
GENERALES S.A.C.

AUTORIZA: Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto
de investigación, denominado:

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA
DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA)

Por el presente, el que suscribe, German Oscar Gastelo Chirinos representante legal de la empresa FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.,AUTORIZO a los estudiantes: Díaz Quepuy Lesly Janina; identificado con DNI N° 72807145 y Leon Flores Beicon Hercen; identificado con DNI N° 71724897 ,estudiantes de la Escuela Profesionalde Ingeniería Civil, y autores del trabajo de investigación denominado EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE COCO (COCOS NUCIFERA) Y SISAL (AGAVE SISALANA), al uso de dicha información que conforma hojas de cálculos entre otros como plantillas para efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis de investigación, enunciada líneas arriba de quien solicita se garantice la absoluta confidencialidad de la información solicitada.



FERMATI CONSTRUCTORA Y
SERVICIOS GENERALES SAC
German Gastelo Chirinos
GERENTE GENERAL

Atentamente.

German Oscar Gastelo Chirinos

DNI N° 42643084

Cargo de la empresa: Representante Legal



964423859 - 943011231



Ca. José Galvez N° 120



fermatisac@gmail.com



www.fermatisac.cf