



Universidad
Señor de Sipán

**FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
TESIS**

**Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas
del Concreto Incorporando Cenizas de Cascara de
Arroz Reforzado con Fibra de Vidrio**

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

Autores

Bach. Carlos De la Cruz Ilver Giovany
<https://orcid.org/0000-0001-6311-4804>

Bach. Cruz Hernandez Max Antoni
<https://orcid.org/0000-0001-6301-5507>

Asesor

Dr. Sócrates Pedro Muñoz Pérez
<https://orcid.org/0000-0002-1891-2409>

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

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quienes suscriben la **DECLARACIÓN JURADA**, somos egresados del Programa de Estudios de la 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 FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO

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 (CIEI USS) 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:

Carlos De la Cruz Ilver Giovany	75861377	
Cruz Hernandez Max Antoni	72511070	

Pimentel, 17 de setiembre del 2023

REPORTE DE SIMILITUD TURNITIN

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Incorporando Cenizas de Cascara de A

AUTOR

Ilver Giovany - Max Antoni Carlos de la Cruz - Cruz Hernandez

RECuento DE PALABRAS

19381 Words

RECuento DE CARACTERES

89972 Characters

RECuento DE PÁGINAS

73 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

716.5KB

FECHA DE ENTREGA

Sep 20, 2023 1:07 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Sep 20, 2023 1:08 PM GMT-5

● 16% de similitud general

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

- 14% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 10% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Cross

● Excluir del Reporte de Similitud

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

**Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto
Incorporando Cenizas de Cascara de Arroz Reforzado con Fibra de Vidrio**

Aprobación del jurado

Mag. SÁNCHEZ DÍAZ, ELVER
Presidente del Jurado de Tesis

Mag. SALINAS VÁSQUEZ, NÉSTOR RAÚL
Secretario del Jurado de Tesis

Mag. RUIZ SAAVEDRA, NEPTON
Vocal del Jurado de Tesis

Dedicatoria

A Dios por estar siempre a mi lado en todo momento, permitiéndome acabar la carrera con satisfacción. A mi padre Carlos Calderón Antonio gracias a su esfuerzo de darme una educación y a mi madre Cruz Manayay Bertha por todo su apoyo y amor incondicional, gracias a ustedes hoy en día pude lograr mi sueño anhelado de terminar la carrera de ingeniería civil.

Carlos De la Cruz Ilver Giovany

Este proyecto de investigación está dedicado para mi querida madre Hernández Vílchez Orfelina y mi padre Cruz Díaz Jesús, por ser parte de este momento tan maravilloso que atravieso de ser un profesional, gracias que me han inculcado valores, consejos y fortaleza para cada obstáculo que me pone la vida, de manera muy especial se los dedico a ustedes.

Cruz Hernandez Max Antoni

Agradecimiento

Agradecer primeramente a Dios por estar presente siempre en cada momento de mi vida universitaria.

A nuestros padres y hermanos por el apoyo inmenso, a pesar de los momentos tan complicados que pasamos y de una y otra manera lograr la tan anhelada meta trazada, por el aliento incesable en este caminar, que han conducido a cumplir el objetivo final.

A mis docentes de curso y asesor del proyecto de investigación Dr. Sócrates Pedro Muñoz Pérez por la orientación y sus conocimientos académicos necesarios para la culminación de esta investigación.

***Carlos De la Cruz Ilver Giovany
Cruz Hernandez Max Antoni***

Índice

Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice.....	vii
Índice de tablas.....	viii
Índice de figuras.....	ix
Resumen.....	xi
Abstract.....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	13
1.1. Realidad problemática	13
1.2. Formulación del Problema	19
1.3. Hipótesis.....	19
1.4. Objetivo	19
1.5. Teoría relaciona al tema.....	20
II. MATERIALES Y MÉTODO	34
2.1. Tipo de diseño de investigación.....	34
2.2. Variables y Operacionalización.....	35
2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección	38
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	39
2.5. Procedimiento en análisis de datos	39
2.6. Criterios éticos.....	41
III. RESULTADOS Y DISCUSIONES	42
3.1. Resultados.....	42
3.2. Discusión	62
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	66
4.1. Conclusiones.....	66
4.2. Recomendaciones	67
REFERENCIAS	68
ANEXOS.....	75

Índice de tablas

Tabla I	Composición química de cáscara de arroz.....	22
Tabla II	Tipos de cementos.....	24
Tabla III	Granulometría del agregado fino	25
Tabla IV	Diseño de mezcla y curado.....	26
Tabla V	Normativa y ensayos determinado	32
Tabla VI	Operacionalización de variables Dependiente	36
Tabla VII	Operacionalización de variables Independiente	37
Tabla VIII	Ensayos en muestra concreto patrón	38
Tabla IX	Ensayo al 0.25%, 0.50%, 0.75%, 1.00% de FV tipo E	38
Tabla X	Ensayo 0.75% FV tipo E + sustituyendo 5%, 10%, 12.5%, 15% CCA.....	39
Tabla XI	Tabla resumen de características y propiedades del agregado fino.....	44
Tabla XII	Tabla resumen de características y propiedades del agregado grueso.....	44
Tabla XIII	Porcentaje de fluidez del mortero a diferentes temperaturas.....	45
Tabla XIV	Evaluación al diseño de mezcla agregado fino.....	49
Tabla XV	Evaluación al diseño de mezcla agregado grueso	49

Índice de figuras

Fig. 1	Grano de arroz.....	20
Fig. 2	Cascarilla de arroz.....	21
Fig. 3	Ceniza de cascarilla arroz	21
Fig. 4	Fibra de vidrio tipo E.....	23
Fig. 5	Procedimiento de elaboración del concreto.....	28
Fig. 6	Resistencia a compresión.	29
Fig. 7	Falla por tracción indirecta en un cilindro de concreto.	30
Fig. 8	Diseño de investigación	34
Fig. 9	Procedimiento de extracción de muestra.....	40
Fig. 10	Extracción de muestra de diferentes puntos de cantera.	42
Fig. 11	Curva granulométrica de Agregado Fino.	43
Fig. 12	Curva granulométrico Agregado Grueso.	43
Fig. 13	Ensayo a compresión de cubos de CCA	45
Fig. 14	Optimo en temperatura de CCA.....	46
Fig. 15	Temperatura del concreto adicionado concreto patrón y adicionando F. en V. $f'c$ 210 kg/cm^2 , 280 kg/cm^2	46
Fig. 16	Temperatura en concreto fresco patrón y adicionando CCA y FV.....	47
Fig. 17	Ensayo SLUMP $f'c$ 210 kg/cm^2 (a), ensayo SLUMP 280 kg/cm^2 en FV y CCA (b)	48
Fig. 18	Contenido de aire de concreto con adición de FV (a), Contenido de aire de concreto con adición de CCA y FV (b)	50
Fig. 19	Diseño patrón de $f'c$ 210 y 280 kg/cm^2 y concreto con adición de diferentes dosis de FV.	51
Fig. 20	Diseño patrón $f'c$ 210 y 280 kg/cm en peso unitario y concreto con diferentes dosis de CCA y FV.	51
Fig. 21	Resistencia a la compresión de concreto patrón y concreto experimental reforzado con FV $f'c$ 210 kg/cm^2 (a), $f'c$ 280 kg/cm^2 (b).....	52
Fig. 22	Resistencia a la compresión de concreto patrón y concreto experimental reforzado con 0.75% FV + CCA $f'c$ 210 kg/cm^2 (a), $f'c$ 280 kg/cm^2 (b).....	53

Fig. 23	Resistencia a flexión concreto patrón y concreto experimental adicionando FV de $f'c$ 210 kg/cm ² .	54
Fig. 24	Resistencia a flexión concreto patrón y concreto experimental adicionando FV de $f'c$ 280 kg/cm ² .	55
Fig. 25	Resistencia a flexión concreto patrón y concreto experimental adicionando 0.75% FV + CCA $f'c$ 210 kg/cm ² .	55
Fig. 26	Resistencia a flexión concreto patrón y concreto experimental adicionando 0.75% FV + CCA $f'c$ 280 kg/cm ² .	56
Fig. 27	Resistencia a tracción concreto patrón y concreto experimental adicionando FV de $f'c$ 210 kg/cm ² .	57
Fig. 28	Resistencia a tracción concreto patrón y concreto experimental adicionando FV de $f'c$ 280 kg/cm ² .	57
Fig. 29	Resistencia a tracción concreto patrón y concreto experimental adicionando 0.75% FV + CCA $f'c$ 210 kg/cm ² .	58
Fig. 30	Resistencia a tracción concreto patrón y concreto experimental adicionando 0.75% FV + CCA $f'c$ 280 kg/cm ² .	59
Fig. 31	Ensayo de módulo de elasticidad con 210 kg/cm ² FV tipo E.	60
Fig. 32	Ensayo de módulo de elasticidad con 280 kg/cm ² FV tipo E.	60
Fig. 33	Módulo de elasticidad a $f'c$ 210 kg/cm ² con adiciones de CCA y FV tipo E.	61
Fig. 34	Módulo de elasticidad a $f'c$ 280 kg/cm ² con adiciones de CCA y FV tipo E.	61

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO

Resumen

En la actualidad se viene produciendo grandes desecho de la ceniza de cascarilla de arroz y fibras de vidrio de las grandes industrias procesadora, estos residuos poseen propiedades adecuadas para ser incluido al diseño de mezcla del concreto, tiene como objetivo evaluar las propiedades mecánicas del concreto incorporando ceniza de cascara de arroz reforzado con fibras de vidrio tipo E en función al peso del concreto, en su metodología se buscó interpretar el comportamiento de ceniza cáscara de arroz al 5%, 10%, 12.50%, 15% y refuerzo con fibra de vidrio tipo E en 0.25%, 0.50%, 0.75%, 1.00%, se evaluó la temperatura óptima de CCA a 600°C, 650°C, 700°C, 750°C, se estudió diferentes cantera con el propósito de extraer el mejor agregado, se realizó 360 probetas a ensayo $f'c$ 210 kg/cm² y $f'c$ 280 kg/cm² fueron evaluadas a 7, 14, 28 días, sus resultados principales ensayo a Compresión a $f'c$ 210 kg/cm² con adición del 10 % CCA y 0.75% FV se obtiene un valor de 233.00 kg/cm² a los 28 días, y para resistencia 280kg/cm² adicionando un 10 % CCA y 0.75 % FV se obtiene 299.00 kg/cm² a los 28 días de curado, se concluye que si llegó a cumplir la hipótesis planteada generando así un gran aporte en el ámbito de la construcción.

Palabras clave: Concreto, Ceniza de cáscara de arroz, Fibra de vidrio, Resistencia a compresión

Abstract

At present, there is a large waste of rice husk ash and glass fibers from large processing industries, these residues have suitable properties to be included in the design of concrete mix, aims to evaluate the mechanical properties of concrete incorporating rice husk ash reinforced with glass fibers type E as a function of the weight of concrete, in its methodology it was sought to interpret the behavior of rice husk ash at 5%, 10%, 12.50%, 15% and glass fiber reinforcement type E at 0.25%, 0.50%, 0.75%, 1.00%, the optimum CCA temperature was evaluated at 600°C, 650°C, 700°C, 750°C, different quarries were studied with the purpose of extracting the best aggregate, 360 test specimens f_c 210 kg/cm² and f_c 280 kg/cm² were evaluated at 7, 14, 28 days, its main results Compression test at f_c 210 kg/cm² with addition of 10% CCA and 0.75% FV a value of 233.00 kg/cm² is obtained at 28 days, and for resistance 280kg/cm² adding 10 % CCA and 0.75 % FV 299.00 kg/cm² is obtained at 28 days of curing, it is concluded that if it came to fulfill the hypothesis raised thus generating a great contribution in the field of construction.

Keywords: Concrete, Rice husk ash, Glass fibre, Compressive strength, Concrete, Rice husk ash, Glass fibre, Compressive strength.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En las últimas décadas, el concreto reforzado con fibras ha ganado mucha notoriedad, ya que, al ser utilizado en el concreto, mejora considerablemente sus propiedades en comparación al concreto normal, las fibras más comunes son: sintéticas, vidrio, carbono, basalto, naturales, nylon, etc [1]

Las regiones productoras de arroz del mundo, por ejemplo, China, India, Bangladesh, Brasil y los países del Lejano Oriente, va en aumento, por ente los sub productos como Cascarilla de arroz (CA) y ceniza de cascarilla de arroz (CCA). Los millones de toneladas de residuos causada por residuos CCA a nivel mundial se utilizaron en campos específicos, como adsorbentes, cemento, catalizador, Se observa que CCA es uno de los más Materiales ricos en SiO₂, con concentraciones que oscilan entre el 90% y el 98% en términos de volumen. y que engloba una porción considerable de sílice amorfa (85-95%) según Bang et al. [2]

Según INEI [3], a finales del año 2021, la cosecha de arroz en cascara aumento 26.2% en comparación al año pasado, produciendo un total de 328 mil 734 tn y el año 2020 se produjo 260 mil 482 tn, Matienzo [4] nos manifiesta que la CCA que se desechan, contienen un elevado contenido de calcio y sílice, que corresponde a la proporción de cemento, por ente se podría utilizar en sustitución parcial del concreto.

Según INEI [5], en el norte del Perú(Lambayeque), dentro de las actividades económicas, la producción del arroz es una de las más importantes, aporta el 10% (390,000 T.) de la producción nacional, Sánchez [6] considerada una de la región más productoras generando una gran cantidad de cascarilla de arroz, siendo vertido a los ríos y/o botaderos varias veces causándonos daños importantes al medio ambiente, por lo que se proyecta utilizar como sustituto parcial del cemento.

En la actualidad se viene suscitando acumulación de residuos agrícolas, la cual se trabajó a 16 mezclas al cemento con combinaciones de estos 3 residuos en porcentajes

diferentes de 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50% , con el fin de hallar la resistencia requerida a los diferentes métodos de ensayos en laboratorio de concreto, llegando a la parte de resultados que al sustituir un 50% en peso del cemento con caña de azúcar un 25% más cascara de arroz también con el 25% dando así un resistencia a tensión y flexión adecuada de 155, 19 y 27 MPa según manifiesta Alyami et al., [7], a diferencia Hoang y Chuc., [8], la cual refiere incorporando cenizas volantes, arena tratada de mar y fibra de vidrio, esto conlleva a una innovación futura en el rubro mencionado que al agregar fibra de vidrio de 1% al 2% muestra un gran aumento en aspecto a la resistencia a compresión de un 12% a flexión un 30%, a diferencia a muestras sin tratar, si analizamos Mydin, [9], se refiere al concreto espumado liviano conocido como concreto de baja densidad dado por su peso que al agregar una malla de fibra de vidrio aumenta la resistencia requerida a un 550kg/m³ y 1150kg/cm³, es por ello si analizamos Ghosal et al., [10], refiere que durante la producción de concreto y tiene propiedades de resistencia comparables al concreto producido con cemento, de grado 25 y grado 30 utilizando un nivel de sustitución del 10% (CCA), a diferencia de Lalitha, [11], y la investigación de Harrison et al., [12], describe que, a lo largo de los últimos años, el uso del vidrio va en aumento en la industria de la construcción, aunque se usa gran parte del material siempre quedan desperdicios. Pero si analizamos las investigaciones de Dheepak y Deepak, [13], nos refiere a los procesos constructivos que denotan en el país de la india, acerca de las propiedades puzolánicas que ofrece estos desechos agrícolas como adición al concreto van innovando estudios tecnológicos basado en los reciclajes ceniza de carbón que presentan un alto contenido de sílice (SiO₂) y utilizando un diseño de concreto con agua de mar.

según Sarah et al. [14] y las investigaciones de Guzlina, [15] mantienen otra teoría como que el concreto fortalecido con fibra de vidrio (FV) es un sustancial ligero que se emplea principalmente para paneles de fachada y elementos decorativos. La fibra de vidrio en ambos casos tiene una influencia principal en las propiedades de flexión y ductilidad del material, pero durante el envejecimiento del hormigón y las fibras medias alcalinas, a diferencias de Bheel et al. [16], refiere la demanda de hormigón en estructuras a gran escala edificios de

gran altura, túneles profundos y presas la CCA es uno de esos materiales prometedores, que incluye dióxido de sílice cristalino y amorfo como componentes principales, en términos generales podemos deducir que estos residuos al ser incorporado al diseño de mezcla del concreto aumentan la resistencia adecuada.

Bheel et al. [16], en su investigación “Una investigación sobre la propiedades frescas endurecidas del concreto mezclado con ceniza de cáscara de arroz como ingrediente cementoso y ceniza de fondo de carbón como material de reemplazo de arena”, plantearon como objetivo adicionar porcentajes adecuados al diseño del concreto para hallar su resistencia, mostraron una metodología de enfoque experimental se desarrolló 180 muestras de concreto con adiciones de CCA de 5%, 10% y 15%, en sus resultados se pudo obtener aumenta un 9.10% y un 7.73%, concluyeron que agregando un 30% de árido fino se obtiene buenos resultados, esto genera un gran aporte en el ámbito de la construcción.

Mukhrpah et al. [17], en su investigación “Efecto de la fibra de vidrio adicional en el desempeño del concreto”, plantearon como objetivo como influye una serie de porcentajes en fibra de vidrio a resistencia del concreto, en lo que metodología empleada fue de diseño experimental, utilizando porcentajes al 0%, 0,25%, 0,5% y 0,75%, en los resultados a del 0.75 % se obtiene 6.9 MPa a tracción, a flexión 2.889 MPa, como conclusión mencionaron que adicionando 0.25 % de FV alcanza 24.6 MPa en compresión.

Ash et al., [18], en su investigación “Ceniza de cáscara de arroz como reemplazo del cemento en hormigón sostenible de alta resistencia” plantearon como objetivo reemplazar el cemento con CCA, mostraron una metodología donde se llevó a cabo complementando el cemento en mezclas de concreto con CCA hasta un 10% de reemplazo en masa, siendo en resultados muestran excelentes resistencias a edades tempranas con todas las mezclas de CCA que superan los 40 MPa resistencia dentro de los 7 días, concluyeron que la resistencia es lenta en las etapas iniciales en comparación con el concreto 100% cemento.

Pokpong et al. [19], en su investigación “Comportamiento del hormigón de áridos reciclados con ceniza de cascarilla de arroz como aglomerante de cemento” plantearon como objetivo utilizar la ceniza de residuo agrícola como material cementante para producir

concretos, mostraron una metodología empleada de CCA, trituró hasta que las partículas que quedaron en un tamiz N° 325 fueron del 4,6% en peso, en sus resultados que el reemplazo del 20% del cemento por CCA con el fin de aumentar resistencia concluyeron la utilización de estas cenizas al 50% para reemplazar cemento portland ordinario dio considerable resistencia a la inserción de cloruros y produjo la menor corrosión del acero.

Ahmed et al. [20], en su investigación “Ceniza de cascarilla de arroz como sustituto de cemento en hormigón sostenible en alta resistencia”, plantearon como objetivo utilizar el material puzolánico que se obtiene de estos residuos industriales para proceso de mezcla en el concreto, mostraron una metodología ,se utilizaron ensayos con estas mezclas con CAA de un 10% en adición, en sus resultados muestran excelentes resistencias a edades tempranas con la adiciones de CAA, superando los 40Mpa resistencia a los 7 días, por lo contrario el concreto SCM su resistencia es menor, concluyeron resistencia del concreto es lento por sus adiciones en comparación con el concreto al 100% de cemento.

Capcha [21], en la investigación “Cenizas de cola de caballo y cáscara de arroz como aditivo para mejorar la resistencia a la compresión del concreto $f'c$ 280kg/cm², 2022”, plantaron como objetivo fue proporcionar adecuadas porciones de CCA y cola de caballo, mostraron una metodología cuantitativa de enfoque experimental, analizaron 36 testigos de muestra trabajado a los 7, 14, 28, días, en sus principales resultados a muestra patrón a los 28 días que adicionando un 12% en aditivo al 15% se obtuvo un aumento al 30% favoreciendo a la resistencia, concluyeron que es primordial las dosificaciones ya que depende de ello la exactitud de la resistencia requerida en lo cual se observa una variedad de resistencia.

Santivañez [22], en su investigación “Influencia de la ceniza de cascarilla de arroz y ceniza de conchas de abanico sobre la resistencia a la compresión en bloques de concreto estructural, Lima 2021”, plantearon como objetivo utilizar la CCA y concha en versión ceniza para el remplazo al cemento, mostró una metodología de enfoque experimental se realizó bloques de concreto con residuo como aditivo a temperatura de calcinado de 800 °C a 900, en sus resultados muestran un 13.84% en CAA y bloques con estos aditivos a un 10.95%,

concluyeron que si cumple con la resistencia requerida agregando CCA y cola caballo en ceniza para la elaboración del bloques de tipo concreto cumpliendo con la norma E 0.70.

Herencia [23], en su investigación “Efecto de Fibra Luffa y Fibra de Vidrio tipo E en $f'c$ 210 kg/cm^2 ”, planteó como objetivo analizar las propiedades del concreto respecto a resistencia $f'c$ 210 kg/cm^2 , mostró una metodología empleada fue de diseño experimental, se mezcló el concreto patrón en base a porcentajes parciales de adición 1.50 %, 3.10 % y 4.50% de fibras en estudio tipo E, en los resultados mostró que al incorporar 3.10% de fibra, la resistencia a compresión y flexión incrementa de manera ligera; concluyeron que la adición al concreto de fibra de vidrio tipo “E” favorece a resistencias en general.

Portocarrero y Huerta, [24], en su investigación “Influencia de cascarillas y ceniza en cascarilla de arroz sobre la resistencia a la compresión de un concreto no estructural, Trujillo 2018”, plantearon como el objetivo fue evaluar el comportamiento que ejerce estos residuos CCA, mostraron una metodología empleada fue de diseño práctico se sustituyó el cemento en porcentajes parciales de 8%, 12% y 16% equivalente al cemento, siendo los resultados que al incorporar un 8% arrojó un aumento a resistencia de 231 Kg/cm^2 , concluyeron que la CCA como sustitución del 8%, siendo éste es el porcentaje óptimo con el que el concreto opuso más resistencias mecánicas.

García [25], su investigación “Efecto de la fibra en vidrio en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm^2 en la ciudad de Puno”, planteó como objetivo evaluar desempeño mecánico del concreto con el esmero de FV, mostró una metodológica de enfoque experimental, en fibras incorporada a proporciones al 0.025 %, 0.075 % y 0.125 %, en sus resultados el impacto expresa su resistencia de 6.65% cuando se adiciona fibra de vidrio; concluyó añadir fibra a dosificaciones del 0.025, 0.0075, 0.125% a todos los grupos de control ligeros incrementos en su resistencia a compresión si las comparamos a un concreto normal, además el valor de producción desciende.

Ramos, [26], en su investigación “diseño de mortero empleando cenizas de cáscaras de arroz” planteó como objetivo saber su estado puzolánico de las cenizas antes de ser incluidas al diseño del mortero, mostró una metodología de enfoque experimental donde se

realizaron 525 revoques con la fabricación empleando como aglomerante al concreto un 5%, 10%, y 15% de CAA, por el cual 462 muestras en proporción de 1:3.5, 1.4, 1.6, en sus resultados se mostró 1.4 para el proceso de asentado de la unidad de albañilería con juntas de proporción de 1.5 cm, concluyó que demuestra un alto valor de resistencia aportando un aumento de 10% en mortero patrón.

Montero, [27], su investigación “Evaluación en las propiedades del concreto empleando ceniza de cáscara de arroz como sustituto del cemento a porcentajes para las edificaciones en la ciudad de Chiclayo”, planteó como objetivo fue analizar características del concreto en sus dos estados, reemplazando cierto contenido de cemento por CCA en adiciones 10%, 15% y 20%, mostró una metodología de enfoque experimental donde se empleó un desarrollo con resistencia de diseño 175, 210, y 280 kg/cm², en los resultados su resistencia ante cargas axiales de un 10% y en trabajabilidad a un 4” a 3.6”, Concluyeron que se debe fomentarse el uso de la CCA en la producción de concreto.

Esta investigación habla sobre los residuos industriales en ceniza cascara de arroz y fibra de vidrio para ser utilizado como aditivo aglomerante para el diseño de mezclas del concreto, estos residuos naturales tienen las características de generar al aumento a la resistencia gracias a su aporte químico tipo cementante en dosificaciones de CCA al 5%, 10%, 12.50%, 15% y reforzado con fibra de vidrio en 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00%, con el fin de proporcionar un nuevo proceso constructivo novedoso y muy beneficiable para la región Lambayeque.

1.2. Formulación del Problema

¿Cuáles serán los impactos que produce al agregar un 5%, 10%, 12.50%, 15% en ceniza de cascara de arroz y fibra de vidrio en 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% como aditivo aglomerante para el diseño de mezcla en las propiedades mecánicas del concreto?

1.3. Hipótesis

El uso de ceniza de cascara de arroz al 5%, 10%, 12.50%, 15% y fibra de vidrio en 0.25%, 0.50%, 0.75%, 1.00% como aditivo aglomerante brinda una mejora en el diseño de mezcla en las propiedades físicas y mecánicas del concreto

1.4. Objetivo

Objetivo General

Evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto incorporando cenizas de cascara de arroz reforzado con fibra de vidrio

Objetivos Específicos

- a) Evaluar las características y propiedades del agregado de diferente cantera de la región Lambayeque
- b) Analizar la temperatura óptima de quemado de la ceniza cascarilla de arroz para ser incluida en el diseño de mezcla del concreto
- c) Evaluar las propiedades del concreto patrón, $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ adicionando 0.25, 0.50, 0.75, 1.00% de FV Tipo E.
- d) Evaluar el porcentaje óptimo de FV tipo E en el diseño de mezclas en las propiedades mecánicas del concreto.
- e) Evaluar las propiedades del concreto patrón, $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ sustituyendo el 5, 10, 12.5 y 15% de CCA en función al peso del cemento, reforzado con el porcentaje óptimo de FV tipo E.

1.5. Teoría relacionada al tema

Arroz

Es una semilla o llamado también como oryza sativa, producida en todo el mundo un cereal considerado indispensable especialmente en más de 110 países en el sur de Brasil ha aumentado linealmente a lo largo de los años, la siembra es el principal factor que contribuye a dicho país por lo tanto el grano de arroz pasa por un proceso de molienda, se elimina la cascara y las capas que recubren al endospermo mediante el pulido por ello la cascara se puede emplear para el ámbito de la construcción en preparación de adobe, ladrillo y bloques de cemento, según Martini et al. [28].



Fig. 1 Grano de arroz [29]

Ekwenna et al. [30], refiere acerca de los granos de arroz donde se puede eliminar la cascara y las capas que recubren al endospermo mediante el pulido por ello la cascara se puede emplear para el ámbito de la construcción en preparación de adobe, ladrillo y bloques de cemento.

Cascarilla de arroz

Es un subproducto obtenido durante la molienda de arroz, en términos generales es un producto de desechos, tiene un peso del 20% del grano de arroz y su composición celulosa más del 50% en lignina, sílice y humedad, la densidad aparente es baja y oscila entre 90 y 150 kg/m³ también proporciona como material puzolánico cuando se convierte en aditivo ya que aumenta su capacidad de retención de aguas y nutrientes mejorando el suelo u concreto, [31].



Fig. 2 Cascarilla de arroz

Según Shukla et al. [31], donde menciona que este tipo de residuo proporciona como material puzolánico cuando se convierte en aditivo ya que aumenta su capacidad.

Ceniza cascara de arroz

El residuo cenizo de arroz como parte de desechos industriales la cual es desechada como residuo volante, señala INEI, [32], donde la producción residual de este material, estadísticamente mencionado un total de 639 mil toneladas, dando así un valor del 47% a diferentes de los años anteriores, por otro lado según sus investigaciones de Gao et al. [33], y compañía mencionan que la ceniza de arroz pasado por procesos de descomposición se compone en su armazón un aproximado de 35% a 40% de celulosa, por otra parte, de un 15 a 20% de hemicelulosa y finalmente de 20 a 25% de la lignina., cabe recalcar que Zabala et al., [34], en sus investigaciones sostiene que el estudio lignina tiene las mismas propiedades que cascara de arroz, es posible eliminarse mediante un proceso de incineración controlada; esto en base a que la ceniza recogida tenga un gran contenido puzolánico rico en sílice.



Fig. 3 Ceniza de cascarilla arroz

Según Saldaña, [35], refiere que ceniza de cascarilla de arroz pasado por procesos de descomposición se compone en su armazón un aproximado de 35% a 40% de celulosa.

Tabla I
Composición química de cáscara de arroz.

Componente	Fórmula	Composición
Celulosa	$C_5H_{10}O_5$	50%
Lignina	$C_7H_{10}O_3$	30%
Sílice	SiO_2	20%

Nota: Mediante un proceso de incineración controlada; la ceniza recogida tendrá un gran contenido puzolánico rico en sílice, gracias a su composición química. [34]

Fibras de vidrio

Una colección de vidrio en fibras muy finas que se entrelazan de maneras diferentes, para moldear un tejido. Tiene la propiedad de resistencia térmica extremadamente efectiva. Se utiliza como aislamiento o refuerzo para plástico, [36].

Actualmente existen multitud de fibras disponibles y aplicadas al concreto, de las cuales la fibra de vidrio se destaca como una de la mejor elección, ya que permite una alta relación superficie-peso, entre otras características de alta intensidad en función de económica, según Subandi et al. [37].

Fibras de vidrio tipo E

Según sus investigaciones [39] refiere que el compone especialmente de boro silicato de calcio y a su vez de aluminio, pero con bajos porcentajes de potasio y sodio. Asimismo, este tipo E no modificado cuenta con una resistencia a la tracción promediada de 3 GPa y respecto al módulo de elasticidad un promedio de 72,3 GPa, El diámetro más comercial reside 8 y 15 μm siendo con más constancia de 11 μm , la fibra de vidrio es utilizada en un 90% entre los componentes de refuerzo del concreto.



Fig. 4 Fibra de vidrio tipo E

Agregados

Se define como un árido granular que puede ser de procedencia natural o artificial, tales como los convencionales que es la arena y piedra triturada que se aplicada mediante un mecanismo cementante con la finalidad de producir concreto, según la norma publicada [40], pues la calidad de inercia asociada a los agregados es relativa toda vez que, si bien éstos no tienen influencia directa sobre las diferentes reacciones químicas existentes entre lo que es el agua y el cemento, sin embargo, estos si producen el aglomerante.

Cemento

Según Kan y colaboradores hacen referencia al cemento es perceptible en las estructuras y el más fundamental en la formación de una sustancia compactada, cuando se mezcla con H_2O , empieza a endurecerse después de un cierto período de tiempo las partículas de OPC se pueden remplazar parcialmente por vapores de sílice para proporcionar una alternativa sostenible mientras se mejora el rendimiento de las mezclas del concreto según Kan y Tabassum, [41].

Tabla II
Tipos de cementos

Tipo de Cemento	Descripción	Otras Características
Tipo I	Se usa de forma general	1; 5
Tipo II	Moderada a sulfatos e hidratación	1; 4; 5
Tipo III	Alta resistencia inicial	1; 2; 3; 5
Tipo IV	Bajo calor de hidratación	5
Tipo V	Alta resistencia a sulfatos	5; 6

Nota: Los tipos de cemento depende el uso donde es empleado, es por ello que se divide en tipos. [41]

Es un componente importante en la construcción porque permite la formación de concreto, la mezcla de agregados fino y grueso no sería posible sin el cemento, que puede endurecerse después de la interacción química con el agua del mezclado en un procedimiento conocido como fraguado, siendo el origen de las propiedades fisicoquímicas y mecánicas el cemento sólo constituye entre un 10 y 20% del peso del concreto [42].

Según el Capítulo 2 de RNE se define cemento como un material polvorizado que añadiendo agua se convierte en una pasta que es capaz de endurecerse en pocos segundos [43].

Cemento Portland

El término Portland designa al cemento que se logra al conjuntar los materiales calcáreos y arcillosos, calentados a temperaturas para formar escorias que luego son sometidos a molienda, también se le define como el producto obtenido pulverizando el Clinker Portland al que se le ha añadido diferentes formas del compuesto de sulfato de calcio [44]

Agregados

Se define como un árido granular que puede ser de procedencia natural o artificial, tales como los convencionales que es la arena y piedra triturada que se aplicada mediante un mecanismo cementante con la finalidad de producir concreto [40].

Según [45] La calidad de inercia asociada a los agregados es relativa toda vez que, si bien éstos no tienen influencia directa sobre las diferentes reacciones químicas existentes entre lo que es el agua y el cemento, sin embargo, estos si producen el aglomerante.

Agregado fino

La descomposición artificial o natural de las rocas, pasa por malla 3/8, permanece en 9.5 mm. El agregado fino principalmente agregado que se trae de la cantera de forma natural, o también puede ser de origen manufacturado, los tamaños de estas partículas oscilan hasta los 10 mm [46]

Tabla III
Granulometría del agregado fino

Tamiz	Porcentaje que pasa
3/8"	100.00%
N°4	95-100%
N°8	80-100%
N°16	50.85%
N°30	25-60%
N°50	10-30%
N°100	2-10%

Nota: El análisis granulométrico es un ensayo muy esencial que determina el grado del material en su composición. [46]

Es una composición de la desarticulación ya sea natural o artificial, dicho material tiende a pasar mediante ensayos de granulometría por el tamiz N° 3/8 pulg (9,5 mm) que tiene un alcance máximo a ser retenido por la malla normalizada N° 200 [40].

Los áridos finos pueden incluir arena de dos tipos (natural o manufacturada); sus partículas pasan por un proceso de purificación, preferentemente de caras angulosas, duras o en ocasiones compactas y sobre todo que sean resistentes a cargas. Debe estar liberado

de partículas porosas, materia orgánica o cualquiera otra sustancia que sea nociva para el material [47].

Agregado grueso.

NTP.400.037 [40] Establece que es el árido natural retenido en el tamiz N° 4 con una dimensión de 4.750 mm derivado a propiamente en la grava.

El árido grueso puede ser constituido por piedra natural luego de un proceso de zarandeo o triturada, en algunos casos puede ser mixta. En el agregado triturado las partículas tienen que estar libres de cualquier impureza, siendo un material natural dichas partículas deben estar limpias, duras, compactas, resistentes y de textura lisa [47].

Agua

El agua que se utiliza para elaboración y posterior curado en el diseño del concreto tendrá que adecuarse a requerimientos establecidos en la NTP 339.088, según [48]

Tabla IV
Diseño de mezcla y curado

Ítem	Descripción		Límite permisible	
1	Sólidos en suspensión	5000	ppm	Máximo
2	Materia orgánica	3	ppm	Máximo
3	Alcalinidad NaHCO_3	1000	ppm	Máximo
4	Sulfato SO_4	600	ppm	Máximo
5	Cloruros Cl	1000	ppm	Máximo
6	pH	5 a 8	ppm	Máximo

Nota: Según, NTP.334.088 [49].

Aditivo

Los aditivos son elementos para el concreto que se agregan durante o después del mezclado, el aditivo, al incorporarse al concreto, altera sus propiedades de manera planificada y controlada, aunque no debe ser una regla agregarlos siempre según [50].

Los aditivos que se emplean en la producción del concreto específicamente que cuentan con una composición y desempeño similar que el producto empleado para realizar la dosificación del concreto debe adecuarse a los requerimientos según [49]

Concreto

El concreto es el compuesto más solicitado en el rubro de las estructuras, por sus magníficas características de resistencia estructural, además de su facilidad de producción y bajo costo. Para el ACI, el concreto se establece como una aleación de cemento mezclado con áridos finos y gruesos incluyendo agua, con o sin aditivos [51].

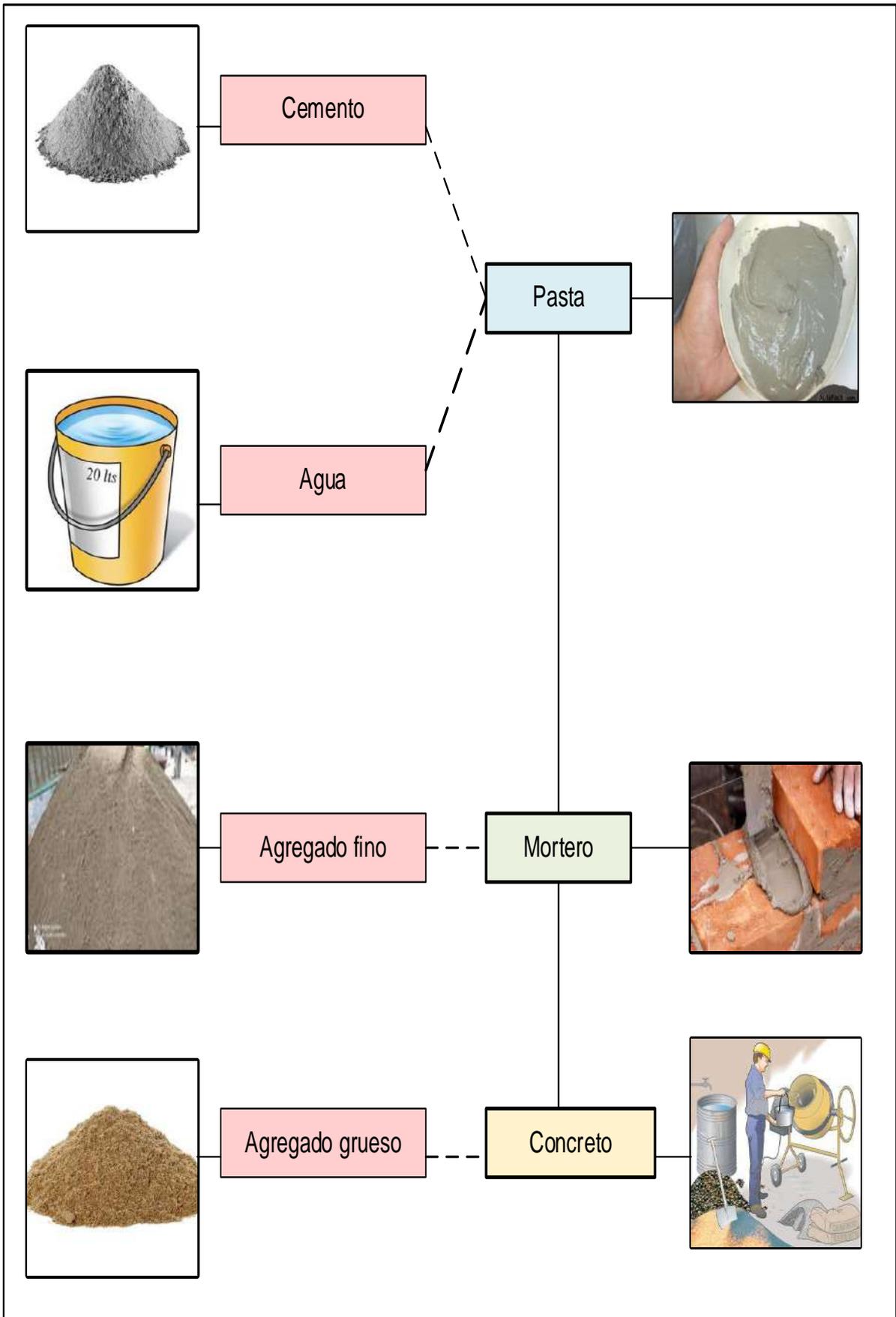


Fig. 5 Procedimiento de elaboración del concreto.

Propiedades Mecánicas del Concreto

Ensayo de Compresión Axial en concreto

El parámetro principal de diseño ya que determina esfuerzo promedio que el concreto que tiende a soportar antes de declinar. Una prensa hidráulica aplica su fuerza generada sobre un espécimen cilíndrico de concreto, llama a este esfuerzo de arrastre y lo denota " f_c " y lo mide en kg/cm^2 o MPa, es por ello que el ensayo determina la carga a compresión axial en muestras o extracción de diamantes a una velocidad dentro de un rango especificado [52], es por ello que según [53] esta resistencia se ha interpretado como el estrés generado a causa de cargas de presión por área de superficie de los testigos muestrales en base a la normativa ASTM C39.

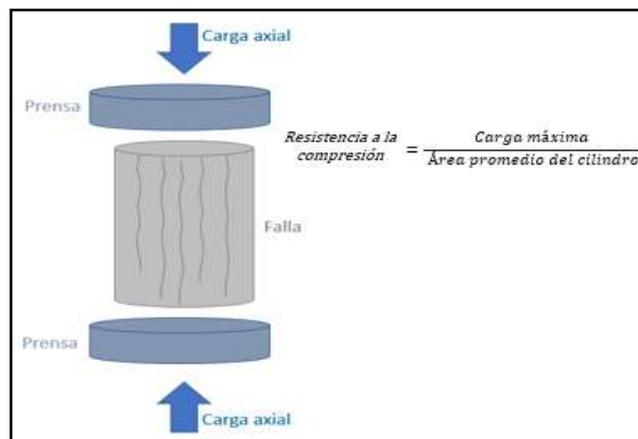


Fig. 6 Resistencia a compresión. [52]

La norma ASTM 39 recomienda el uso de testigos de concreto dimensiones 15x30cm y 10x20cm. No se especifica la variación mecánica entre ambas dimensiones y comúnmente va depender de la magnitud del árido utilizado. Las probetas de concreto son preparadas con tres capas iguales varilladas con 25 golpes en moldes cilíndricos y desmoldados después de 24 horas.

Ensayo a Tracción del Concreto: ASTM C496

Esta prueba aplica una fuerza de compresión de gran diámetro al cilindro de la pieza de prueba cargada hasta que ocurre la falla. La carga aplicada genera un esfuerzo conocido como tracción lo cual abarca la carga aplicada y además de un esfuerzo de compresión localizada alrededor de la carga ya aplicada anteriormente [54].

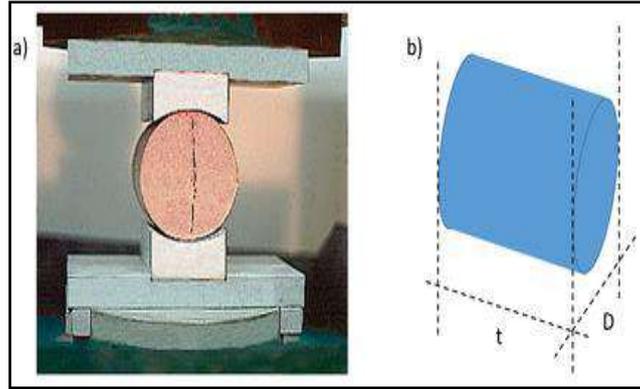


Fig. 7 Falla por tracción indirecta en un cilindro de concreto. [54]

Módulo de elasticidad.

Es un parámetro físico que permite mostrar e identificar el desempeño mecánico de los materiales en respuesta a la aplicación de esfuerzos a causa de cargas o fuerzas que generalmente se aplica para medir el comportamiento de concretos [55].

Se establece como un parámetro relevante para el análisis constructivo y estructural, que indica la tasa de deformación del material debido a fuerzas actuantes sobre la estructura, el módulo de elasticidad generalmente depende de diferentes coeficientes tales como el tipo de concreto, la dosificación, y la procedencia de los áridos [56].

Propiedades del Concreto

Concreto fresco

Según, [57] Se define como la fase inicial donde se tiene la pasta preparada aún en un estado blando comúnmente conocido, de tal forma que esta debe permanecer en un estado plástico, todo ello, hasta el punto que empieza a fraguar.

Puede ser trabajado o moldeado en diferente forma se conserva flácido cuando se va a realizar la colocación; entre las características más relevantes del diseño del concreto en versiones a estado de trabajabilidad y fresco, que se relaciona directamente con el SLUMP y la cohesividad [58].

Trabajabilidad

La importancia del agua en la dosificación de un concreto es muy grande, puesto que su relación con el cemento se encuentra íntimamente relacionado con una gran variedad de prestaciones respecto al producto final, en general, cuando se agrega la cantidad de agua, donde la adición genera un incremento en la fluidez y consecuentemente también en su trabajabilidad, sin embargo, esto puede conllevar a un principio de reducción de resistencia debido al espacio de masa grande generado por el agua libre. Las resistencias a la compresión y trabajabilidad del concreto pueden variar dependiendo la relación agua/cemento que se emplee para su preparación, por lo tanto, para este trabajo científico se utilizan experimentos de resistencia a compresión para diferentes relaciones de a/c según procedimientos establecidos Norma ACI 211.1 [59].

Segregación

La segregación se define como un fenómeno crítico para el concreto, en ese sentido cabe mencionar que el concreto presenta la facilidad de poder ser desplazado por medios externos, utilizando equipos adecuados. Su evaluación se realiza según su viscosidad, su capacidad de corte y cohesión, dentro de la viscosidad en conjunto está dada por la capacidad de los agregados de girar y moverse en el interior de la pasta de cemento [57]

Las propiedades del concreto sin fraguar, relacionados a la descomposición del hormigón en sus elementos que lo conforman, o similar, a la división del árido grueso de la mezcla cementante. En ese sentido, existe una variación de densidad con mayor peso se reduzcan [60].

Tabla V

Normativa y ensayos determinado

Normativa	Ensayos	Descripción de ensayos
NTP 400.010	Extracción de agregados	Muestras sometidas a ensayos
NTP 400.012	Análisis granulométrico	Dimensión agregados pétreos
NTP 339.034	Resistencia a compresión	Compresión axial
ASTM C496	Resistencia a tracción	Compresión diametral
NTP 339.078	Resistencia a la flexión.	Flexión de vigas y concreto patrón
NTP 339.183	curar testigo	testigos de concreto y patrón

Nota: Según NTP.334.088. [49]

Determinación de términos

Agregado fino: Árido desintegrado mecánicamente que atraviesa un tamiz estándar de 9.5 mm en base al cumplimiento con los valores límite señalados en [40].

Agregado grueso: Árido retenido en malla de 4.75mm, en base a parámetros límite señalados a NTP 400.037.

Cemento: Compuesto que se logra luego de una pulverización de Clinker y el añadido de yeso [61].

Cenizas de cáscara en arroz carece de propiedades cementantes relevantes, aunque, por su naturaleza puzolánica, con el agua da origen a compuestos insolubles que actúan como conglomerantes hidráulicos, según manifiesta [35]

Concreto: Es la mezcla integrada por cemento, árido fino y grueso, además de agua y en ocasiones con la incorporación de aditivos, según manifiesta [51].

Diseño de mezcla del concreto: La pasta integrada por cemento Portland y agua se mezcla con áridos como es la arena y piedra para dar forma a un material semejante a la de una roca, conllevando a la creación de una pasta que se endurece y esto debido a agentes químicos que tiene el cemento en relación con el H₂O, según manifiesta [52].

Fibras: Son materiales de sección pequeña y a su vez con una longitud corta que se añaden al concreto a fin de proporcionarle una serie de propiedades en específico a un compuesto, según manifiesta [9].

Fibras para el concreto: Son partículas pequeñas de alta tenacidad que se mezclan en forma de matriz con el hormigón y se pueden emplear como material de refuerzo en todos los tamaños, según manifiesta [60].

Resistencia a la compresión: Es el esfuerzo máximo que se presenta ante la acción de soporte de cargas sin llegar a romperse, [62].

Resistencia a la tracción: Se establece como el esfuerzo de tracción mecánica máximo, que se encuentra bajo carga. Si la resistencia a la tracción se supera entonces sobreviene la ruptura del material porque al disminuir la capacidad de absorción de fuerzas, según manifiesta [54].

Módulo de rotura: Se establece como un esfuerzo de tracción que es causado por la flexión generada en la fibra extrema cuando se encuentra bajo carga de rotura, según las investigaciones de [53]

II. MATERIALES Y MÉTODO

2.1. Tipo de diseño de investigación

Tipo de Investigación

Se direcciona este estudio a tipo aplicada según Sánchez et al., [63], nos dice que es un tipo de investigación utilitaria que se aprovecha de los conocimientos adquiridos de la investigación básica o teórica para dar solución a los problemas que se presentan.

Diseño de la Investigación

La investigación es de enfoque cuasi experimental según Hernández, [64], ya que interpreta el estudio de problemas, aunque es difícil controlar las situaciones, cabe precisar que gracias al metodología de Hernández se asemeja este estudio la cual a través de los estudios y proceso de laboratorio en experimento experimental se direcciona a ese rumbo.

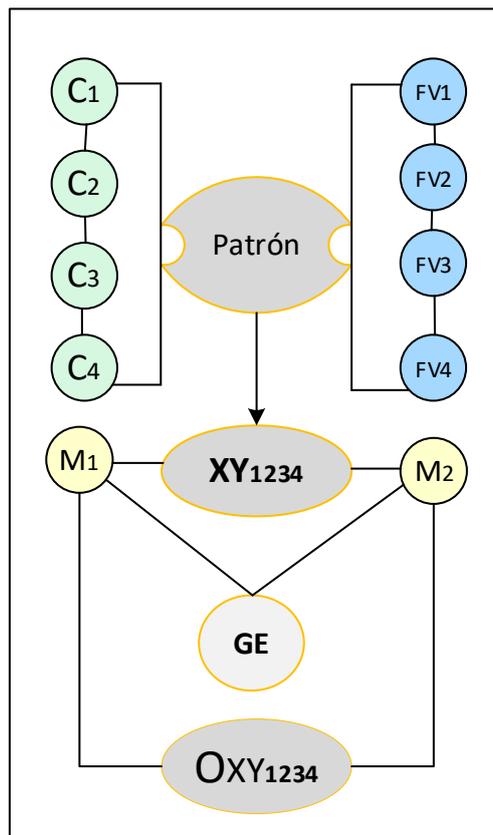


Fig. 8 Diseño de investigación

2.2. Variables y Operacionalización

Variable

Dependiente

Propiedades físicas mecánicas del concreto

Independiente

Cenizas de cascara de arroz

Fibras de vidrio

Tabla VI

Operacionalización de variables Dependiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumentos	Valores finales	Tipo de variable	Escalade medición
Propiedad física y mecánica del concreto	Según Herencia, [23], refiere que el material conformado por compuesto por agregados fino y grueso, agua y cemento, todo esto forma la mezcla del concreto.	Diseño de mezcla con fines constructivos donde ejerce como resultados resistencias requeridas	Características físicas de los agregados de diferentes canteras	Granulometría			Bolsas	Dependiente	Relativo
				P.E.	Proporción	Lt			
				P.U.S	Relación entre masa y volumen	m ²			
				P.U.C					
				Contenido de humedad	Porcentaje	%			
			Resistencia a compresión						
			Resistencia a flexión						
			Evaluación de las propiedades mecánicas	Contenido de aire	Relación de fuerza sobre área	kg/m ²			
				Resistencia tracción					
				Módulo de elasticidad					

Tabla VII

Operacionalización de variables Independiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Dimensión operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumentos	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Incorporación de CCA y FV	Según Portocarrero y Huerta, [24], refiere que CCA residuo puzolánico rico en sílice y F. V tipo E, tienen propiedades y características que suele ser aglomerante a cualquier mezclado que se utilice.	CCA y F.V tipo E, se utilizan como aglomerante al diseño de mezcla del concreto.	Ceniza de cáscara de arroz	Pirómetro	600°C		°C	Independiente	Relativo
					650°C				
					700°C				
					750°C				
			Fibra de vidrio	Tipo E	%	Guías de análisis documento / Formato	Lt		
					Bolsas				
					m ²				
			Cantera tres Tomas Cantera Pacherrez	Agregado grueso	C.H				
					P. A				
			Cantera Victoria	Agregado fino	M.F				
P.U. S									
Propiedades mecánicas	Resistencia a compresión Resistencia a flexión Resistencia a tracción	Relación de fuerza sobre área		kg/cm ²					

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

Población

El estudio será todas las probetas y viguetas que serán para los ensayos correspondientes según la normativa peruana (NTP).

Muestra

La presente investigación, estará conformado por 360 probetas de 15 x 30 cm, 180 vigas de 15 x 15 x 53 cm y 180 probetas de 10 x 20 cm en las tablas 9 - 11, se muestra la cantidad de testigos requeridos para los ensayos determinado en resistencia a compresión, flexión, tracción, % de absorción, contenido de humedad y módulo de elasticidad.

Tabla VIII

Ensayos en muestra concreto patrón

f'c (kg/cm ²)	Días	Compresión	Flexión	Tracción	Módulo de elasticidad
210	7	3	3	3	3
	14	3	3	3	3
	28	4	4	4	4
280	7	3	3	3	3
	14	3	3	3	3
	28	4	4	4	4
Total		20 Und.	20 Und.	20 Und.	20 Und.

Nota: Como se plasma en la tabla N°8 la ejecución de un total de 80 muestras para concreto patrón a diferentes fuerzas de f'c 210 y 280 kg/cm²

Tabla IX

Ensayo al 0.25%, 0.50%, 0.75%, 1.00% de FV tipo E

f'c kg/cm ²	Días	Compresión	Flexión	Tracción	Módulo de elasticidad
210	7	3	3	3	3
	14	3	3	3	3
	28	4	4	4	4
280	7	3	3	3	3
	14	3	3	3	3
	28	4	4	4	4
Total		20 Und.	20 Und.	20 Und.	20 Und.

Nota: En la tabla N°9 se muestra ensayos determinados para cada uno de los porcentajes como por ejemplo al 0.25% desde los 7, 14, y 28, con un total de 80 muestras en 20 unidades a compresión, 20 unidades a flexión, 20 unidades a tracción y 20 unidades en módulo de

elasticidad, esto se repite para cada porcentaje como se aprecia en la tabla de dicha descripción, haciendo un total de 320 muestras en general.

Tabla X

Ensayo 0.75% FV tipo E + sustituyendo 5%, 10%, 12.5%, 15% CCA

F°c kg/cm ²	Días	Compresión	Flexión	Tracción	Módulo de elasticidad
210	7	3	3	3	3
	14	3	3	3	3
	28	4	4	4	4
280	7	3	3	3	3
	14	3	3	3	3
	28	4	4	4	4
Total		20 Und.	20 Und.	20 Und.	20 Und.

Nota: En la tabla N°10 se muestra diferentes ensayos cuyo valor óptimo de FV es de 0.75% de FV tipo E, en lo cual se remplazará por cada uno de los porcentajes desde el 5%, 10%, 12.5%, 15%, ensayados a los 7, 14, y 28 días, con un total de 80 muestras en 20 unidades a compresión, 20 unidades a flexión, 20 unidades a tracción y 20 unidades en módulo de elasticidad, esto se repite para cada porcentaje como se aprecia en la tabla de dicha descripción, haciendo un total de 320 muestras respectivamente.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

Se utilizarán los instrumentos validados por 5 jueces y expertos para recoger datos de laboratorio de los diferentes ensayos del concreto fresco y concreto endurecido, adhiriendo CCA reforzado con fibras de vidrio como aglomerante al concreto.

2.5. Procedimiento en análisis de datos

Los datos recolectados en laboratorio se pasarán a análisis de datos con la finalidad dar una información clara y entendible al lector y la comunidad científica.

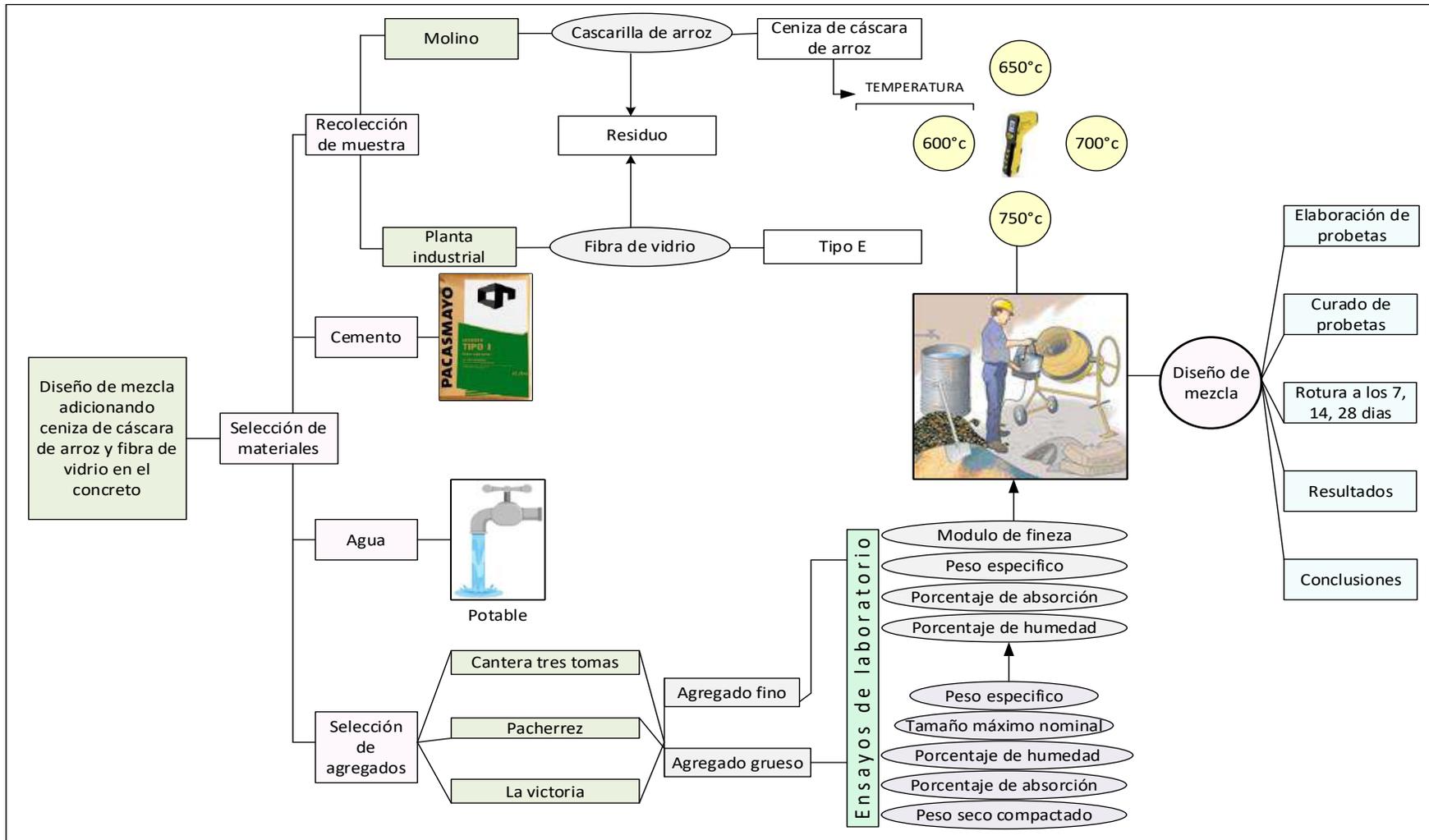


Fig. 9 Procedimiento de extracción de muestra

2.6. Criterios éticos

La siguiente investigación se acata en el respeto y la honestidad en las autonomías de la información usada en la presente investigación de conformidad con los principios éticos acogidos por la normativa Universidad Señor de Sipán

En el artículo de ética nos comenta que la profesión nos conlleva a cumplir con la sociedad, con el público, con sus colegas. Al ejercer la profesión debemos ser responsables respetuosos, leales, solidarios, etc. [65]

Nos comenta que en nuestras investigaciones debemos ser éticos y no usar trabajos sin citarlos correctamente, en el mismo documento nos indica los diferentes sanciones si las incumplimos. [65]

III. RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1. Resultados

Evaluar las propiedades del agregado de diferente cantera de la región Lambayeque

Tiene como propósito evaluar los materiales de diferentes canteras para hallar el agregado que cumpla con calidad estándar y así poder emplearlo en el diseño de mezcla en el concreto para todos los ensayos, es por ello se plasmará los resultados otorgados mediante laboratorio de mecánica del concreto.

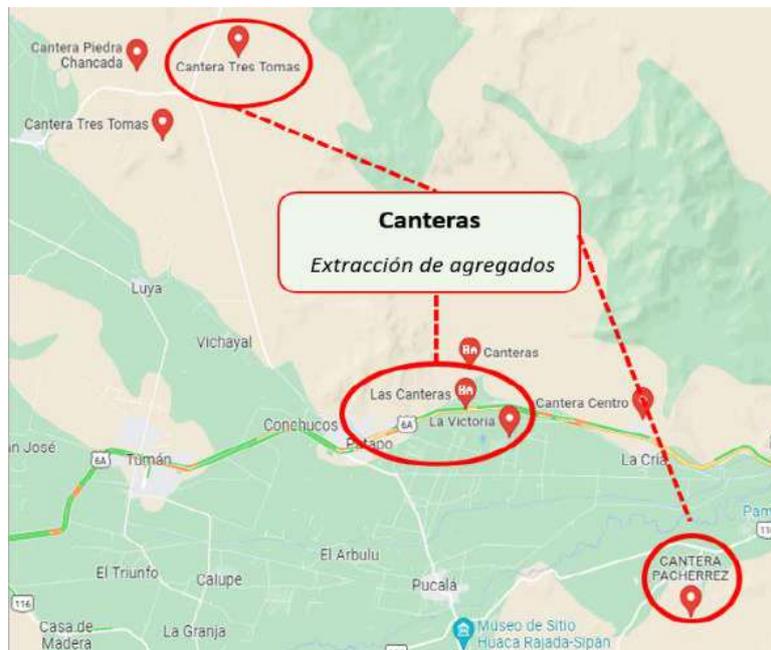


Fig. 10 Extracción de muestra de diferentes puntos de cantera. [66]

Según la NTP 400.012 esta estipulada en el término del análisis granulométrico, cuyo interés se ve reflejado en curva de fluidez, peso unitario, módulo de fineza, contenido de humedad, cuya muestra de cada cantera es de 10 kg para proceso de cuartear de manera uniforme y 3kg para ensayos predeterminados.

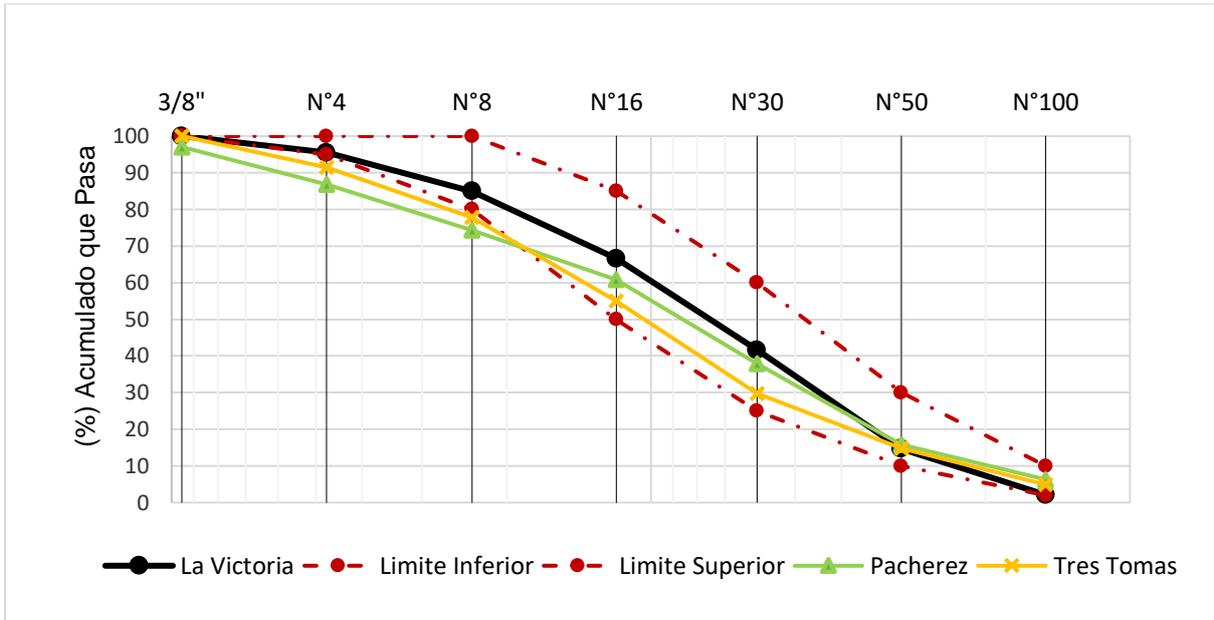


Fig. 11 Curva granulométrica de Agregado Fino.

Se visualiza la figura N° 11 según la NTP 400. 012 y 400. 037 la cantera la victoria cumple con la norma de un material de calidad en agregado fino, arrojando en sus resultados un M.F de 2.95 dando así un valor cercano al límite máximo a lo que estipula la normativa.

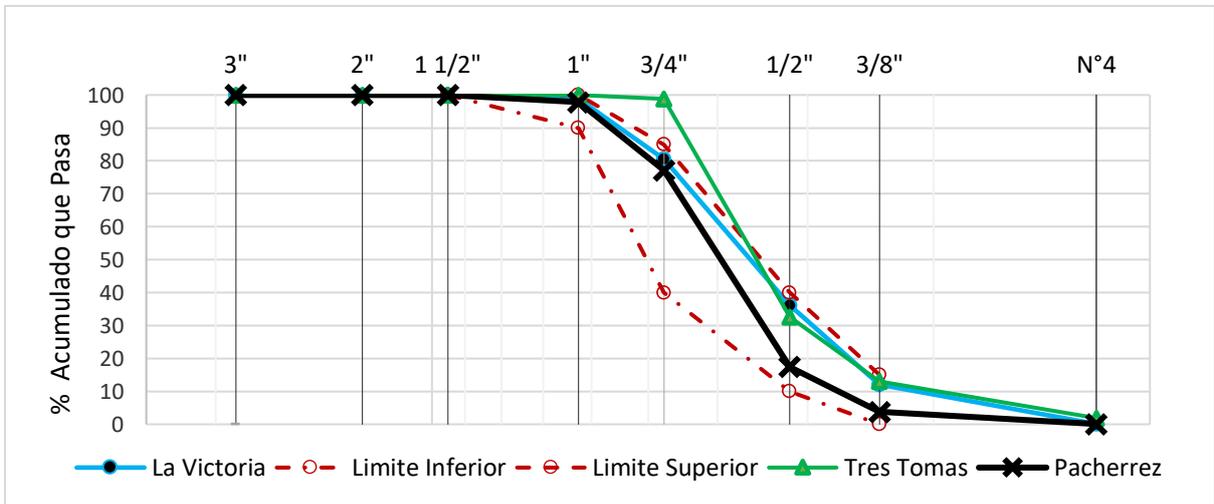


Fig. 12 Curva granulométrica Agregado Grueso.

Cómo podemos observar en la figura N° 12 la curva granulométrica según la NTP 400. 012 y 400. 037 la cantera Pacherez, cumple con requisitos de límite mínimo y máximo de la curva según la norma mencionada en agregado grueso y T.M.N es de 3/4"

Tabla XI

Tabla resumen de características y propiedades del agregado fino.

Ensayo	Agregado Fino			Norma
	Cantera Pacherez	Cantera la Victoria	Cantera tres Tomas	
P.U.S.H	1362 kg/m ³	1537 kg/m ³	1373 kg/m ³	ASTM C 29
P.U.S.S	1351 kg/m ³	1532 kg/m ³	1365 kg/m ³	ASTM C 29
C.H	0.79 %	0.32 %	0.60 %	ASTM C 566
P.U.C.H	1576 kg/m ³	1692 kg/m ³	1578 kg/m ³	ASTM C 29
P.U.C.S	1564 kg/m ³	1687 kg/m ³	1569 kg/m ³	ASTM C 29
C.H	0.79 %	0.32 %	0.60 %	ASTM C 566
P.E.M.	1460 kg/m ³	2541 kg/m ³	2390 kg/m ³	ASTM C 128
P.A.	2.53	1.051	2.04	ASTM C 127

Nota: Como se muestra en la tabla N°11 los resultados del agregado fino de diferentes canteras.

Tabla XII

Tabla resumen de características y propiedades del agregado grueso.

Ensayo	Agregado Grueso			Norma
	Cantera Pacherez	Cantera la Victoria	Cantera tres Tomas	
P.U.S.H	1412 kg/m ³	1474 kg/m ³	1483 kg/m ³	ASTM C 29
P.U.S.S	1406 kg/m ³	1466 kg/m ³	1468 kg/m ³	ASTM C 29
C.H	0.39 %	0.55 %	1.04 %	ASTM C 566
P.U.C.H	1594 kg/m ³	1576 kg/m ³	1577 kg/m ³	ASTM C 29
P.U.C.S	1588 kg/m ³	1567 kg/m ³	1560 kg/m ³	ASTM C 29
C.H	0.39 %	0.55 %	1.04 %	ASTM C 566
P.E.M.	2656 kg/m ³	2080 kg/m ³	2680 kg/m ³	ASTM C 128
P.A.	0.89	2.57	0.95	ASTM C 127

Nota: Como se muestra en la tabla N°12 los resultados del agregado grueso de diferentes canteras.

Referente a la óptima temperatura de quemado en concreto patrón y concreto adicionando CCA en ensayos determinamos, tenemos.

Tabla XIII

Porcentaje de fluidez del mortero a diferentes temperaturas.

Temperatura	Diámetro inicial (mm)	Diámetro final(mm)	Porcentajes de fluidez (%)
Patrón	10.16	21.8	114.57
600°	10.16	20.83	105.02
650°	10.16	21.04	107.05
700°	10.16	20.73	104.07
750°	10.16	20.6	102.74

Nota: Como se aprecia en la tabla N°13 tenemos los porcentajes de fluidez del concreto patrón y el concreto con CCA quemado en diferentes temperaturas, se puede observar que el concreto patrón tiene mejor trabajabilidad.

Ensayo de compresión por cubos de CCA

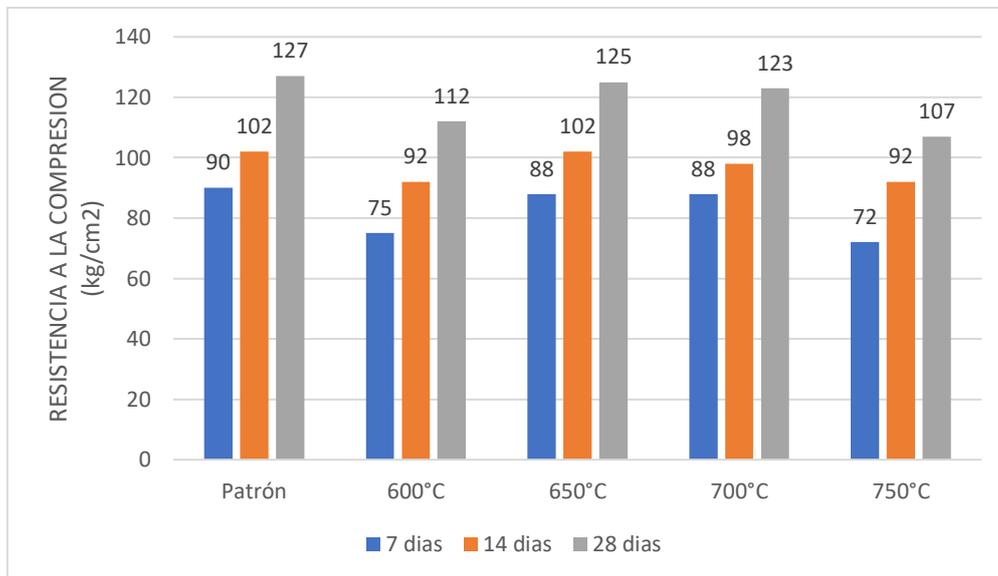


Fig. 13 Ensayo a compresión de cubos de CCA

Se puede visualizar en la figura N°13 el ensayo a compresión desde el patrón a diferentes temperaturas, la cual que en la temperatura 650°C se obtiene una resistencia a los 28 días con valor de 125 kg/cm² a diferencia de las demás pruebas a ensayos.

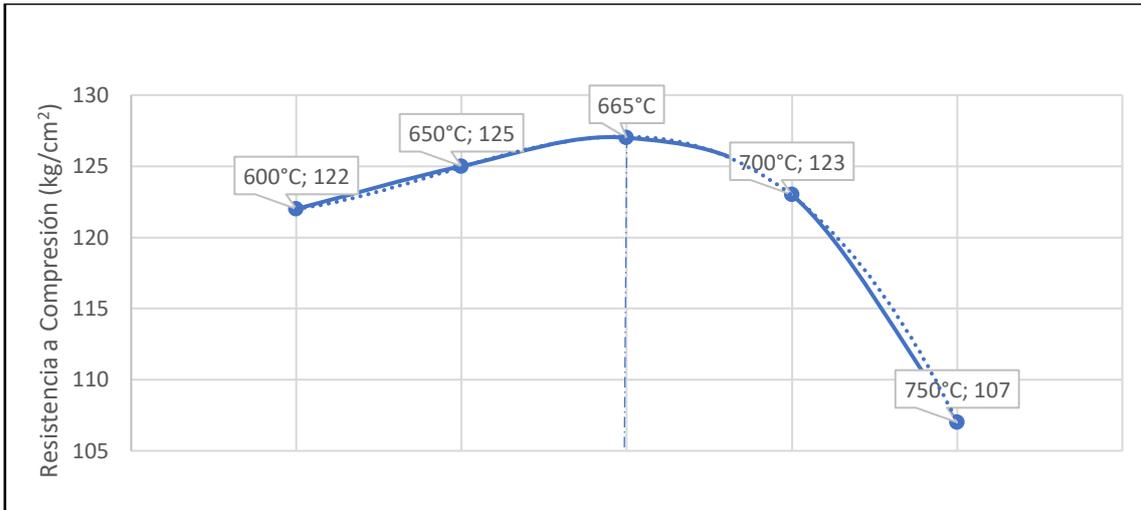


Fig. 14 Optimo en temperatura de CCA

Como se aprecia figura N° 14 los ensayos de compresión por cubos de ceniza de cascara de arroz a diferentes temperaturas, nos da como temperatura óptima 665°C con exactitud 125 kg/cm² a diferentes de los demás ensayos.

Referente al diseño de mezcla del concreto patrón del f'c 210 kg/cm² y 280kg/cm² con adiciones de CCA al 5%, 10%, 12.50%, 15% y en FV al 0.25%, 0.50%, 0.75%, 1.00%. se tiene a continuación.

Para ello se determinar el ensayo de F.V. a temperatura como se da en el concreto fresco.

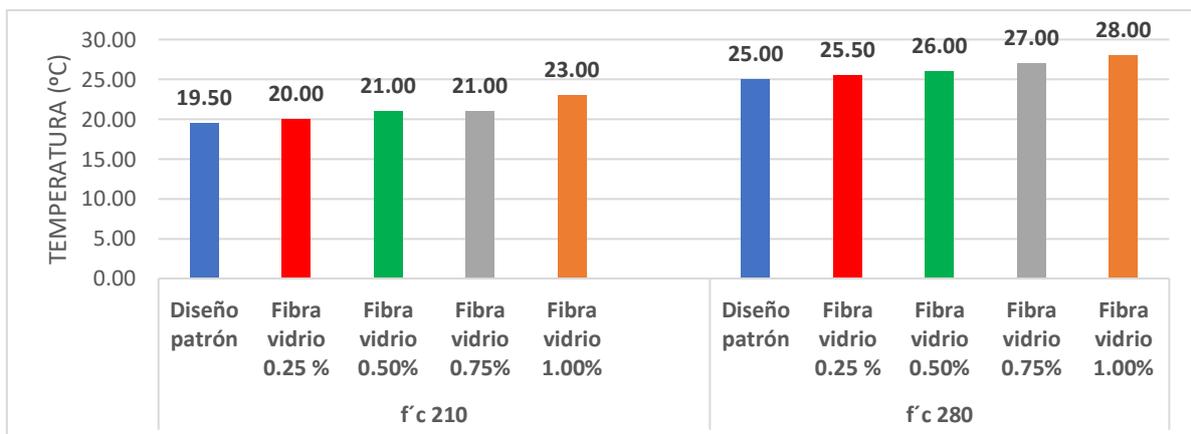


Fig. 15 Temperatura del concreto adicionado concreto patrón y adicionando F. en V. f'c 210 kg/cm², 280 kg/cm²

Se puede visualizar en la figura N°15 la temperatura de los diferentes diseños de mezclas, del concreto $f'c$ 210kg/cm² y 280 kg/cm² con FV tipo E.

Para este ensayo se va a determinar la temperatura en concreto fresco en CCA adicionando un porcentaje de adición de 0.75 en FV.

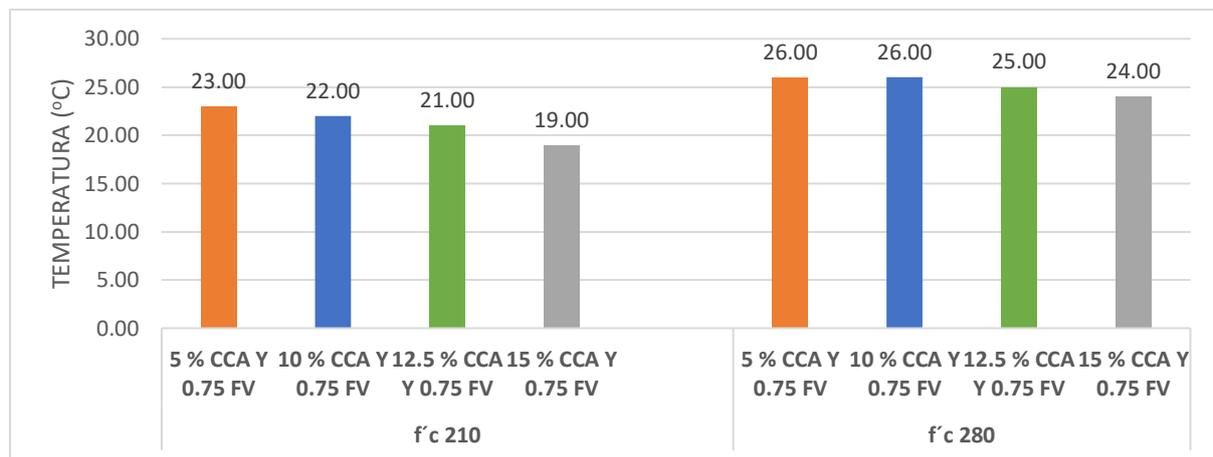


Fig. 16 Temperatura en concreto fresco patrón y adicionando CCA y FV.

En la figura N°16 se puede apreciar la temperatura de los diferentes diseños de mezclas, del concreto $f'c$ 210kg/cm² y 280 kg/cm² con FV tipo E más la sustitución parcial de cemento por CCA.

Analizar el porcentaje óptimo en fibra de vidrio que muestra en los ensayos.

Para este ensayo de consistencia o llamado revenimiento (SLUMP), se va a determinar el asentamiento a diferentes fuerzas de $f'c$ 210 kg/cm² y 280 kg/cm² en FV adicionando diferentes porcentajes para el diseño de mezcla y por otro lado haciendo una mezcla en patrón y adiciones del CCA a diferentes porcentajes con 0.75 en FV, esto conlleva a notar la diferencia referente a las adiciones establecidas mediante ensayos determinados

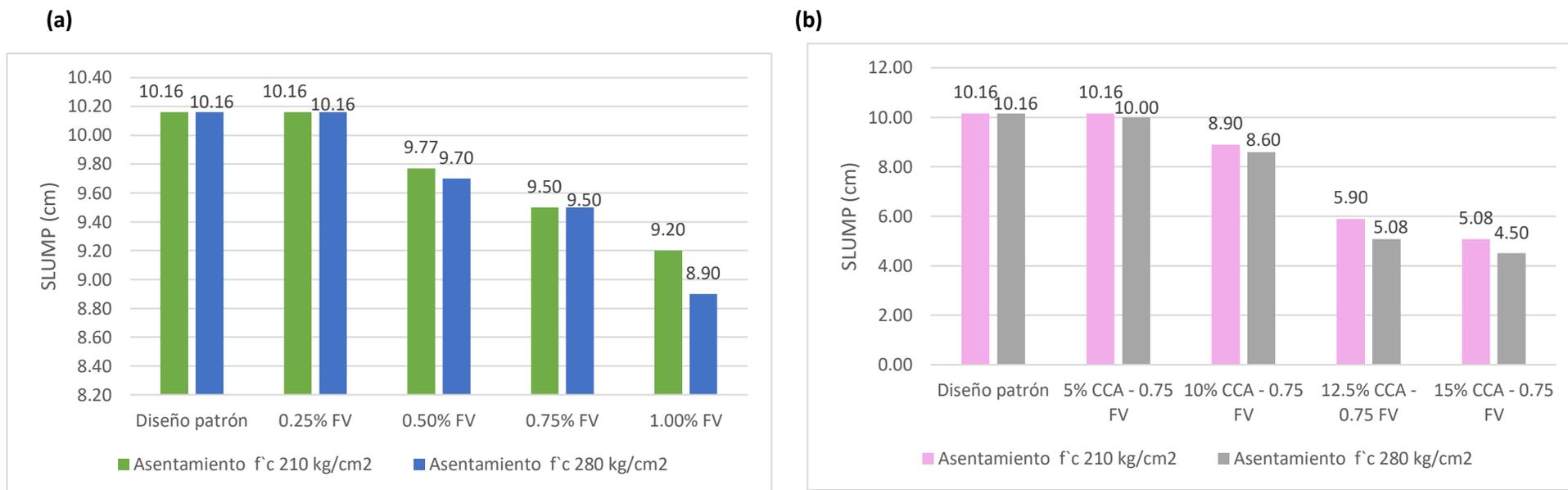


Fig. 17 Ensayo SLUMP f'c 210 kg/cm² (a), ensayo SLUMP 280 kg/cm² en FV y CCA (b)

En las figuras N°17 se puede apreciar el ensayo de consistencia o llamado slump desde el patrón y diferentes porcentajes de FV arrojando a f'c 280 kg/cm² el mismo valor que el de patrón, en cambio si analizamos la figura (a) y (b) podemos interpretar que cuando vamos incorporando mas CCA y FV el SLUMP disminuye.

Para el diseño de mezclas ensayadas de diferentes canteras evaluadas se tiene la extracción de muestra en agregado fino cantera victoria y agregado grueso cantera Pacherrez.

Tabla XIV

Evaluación al diseño de mezcla agregado fino

Agregado fino	
Arena Gruesa - La Victoria - Pátapo	
P.E.M.	2541 kg/m ³
P.U.S.S.	1532 kg/m ³
P.U.C.S.	1687 kg/m ³
P.A.	1,05%
C.A.	0,32 %
M.F.	2.95

Nota. En la figura 14 se visualiza los datos de agregado fino que se va utilizar en nuestro diseño de concreto.

Tabla XV

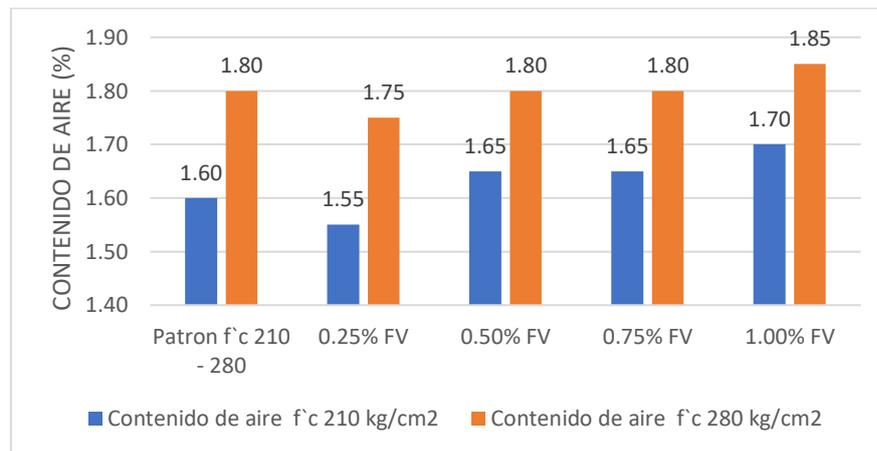
Evaluación al diseño de mezcla agregado grueso

Agregado grueso	
Piedra Chancada - Pacherres	
P.E.M.	2656 kg/m ³
P.U.S.S.	1406 kg/m ³
P.U.C.S.	1588 kg/m ³
P.A.	0,89 %
C.A.	0,39 %
M.F.	1" plg
P.E.M.	3/4" plg

Nota: En la figura 15 se visualiza los datos de agregado grueso que se va utilizar en nuestro diseño de concreto.

Para este ensayo de contenido de aire se observa el cambio de volumen mediante la aplicación de presión en lo cual se evaluó el concreto patrón y concreto adicionado con FV en diferentes dosis, detallado a continuación.

(a)



(b)

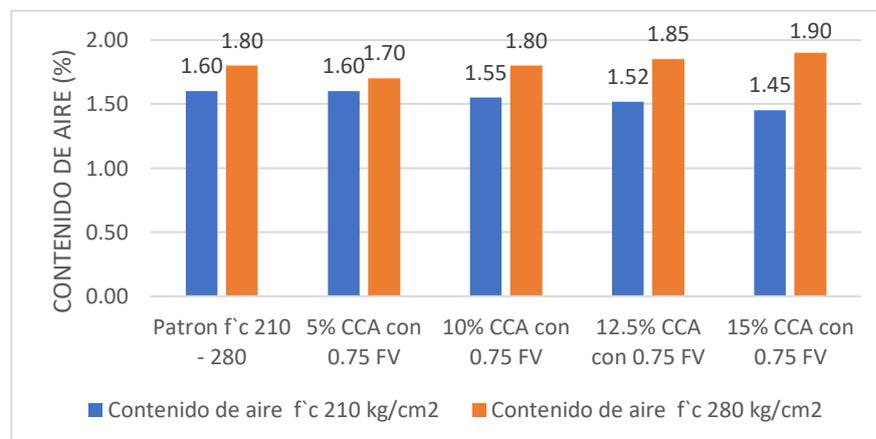


Fig. 18 Contenido de aire de concreto con adición de FV (a), Contenido de aire de concreto con adición de CCA y FV (b)

La figura N°18 detalla el contenido de aire donde muestra en la f'c 210 kg/cm² y 280 kg/cm² en patrones arrojando un valor de 1.60 y 1.80 % demostrando que al agregar solo fibra de vidrio en porcentajes del 1.00% tiende a subir un 1.85 % a f'c 280 kg/cm² por otro lado la segunda figura apreciamos que si agregamos un 15% de CCA y un 0.75% de FV nos da un resultado categórico al 1.90 % a diferencia de los demás resultados que dieron valores menores en adición.

Referente a la evaluación de las propiedades de concreto patrón $f'c 210 \text{ kg/cm}^2$ y 280 kg/cm^2 sustituyendo porcentajes mínimas de CCA en función al peso del cemento, reforzando porcentajes óptimo de F.V de tipo E.

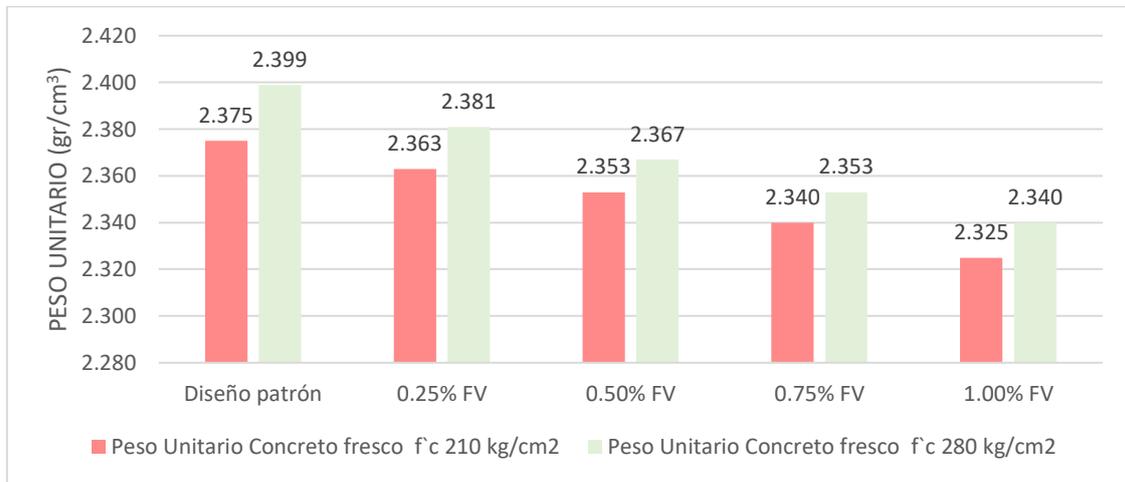


Fig. 19 Diseño patrón de $f'c 210$ y 280 kg/cm^2 y concreto con adición de diferentes dosis de F.V.

Para ello se puede visualizar en la figura N°19 se puede visualizar el peso unitario del concreto patrón y el peso unitario de testigos con dosis de F.V, interpretando la imagen se puede acotar que a mayor dosis de F.V el peso unitario disminuye.

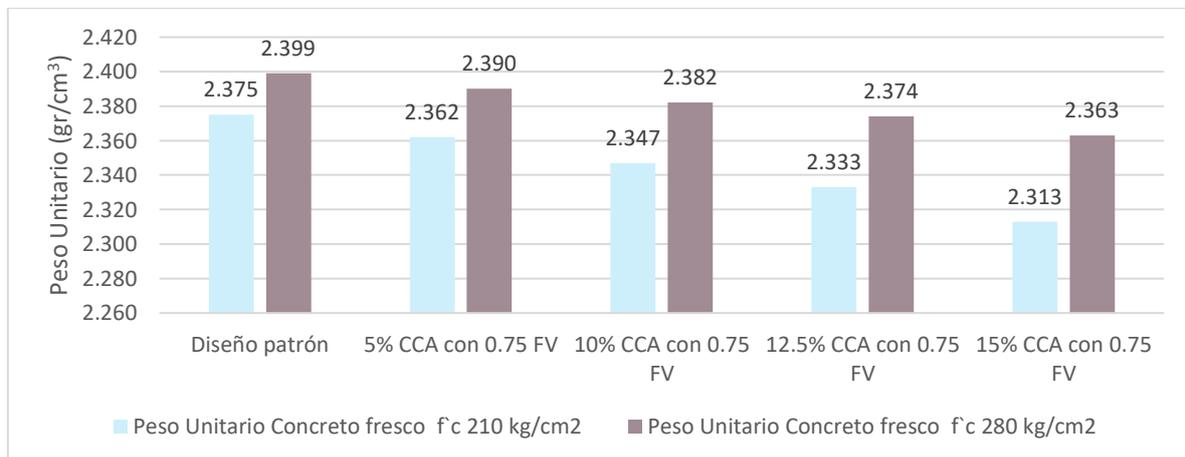
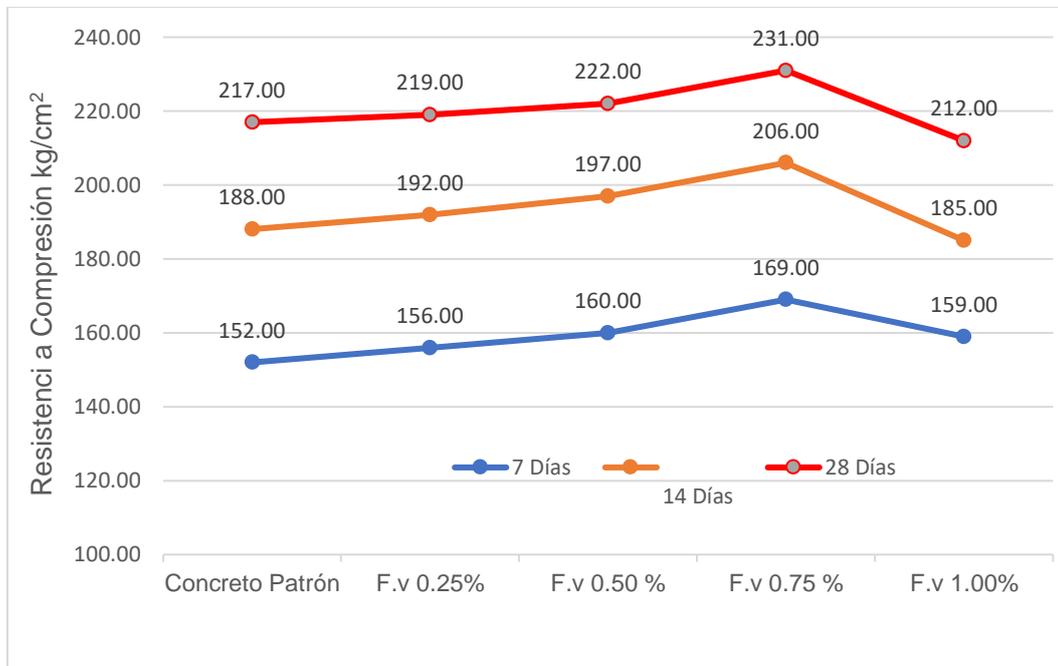


Fig. 20 Diseño patrón $f'c 210$ y 280 kg/cm^2 en peso unitario y concreto con diferentes dosis de CCA y F.V.

Se puede visualizar en la figura 20 que al incorporar las dosis de CCA el peso unitario disminuye con respecto al patrón

Con respecto a los ensayos determinados a resistencia de compresión a los días 7, 14, 28 días con f_c de 210 kg/cm^2 y 280 kg/cm^2 para testigos patrón y experimentales.

(a)



(b)

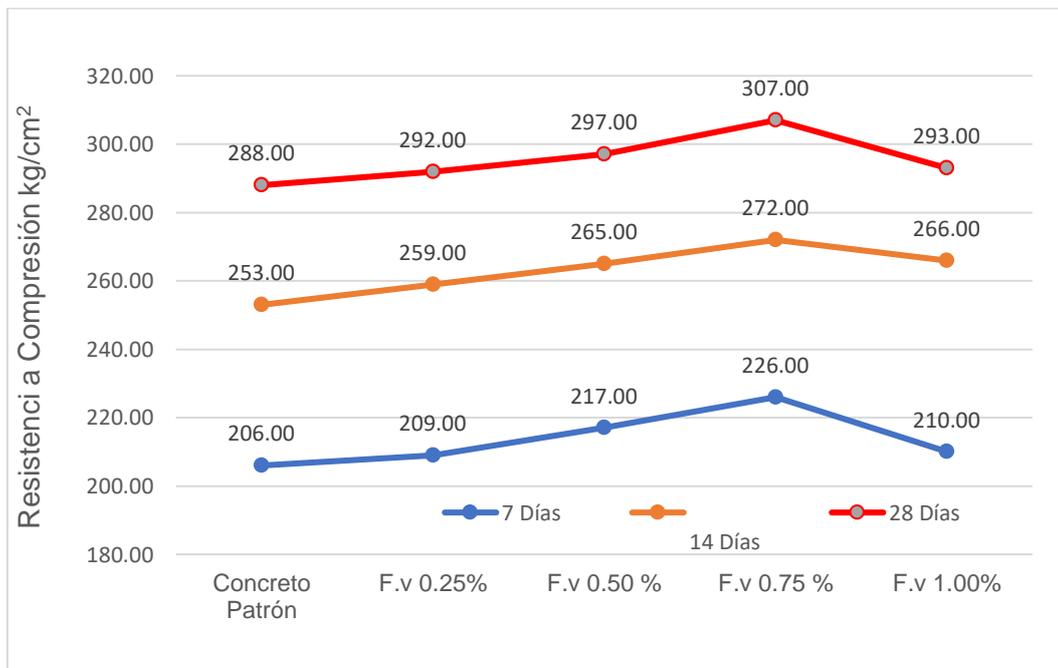
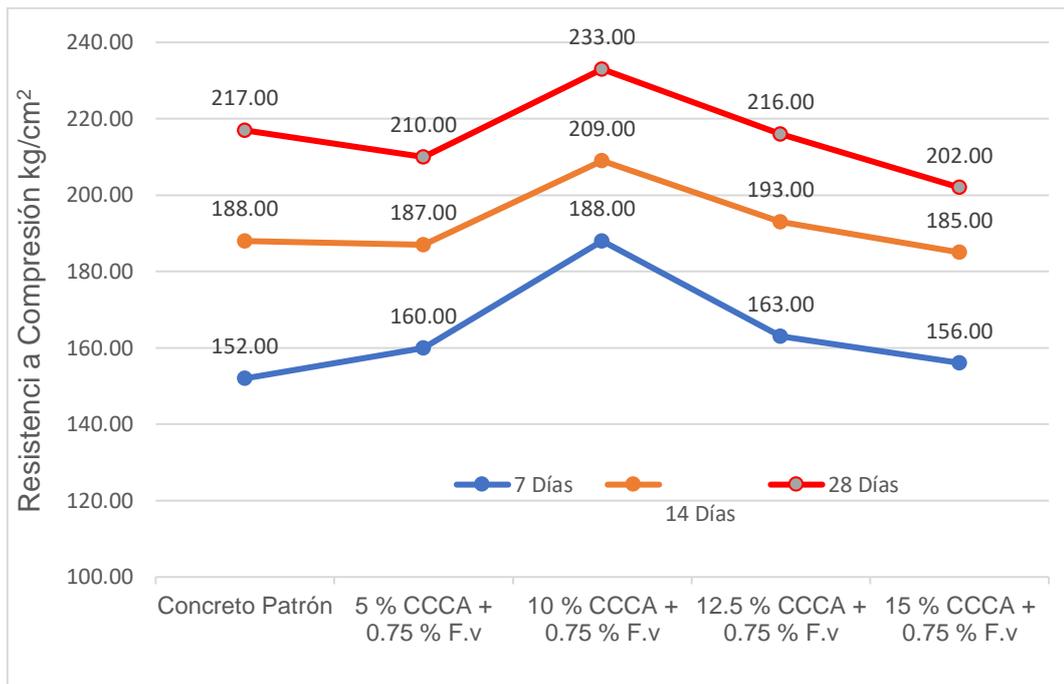


Fig. 21 Resistencia a la compresión de concreto patrón y concreto experimental reforzado con FV f_c 210 kg/cm^2 (a), f_c 280 kg/cm^2 (b).

(a)



(b)

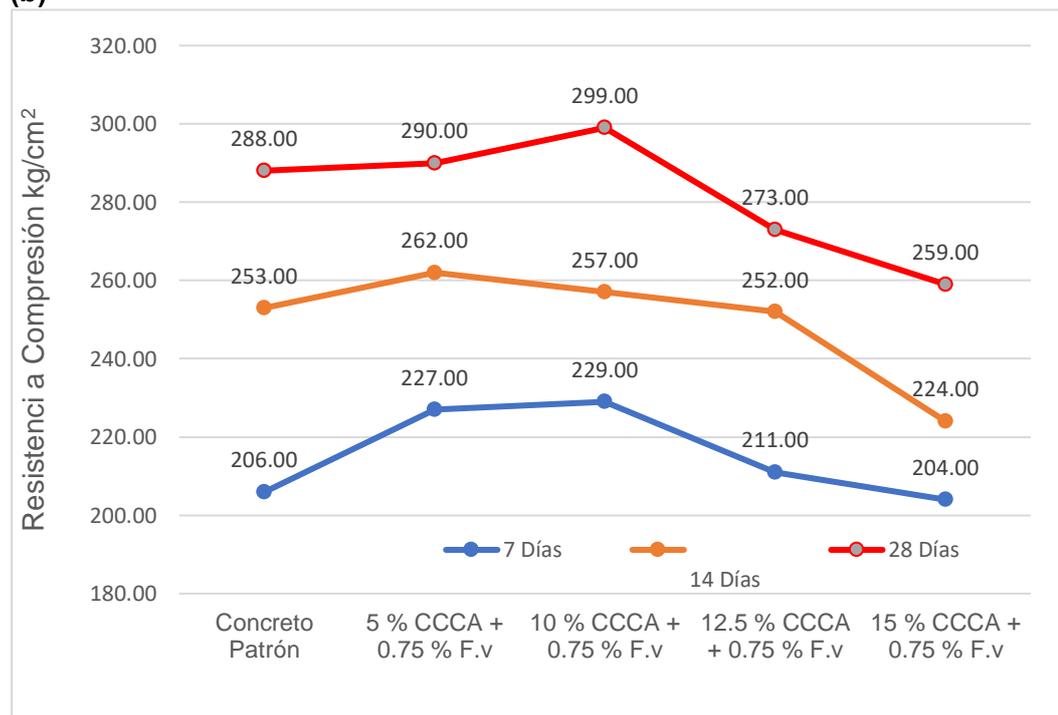


Fig. 22 Resistencia a la compresión de concreto patrón y concreto experimental reforzado con 0.75% FV + CCA f_c 210 kg/cm²(a), f_c 280 kg/cm²(b).

Para ello se aprecia en la figura N°21 las muestras ensayadas con 0.25, 0.50, 0.75, 1.00% FV, en lo que muestra un resultado a $f'c$ 210 kg/cm^2 arrojando un valor determinado 231.00 kg/cm^2 con adición del 0.75% y en $f'c$ 280 kg/cm^2 arrojando un valor de 307.00 kg/cm^2 con adición de 0.75 % todo esto a los 28 días.

Se muestra en la figura N° 22 los ensayos a compresión de $f'c$ 210 kg/cm^2 con adición de CCA a diferentes porcentajes, arrojando un valor elevado de 233.00 kg/cm^2 con un 10% de CCA más 0.75 FV a los 28 días, alcanzando un valor elevado, correspondiente a 280 kg/cm^2 nos arroja un valor mejor al 299.00 kg/cm^2 con una adición en 10% de CCA más refuerzo con el 0.75 FV tipo E.

Respecto a los resultados obtenidos de los ensayos de resistencia a flexión con $f'c$ de 210 kg/cm^2 y 280 kg/cm^2 para testigos patrón y experimentales.

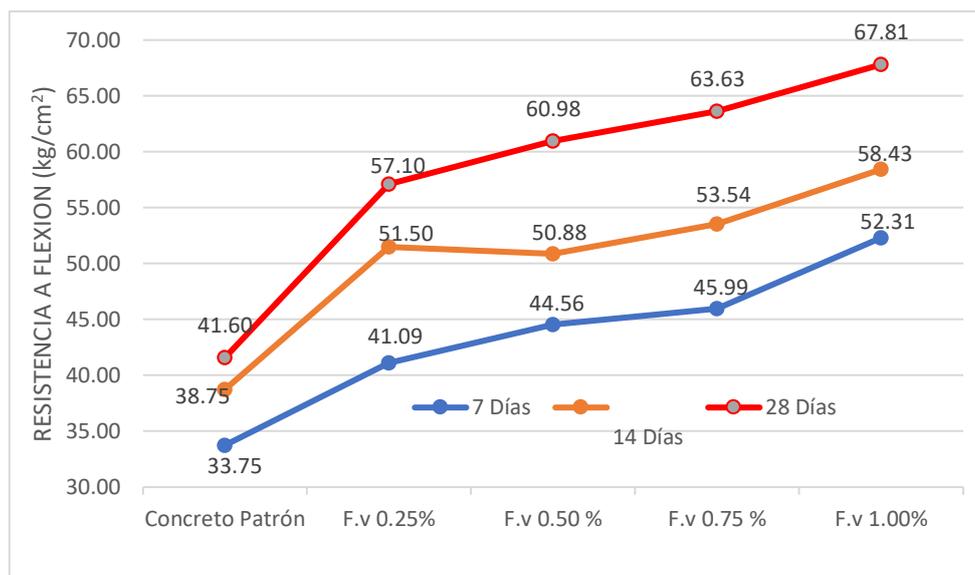


Fig. 23 Resistencia a flexión concreto patrón y concreto experimental adicionando FV de $f'c$ 210 kg/cm^2 .

Como se puede apreciar en la figura N°23 el ensayo a resistencia a flexión de $f'c$ 210 kg/cm^2 arroja un valor a los 28 días 41.60 kg/cm^2 , incorporando FV el valor máximo nos da a los 28 días 67.81 kg/cm^2 , analizando se puede interpretar que como vamos agregando más dosis de FV la resistencia de flexión aumenta.

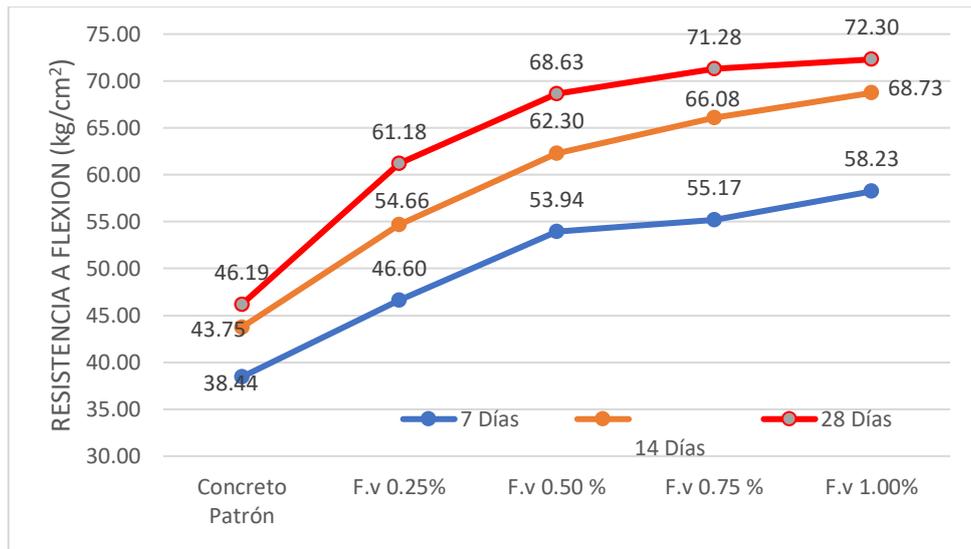


Fig. 24 Resistencia a flexión concreto patrón y concreto experimental adicionando FV de $f'c$ 280 kg/cm².

Como se puede apreciar en la figura N°24 el ensayo a resistencia a flexión de $f'c$ 280 kg/cm² arroja un valor a los 28 días 46.19 kg/cm², incorporando FV el valor máximo nos da a los 28 días 72.30 kg/cm², analizando se puede interpretar que como vamos agregando más dosis de FV la resistencia de flexión aumenta.

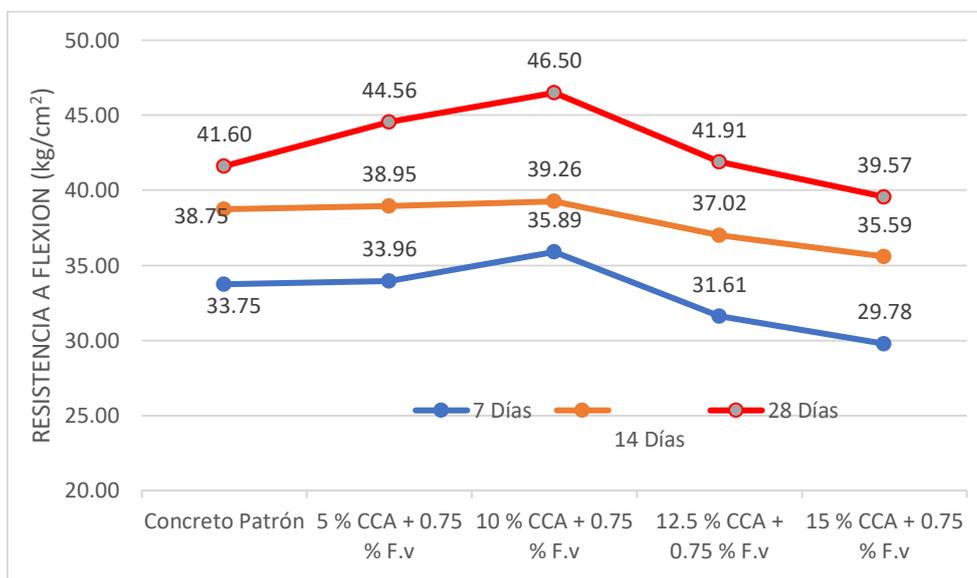


Fig. 25 Resistencia a flexión concreto patrón y concreto experimental adicionando 0.75% FV + CCA $f'c$ 210 kg/cm².

Como se puede apreciar en la figura N°25 el ensayo a resistencia a flexión de $f'c$ 210 kg/cm^2 arroja un valor a los 28 días 41.60 kg/cm^2 , incorporando 0.75% FV + 10% CCA el valor máximo nos da a los 28 días 46.50 kg/cm^2 .

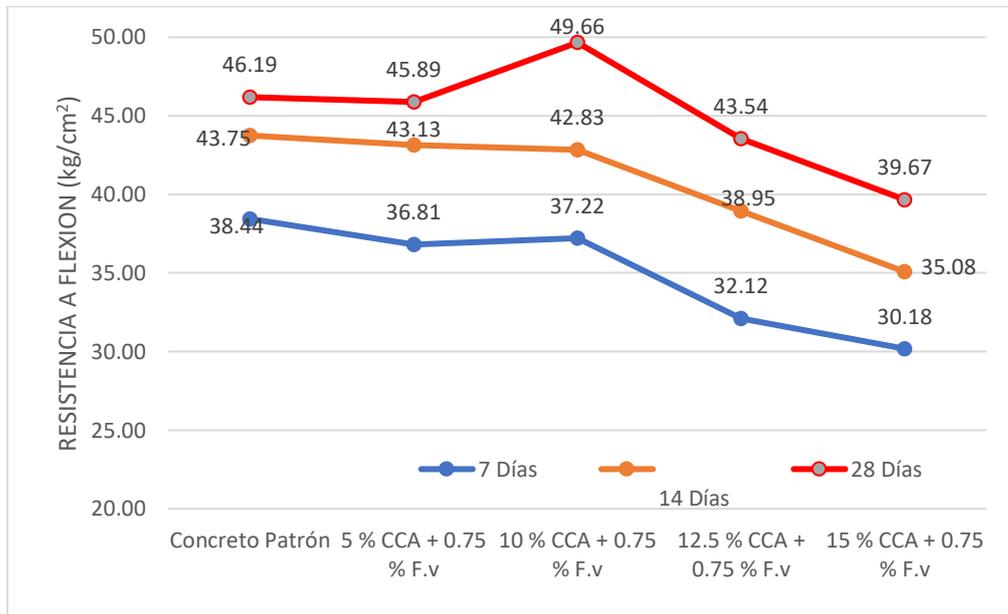


Fig. 26 Resistencia a flexión concreto patrón y concreto experimental adicionando 0.75% FV + CCA $f'c$ 280 kg/cm^2 .

Como se puede percibir en la figura N°26 el ensayo a resistencia a flexion de $f'c$ 280 kg/cm^2 arroja un valor a los 28 días 46.19 kg/cm^2 , incorporando 0.75% FV + 10% CCA el valor máximo nos da a los 28 días 49.66 kg/cm^2 .

Respecto a los resultados obtenidos de los ensayos de tracción con $f'c$ de 210 kg/cm^2 y 280 kg/cm^2 para testigos patrón y experimentales.

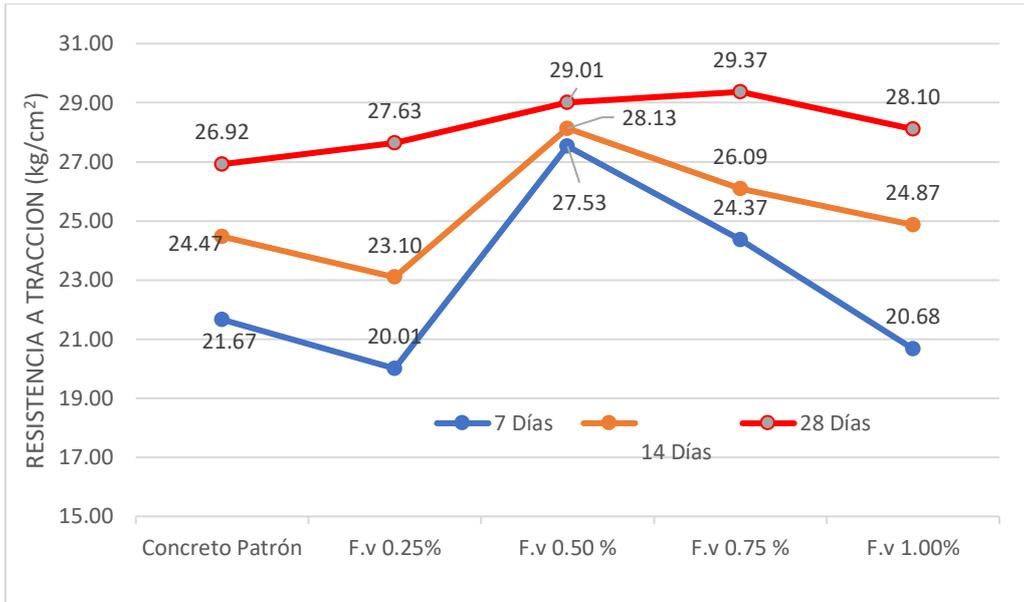


Fig. 27 Resistencia a tracción concreto patrón y concreto experimental adicionando FV de $f'c$ 210 kg/cm^2 .

Como se puede apreciar en la figura N° 27 el ensayo a resistencia a tracción de $f'c$ 210 kg/cm^2 arroja un valor a los 28 días 26.92 kg/cm^2 , incorporando FV el valor máximo nos da a los 28 días 29.37 kg/cm^2 con 0.75% FV, analizando se puede interpretar que como vamos agregando más dosis de FV la resistencia de flexión aumenta hasta llegar a un punto máximo y después disminuye.

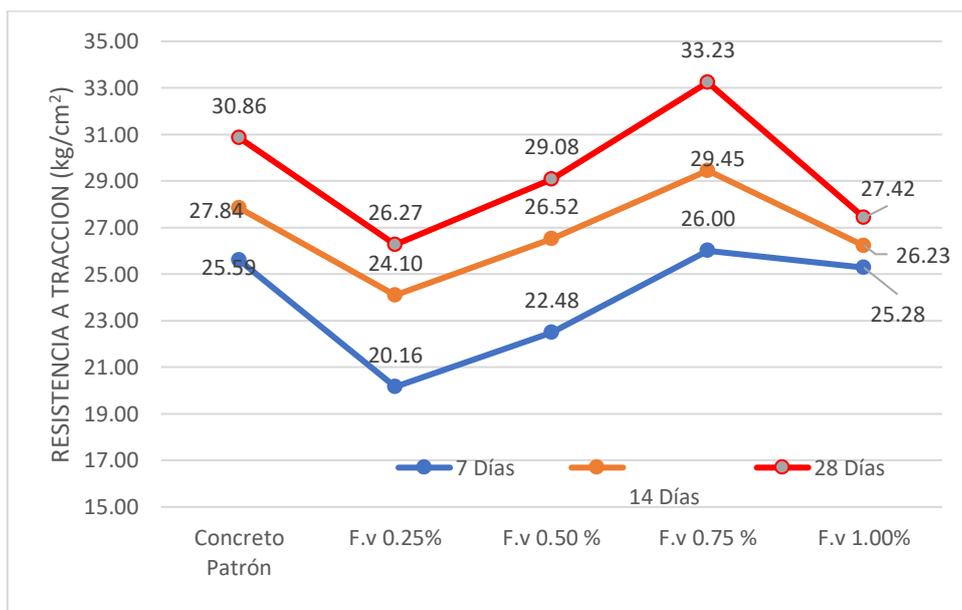


Fig. 28 Resistencia a tracción concreto patrón y concreto experimental adicionando FV de $f'c$ 280 kg/cm^2 .

Como se puede apreciar en la figura N°28 el ensayo a resistencia a tracción de $f'c$ 210 kg/cm² arroja un valor a los 28 días 30.86 kg/cm², incorporando FV el valor máximo nos da a los 28 días 33.23 kg/cm² con 0.75% FV, analizando se puede interpretar que como vamos agregando más dosis de FV la resistencia de flexión aumenta hasta llegar a un punto máximo y después disminuye.

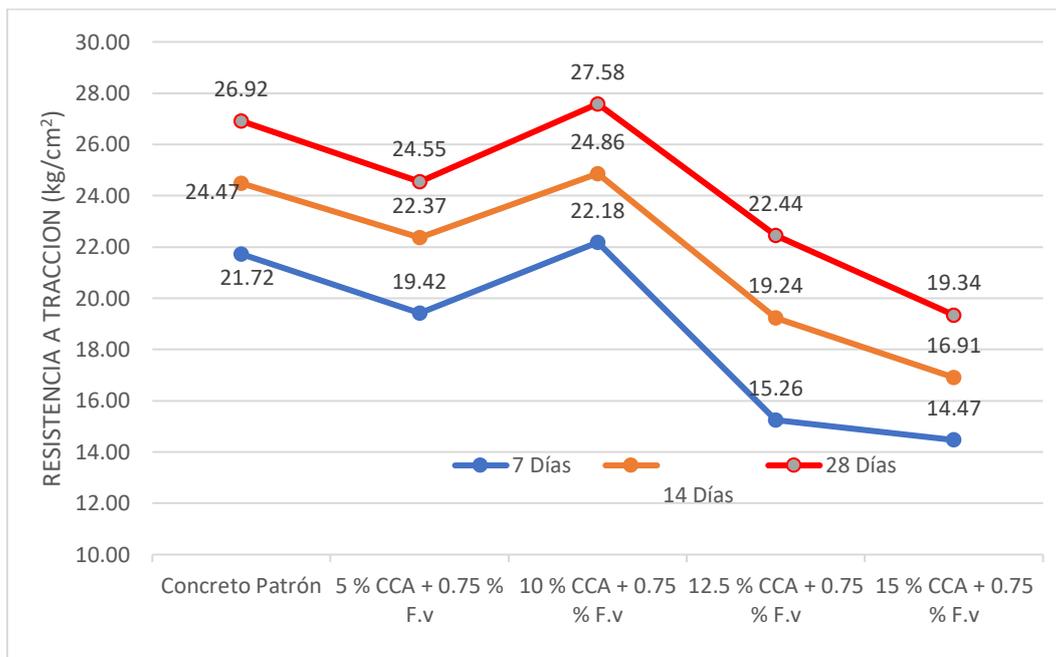


Fig. 29 Resistencia a tracción concreto patrón y concreto experimental adicionando 0.75% FV + CCA $f'c$ 210 kg/cm².

Como se puede percibir en la figura N°29 el ensayo a resistencia a flexión de $f'c$ 280 kg/cm² arroja un valor a los 28 días 26.92 kg/cm², incorporando 0.75% FV + 10% CCA el valor máximo nos da a los 28 días 27.58 kg/cm², analizando se puede interpretar que como vamos agregando más dosis de FV la resistencia de flexión aumenta hasta llegar a un punto máximo y después disminuye.

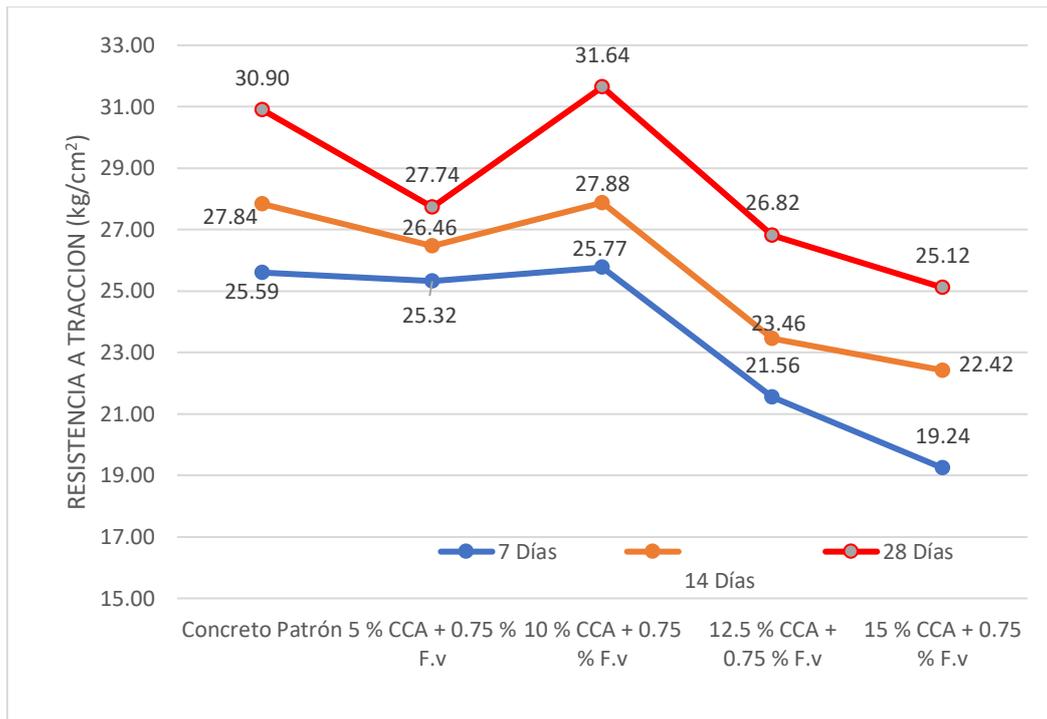


Fig. 30 Resistencia a tracción concreto patrón y concreto experimental adicionando 0.75% FV + CCA $f'c$ 280 kg/cm².

Como se puede percibir en la figura N°30 el ensayo a resistencia a flexión de $f'c$ 280 kg/cm² arroja un valor a los 28 días 30.90 kg/cm², incorporando 0.75% FV + 10% CCA el valor máximo nos da a los 28 días 31.64 kg/cm², analizando se puede interpretar que como vamos agregando más dosis de FV la resistencia de flexión aumenta hasta llegar a un punto máximo y después disminuye.

Respecto a los resultados obtenidos de los ensayos de módulo de elasticidad a los días 7, 14, 28 días con $f'c$ de 210 kg/cm² y 280 kg/cm² para testigos patrón y experimentales.

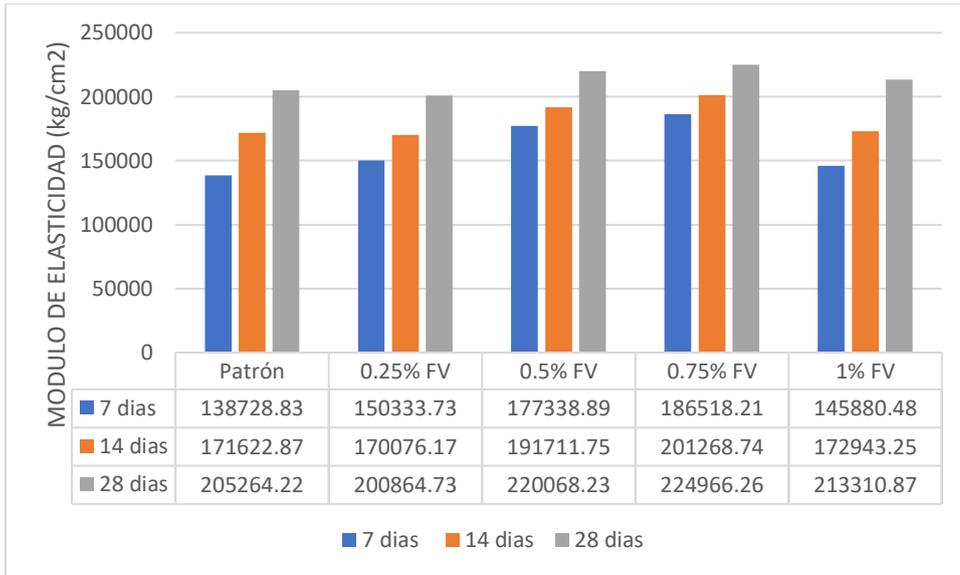


Fig. 31 Ensayo de módulo de elasticidad con 210 kg/cm² FV tipo E

Se muestra la figura 27 el ensayo de módulo de elasticidad de diseño de mezcla f'c 210 kg/cm² a diferentes porcentajes de adición de nos da un valor en resultado 224966.26 kg/cm² siendo el más alto a los 28 días.

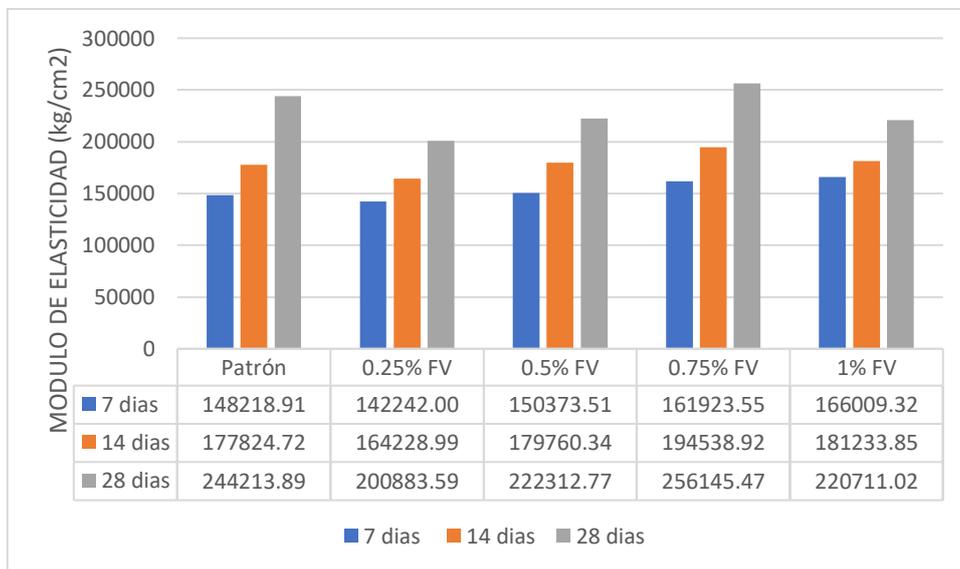


Fig. 32 Ensayo de módulo de elasticidad con 280 kg/cm² FV tipo E

La figura N°32 el ensayo de módulo de elasticidad de diseño de mezcla f'c 280 kg/cm² a diferentes porcentajes de adición de nos da un valor en resultado 256145.47 kg/cm² siendo el más alto a los 28 días, siendo el más alto en su valor.

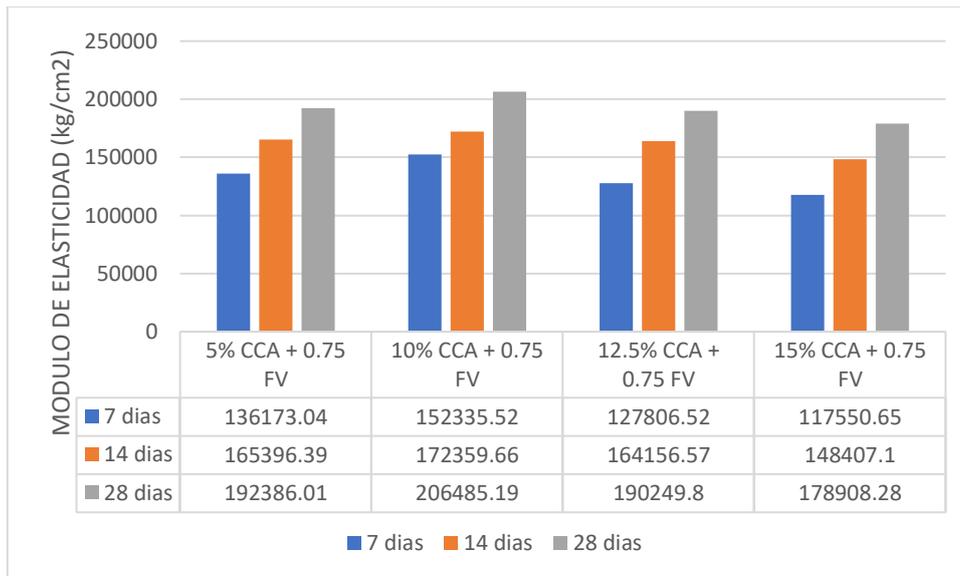


Fig. 33 Módulo de elasticidad a $f'c$ 210 kg/cm^2 con adiciones de CCA y FV tipo E

Como se muestra en la figura N°33 el módulo de elasticidad con adición al 10% de CCA y FV tipo E al 0.75% arrojando una trabajabilidad en Me con 206485.19 kg/cm^2 a diferentes de los más resultados, arrojando un resultado bajo en su determinación.

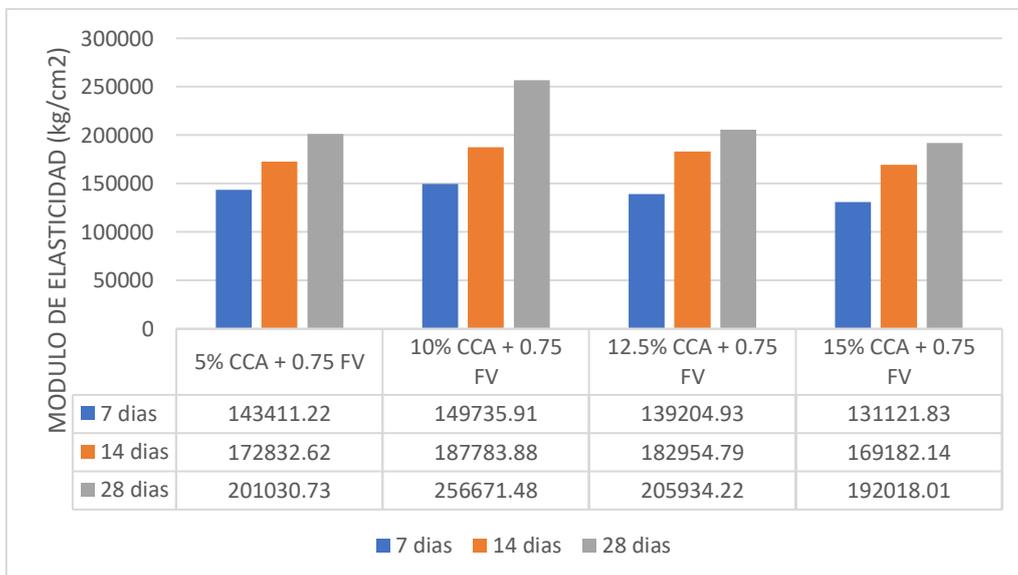


Fig. 34 Módulo de elasticidad a $f'c$ 280 kg/cm^2 con adiciones de CCA y FV tipo E

En la figura N°34 el módulo de elasticidad con adición al 10% de CCA y FV tipo E al 0.75% arrojando una trabajabilidad en Me con 256671.48 kg/cm^2 a los 28 días a diferentes de los más resultados, esto conlleva a poder tener más trabajabilidad.

3.2. Discusión

Con respecto al primer objetivo específico se evaluó el comportamiento de los agregados de 3 canteras (La Victoria – Pátapo; Tres Tomas y Pacherras), ubicadas en la región de Lambayeque, se consideró las canteras que cumplan los requisitos mínimos según NTP 400.012 [67] (límite max y min), en agregado fino cumplió la cantera La Victoria-Pátapo, para el agregado grueso, se estableció que la cantera Pacherras. Según coronel, [68] también da los resultados parecidos. El agregado fino tiene un M.F de 2.95 está dentro parámetros indicados en la NTP 400.011 [69], el T.M del agregado grueso es de 1" y el T.M.M es de 3/4". Se realizó según NTP 400.012. [67], Con respecto al árido fino, el peso unitario suelto seco y húmedo es de 1537 kg/cm³ y 1532 kg/cm³ respectivamente, el peso unitario compactado seco y húmedo es de 1692 kg/cm³ y 1687 kg/cm³, teniendo un contenido de humedad de 0.32%. con respecto al árido grueso el peso unitario suelto seco y húmedo es 1412 kg/cm³ y 1406 kg/cm³ respectivamente, y los pesos unitarios de compactación húmeda y seca es de 1594 kg /cm³ y 1588 kg/cm³ respectivamente, con un contenido de humedad de 0.39%. los ensayos descritos anteriormente están de acuerdo a NTP 400.017, [70]. Los siguientes ensayos se realizó de acuerdo a los lineamientos de NTP 400.021, [71] y 400.022, [72], los resultados obtenidos para Peso específico de masa y Peso específico de masa SSS. Es de 2.54 gr/cm³ y 2.57 gr/cm² respectivamente para el agregado fino y una tasa de absorción de 1.051%, mientras para el agregado grueso fue de 2.66 gr/cm³ y 2.68 gr/cm² y con una tasa de absorción de 0.89%, según Coronel [68], en su tesis obtuvo los siguientes resultados en el agregado finos y gruesos, teniendo los resultados para el peso específico de 2.53 kg/cm³ y 2.65 kg/cm³, el peso unitario suelto de 1623 gr/cm³ y 1426 gr/cm³, peso unitario compactado de 1766 gr/cm³ y 1548 gr/cm³, contenido de humedad de 0.30% y 0.49%, absorción de 0.56% y 1.31% y un módulo de fineza de 3.11, con un tamaño nominal de 3/4", siento los resultados similares a esta investigación, todos los ensayos se hizo teniendo en cuenta la NTP.

Referente al segundo punto objetivo específico, la óptima temperatura de quemado en concreto patrón y concreto adicionando CCA en ensayos determinamos, tenemos que el ensayo a compresión desde el patrón a diferentes temperaturas, la cual que en la temperatura 665°C se obtiene a los 28 días resistencia requerida arrojando un valor de 125.00 kg/cm² a diferencia de las demás pruebas a ensayos. Sin embargo, si hacemos comparación con el estudio de [73] hace referencia que la temperatura es fundamental para poder determinar a precisión la resistencia que ofrece agregando estos residuos a una temperatura exacta la

finalidad de saber su composición puzolánica con fin de poder adherirlo al concreto. Se realizaron concretos patrones con $f'c$ 175, 210, 280 kg/cm^2 , y diseños de concretos elaborados con CCA de (10%, 15% y 20%), las cuales fueron aplicadas a tiempo de 7, 14, y 28 días, generando así resultados categóricos, respaldando con la investigación dada. Cabe recalcar que por otro contexto según [74] describe que en el residuo que se da tanto en cascara o ceniza, en esta oportunidad se fija en el desperdicio de este material que al incinerarlo proporciona un residuo puzolánico con el único propósito de mejorar las propiedades mecánicas en el diseño de mezcla en el concreto, la cual determino en concreto modificado a realizar revoques con la fabricación de 525 muestras en concreto patrón, empleando como aglomerante al concreto un 5%, 10%, y 15% de CCA, por el cual 462 muestras en proporción de 1:3.5, 1.4, 1.6 demostrando un alto valor de resistencia en base a mortero patrón con 10% generando un gran aporte a la ingeniería, en términos generales apoya a esta investigación ya que se asemeja a lo investigado por dicho autor.

Referente al tercer punto objetivo específico, el diseño de mezcla del concreto patrón del 210 kg/cm^2 y 280 kg/cm^2 con adiciones de Ceniza de cascara de arroz al 5%, 10%, 12.50%, 15% y en Fibra de vidrio al 0.25%, 0.50%, 0.75%, 1.00% es por ello que muestra los porcentajes de adición a diferente temperatura muestra en fibra de vidrio al 1.00% a $f'c$ 210 kg/cm^2 con valor de 23.00% a diferencia de la $f'c$ 280 nos muestra un resultado en 1.00% en adición de fibra de vidrio con un valor del 28% esto con lleva a un buen resultado en su categoría, pero si analizamos la investigación de [16] se refiere que los ensayos determinados muestran 180 muestras de concreto con adiciones de CCA de 5%, 10% y 15% junto con 10%, 20%, 30% y 40% de áridos finos sustituidos por CBA en el concreto, con proporción de mezcla de 1:2:4 en relación agua/cemento de 0.50, estas muestras se curaron a los 28 días, se pudo obtener su resistencia a tracción por división y la absorción de agua del concreto con diferentes proporciones de arroz y en su resistencia a compresión se incrementa a un 9.10% y un 7.73% con utilización de CCR y CBA, concluyeron que la adición de estos 2 materiales de desechos agregando un 30% de árido fino se obtiene buenos resultados a los 28 días, esto genera un gran aporte en el ámbito de la construcción. Por otro lado [75] y colaboradores

mencionan que al sustituir el cemento en 0%, 2.5%, 5%, 7.5%, 10%, 12.5% y 15% en peso, añadiendo polvo de aluminio al ejercer la mezcla en 0.5% en peso de aglutinante para el concreto, siendo en los resultados referente a la densidad de la muestra a los 3, 7, 28 y 90 días, se ve un aumento de densidad hasta 10% de reemplazo del cemento a un 12.5%, resistencia a la compresión de 15% de CCA por cambio en peso de cemento, Concluyeron que al sustituir en un 10% de CCA muestran resultados categóricos respaldando la investigación demostrada. Sin embargo, si analizamos o comparamos la investigación de Bheel y Ali respaldan la investigación y da un aporte adicional de que da una resistencia estándar de 21 MPa a un porcentaje de 10%; 15; 20%; 25% en la cual se realizó a los 7, 14 y 28 días, siendo en los resultados, las probetas con adhesión de ceniza no lograron el esfuerzo de diseño, con un pico de 10%, con 11.38 MPa, encontraron disimilitudes significativas entre tratamientos. Concluyeron que la aplicación de la ceniza de cáscara de oriza sativa es factible como sustitución porcentual del cemento según la investigación [76] dando su respaldo a esta investigación demostrada.

Referente al cuarto punto objetivo específico, si analizamos el porcentaje óptimo de fibra de vidrio que muestra el ensayo de consistencia desde el patrón y diferentes porcentajes de FV arrojando a $f'c$ 280 kg/cm² el mismo valor que el de patrón, en cambio si analizamos por la figura de la derecha apreciamos un descenso al incorporar un 5% CCA más 0.75 de FV en la resistencia del 280 kg/cm², es por ello que se analizará la investigación de [77] y colaboradores mencionan que el contenido de CCA en porcentajes al 2.5%; 5.0%; 7.5%; 10% fueron examinados a los días 7, 28 y 90 días, siendo en los resultados manifestaron que, a los 90 días las resistencias mecánicas de las mezclas que contenían CCA eran más altas que las de la mezcla de control, concluyeron que al sustituir un 5% mejora la resistencia a compresión y obtiene el aumento requerido mediante estudio en laboratorio de mecánica de concreto, dando así su respalda en la investigación demostrada, cabe mencionar que [21] mencionan que utilizando otro residuo como es proporcionar adecuadas porciones de ceniza cola de caballo y CCA al 15, 20, 25% para darle consistencia al concreto de $f'c$ 280 kg/cm², se analizaron 36 testigos de muestra trabajado a los 7, 14, 28, días,

muestra en los resultados a muestra patrón a los 28 días que adicionando un 12% en aditivo al 15% se obtuvo un aumento al 30% se obtuvo un elevado aumento a resistencia un 20% hasta un 29%, así correspondiente, concluyeron que es primordial las dosificaciones de concreto experimental se observa una variedad de resistencia, es por ello que se asemeja a lo investigado y da su aporte a esta investigación generando así un gran aporte en el ámbito de la construcción.

Referente al quinto objetivo específico, se tiene la evaluación de las propiedades de concreto patrón $f'c$ 210 kg/cm^2 y 280 kg/cm^2 sustituyendo porcentajes mínimas de CCA en función al peso del cemento, reforzando porcentajes óptimo de fibra de vidrio de tipo E, siendo los resultados las de fuerzas en $f'c$ 210 y 280 kg/cm^2 arrojando un valor determinado como resultados agregando un 0.25% nos da 2.381 kg/cm^2 a $f'c$ 280 kg/cm^2 y agregando un 5% al diseño de mezcla esto va a generar un gran aumento al $f'c$ 280 kg/cm^2 arrojando un valor determinado de 2.390 kg/cm^2 a diferencia de los demás resultados donde demostraron valor por debajo del promedio obtenido, esto conlleva analizar la investigación de [25] refiere que la resistencia a compresión sube en hasta 6.65% cuando se adiciona fibra de vidrio, este residuo genera un gran aporte en la construcción, concluyeron al añadir vidrio en fibras al 0.025%, 0.075%, 0.125 incrementos en su resistencia a compresión si las comparamos a un concreto convencional estando de acuerdo con esta investigación dada, por otro lado si analizamos a [26] cabe señalar que se hizo 525 revoques con la fabricación de 525 muestras en concreto patrón, empleando como aglomerante al concreto un 5%, 10%, y 15% de CCA, por el cual 462 muestras en proporción de 1:3.5, 1.4, 1.6, en sus resultados se mostró 1.4 para el proceso de asentado de la unidad de albañilería con juntas de proporción de 1.5 cm, concluyeron que demuestra un alto valor de resistencia en base a mortero patrón con 10% en adición, dando su aporte a esta investigación.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

Se concluye para agregado fino, en módulo de fineza de 2.95 %, con un peso específico de 2.541gr/cm³, porcentaje de absorción de 1.051%, y para agregado grueso contenido de humedad de 0.39%, peso específico es 2656 kg/cm³ y tamaño máximo nominal de 3/4"

Concerniente a la óptima temperatura de quemado el óptimo es de 665°C arrojando una resistencia de 125.00 kg/cm³ a los 28 días a ensayos a compresión en cubos, a partir de ello se trabajará con dicha temperatura mencionada.

Se evaluó las propiedades del concreto con 0.25, 0.50, 0.75, 1.00% FV, dándonos excelentes resultados en compresión, flexión y tracción, con 0.50 y 0.75% de FV, la consistencia en ambos diseños se disminuyó linealmente conforme se va agregando el FV.

Se realizo la evaluación de porcentaje optimo f'c 210 y 280 kg/cm², dándonos excelentes resultados con 0.75% FV para compresión y tracción, aumentando en 6.53% y 8.40%, en flexión su mejor resistencia fue al 1% aumentando en 61.75% referente al patrón.

Referente al diseño de mezcla del concreto patrón del f'c 210 kg/cm², que adicionando un 10% de CCA y un 0.75% de FV nos da un resultado de 233.00 kg/cm², y para f'c 280 kg/cm² adicionando un 10% CCA y un 0.75 % de FV arroja un 307.00 kg/cm², la trabajabilidad en ambos diseños se disminuyó linealmente conforme se va agregando el FV y CCA.

4.2. Recomendaciones

Se recomienda realizar una evaluación de clasificación de agregados de diferente cantera con el propósito de elegir el agregado de calidad que este apto, cumpla con las especificaciones técnica referido de la normativa

Evaluar mediante laboratorio químicos la CCA con ensayo determinación analítica en caliza, para tener más precisión de sus propiedades puzolánicas antes de ser incluida como aditivo aglomerante al diseño de mezcla en las propiedades mecánicas del concreto

Proporcionar adecuadamente la cantidad del material que se va a emplear en el diseño de mezcla ya que puede alterar su resistencia adecuada en el diseño de mezcla.

El concreto con fibra de vidrio nos dio excelentes resultados en las propiedades mecánicas, por el cual se recomienda utilizar nuestros datos para próximas investigaciones, lo cual sería un avance enorme en concretos con aditivos para la construcción en el Perú

Que con respecto a la fibra de vidrio tipo E se puede adicionar hasta un 0.75% y un 10% en peso cemento portland al diseño de mezcla, la cual nos lleva plantear alternativas nuevas en las construcciones futuras.

REFERENCIAS

- [1] S. Suman, "A Short Review on the Utilization of Basalt Fibres in Concrete," *RILEM Bookseries*, vol. 36, pp. 590-597, 2022.
- [2] H. Bang Tran, V. Bach Le and V. T. Anh Phan, "Mechanical Properties of High Strength Concrete Containing Nano SiO₂ Made from Rice Husk Ash in Southern Vietnam," *Crystals*, vol. 11, no. 8, p. 932, 2021.
- [3] INEI, «Panorama Económico Departamental N° 12: Diciembre 2022,» 2022.
- [4] J. G. Matienzo Maguiña, "Resistencia a la compresión de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ sustituyendo al cemento por la combinación de un 8% por el polvo de la concha de abanico y 12% por las cenizas de la cascara de arroz - 2017," Chimbote, 2018.
- [5] INEI, «Cuatro departamentos aportaron el 82,9% de la producción de arroz cáscara a nivel nacional durante mayo de este año,» 2022.
- [6] J. L. Carlos Sanchez, Artist, *Mejoramiento de las propiedades mecánicas del concreto con el uso de cenizas de cascara de arroz y fibras de palmera..* [Art]. Universidad Señor de Sipan, 2023.
- [7] M. Alyami, I. Y. Hakeem, M. Amin, A. M. Zeyad, B. A. Tayeh and I. S. Agwa, "Efecto de las cenizas de residuos agrícolas de aceitunas, cascarilla de arroz y hojas de caña de azúcar en rendimientos ultraaltos sosteniblesconcreto," *Journal of Building Engineering*, vol. 72, p. 106689, 2023.
- [8] Q.-L. Hoang and T.-C. Nguyen, "Estudie las propiedades del hormigón utilizando cenizas volantes, arena de mar y refuerzo de fibra de vidrio," *Actas de la conferencia AIP*, vol. 2497, p. 040009, 2023.
- [9] M. A. O. Mydin, "PROPIEDADES DE INGENIERÍA DEL HORMIGÓN LIGERO ESPUMADO REFORZADO CON MALLA DE FIBRA DE VIDRIO," *Jurnal Teknologi*, vol. 85, no. 03, pp. 165 - 173, 2023.
- [10] S. Ghosal, P. P.K, P. R.R and G. M.K, "Caracterización Mecánica deConcretocon biocarbón a base de cáscara de arroz como aditivo cementoso sostenible," *Apuntes de clase en ingeniería mecánica*, vol. 2, pp. 227 - 233, 2023.
- [11] . D. G Lalitha , P. K Srinivasa , . R. M Swaroopa and L Bhanu, "Investigación de la resistencia y durabilidad del hormigón con sustitución parcial del cemento por ceniza de cáscara de arroz y tierra de blanqueo agotada," *International Journal of Recent Technology and Engineering*, vol. 8, p. 1035–1040., 2019.

- [12] E. Harrison, A. Berenjian and M. Seifan, "Reciclado de residuos de vidrio como árido en materiales a base de cemento," *Environmental Science and Ecotechnology*, vol. 4, p. 100064, 2020.
- [13] D. S, D. P and P. S, "Material cementoso a base de ceniza de cáscara de arroz para canoa de hormigón," *IOP Conference Series: Ciencia e Ingeniería de Materiales*, vol. 912, no. 6, p. 062004, 2020.
- [14] S. Fernando, C. Gunasekara, D. W. Law, N. M.C.M, S. Setunge and R. Dissanayake, "Evaluación del ciclo de vida y análisis de costos del concreto activado con álcali mezclado con cenizas volantes y cenizas de cáscara de arroz," *Journal of Environmental Management*, vol. 295, p. 113140, 2021.
- [15] S. Guzlena and G. Sakale, "Influencia de la fibra de vidrio resistente a los álcalis (AR) en las propiedades de flexión del hormigón reforzado con fibra de vidrio (GRC)," vol. 30, pp. 262-269, 2020.
- [16] N. Bheel, M. A. keerio, A. Kumar, J. Shahzaib, Z. Ali, M. Ali and S. sohu, "Una investigación sobre las propiedades frescas y endurecidas del concreto mezclado con ceniza de cáscara de arroz como ingrediente cementoso y ceniza de fondo de carbón como material de reemplazo de arena," *Silicon*, vol. 14, no. 2, pp. 677 - 688, 2022.
- [17] D. Mukhrpah, A. Rafidah, V. Vebrian, S. Subandi and Y. Santi, "Effect of Additional Fiberglass Fiber on Concrete Performance," *Annales de Chimie Science des Matériaux*, pp. 287-292, 2019.
- [18] A. Ash , H. Fraser , K. John and F. Heni , "Rice Husk Ash as a Cement Replacement in High Strength Sustainable Concrete," *Scientific.Net*, vol. 1007, pp. 90-98, 2020.
- [19] R. Pokpong , T. Prajak , T. Weerachart , C. Prinya and J. Chai , "Performance of recycled aggregate concrete with rice husk ash as cement binder," *Journals & Books*, vol. 108, no. 103533, pp. 0958-9465, 2020.
- [20] A. Ahmed, F. Hyndman, J. Kamau and H. Fitriani, "Ceniza de cascarilla de arroz como sustituto del cemento en hormigón sostenible de alta resistencia," *Materials Science Forum*, vol. 1007, pp. 90 - 98, 2020.
- [21] E. Y. Capcha Mallma, "Cenizas de cola de caballo y cáscara de arroz como aditivo para mejorar la resistencia a la compresión del concreto f'c 280kg/cm2, 2022," Lima Norte, 2022.
- [22] I. J. Santivañez Tomas, "Influencia de la ceniza de cascarilla de arroz y ceniza de conchas de abanico sobre la resistencia a la compresión en bloques de concreto estructural, Lima 2021," 2021.

- [23] L. D. R. Herencia Muñante, "Efectos de la fibra Luffa y fibra de Vidrio tipo E en las propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$," 2020.
- [24] L. A. Portocarrero Regalado and M. Á. Jaime Huertas, "Influencia de la cascarilla y ceniza de cascarilla de arroz sobre la resistencia a la compresión de un concreto no estructural," Trujillo, 2018.
- [25] B. F. Garcia Chambilla, "Efecto de la fibra de vidrio en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en la ciudad de Puno," Repositorio Institucional - UNAP, 2017.
- [26] Ramos Fernández, Christian Silvestre, "DISEÑO DE MORTERO EMPLEANDO CENIZAS DE CÁSCARAS DE ARROZ," 2019.
- [27] S. Y. Montero Flores, "Evaluación de las propiedades del concreto empleando ceniza de cáscara de arroz como sustituto del cemento en porcentajes para las edificaciones en la ciudad de Chiclayo," Chiclayo, 2019.
- [28] L. F. D. Martini, M. V. Fipke, J. A. Noldin, N. Roma-Burgos, L. B. Piveta, D. S. Moura, L. Benedetti, F. Schreiber, A. Scherner and L. A. de Avila, "Las condiciones ambientales afectan la selectividad de los herbicidas en el arroz con cáscara en el sur de Brasil," *Ciencia Rural*, vol. 53, no. 4, p. 20210671, 2023.
- [29] P. Kogut, «Cultivo Del Arroz: Técnicas E Impacto Medioambiental,» 17 mayo 2023. [En línea]. Available: <https://eos.com/es/blog/cultivo-del-arroz/>.
- [30] E. B. Ekwenna, Y. Wang and A. Roskilly, "La producción de biosílice a partir de residuos agroindustriales lixiviados y pajas de arroz digeridas anaeróbicamente," *Bioresource Technology Reports*, vol. 22, p. 101452, 2023.
- [31] S. S. Shukla, R. Chava, S. Appari, B. A and B. V. R. Kuncharam, "Uso sostenible de la cascarilla de arroz para la producción más limpia de productos de valor agregado," *Journal of Environmental Chemical Engineering*, vol. 10, no. 1, p. 106899, 2022.
- [32] INEI, "Producción de arroz cáscara creció 47,0%," 2020. [Online]. Available: <http://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/produccion-de-arroz-cascara-crecio-470-en-mayo-del-presente-ano-12322/#:~:text=Durante%20mayo%20del%202020%2C%20la,t%C3%A9cnico%20Per%20Panorama%20Econ%20Departamental..>
- [33] Y. Gao, X. Guo, y. liu, C. Zhiqiang, M. Zhang, R. Zhang, L. T. T. Li and R. Hai Liu, "A full utilization of rice husk to evaluate phytochemical bioactivities and prepare cellulose nanocrystals," *Scientific reports*, vol. 8, no. 10482, pp. 1-8, 2018.

- [34] O. A. Zabala and J. D. V. Rodríguez, "Evaluación del efecto de la ceniza de cascarilla de arroz en la resistencia a la compresión en concretos simples," Córdoba, 2019.
- [35] Saldaña Cabanillas, Juan Carlos, "Resistencia a la compresión y permeabilidad de mortero sustituyendo el cemento en 10% y 20% por polvo de cáscara de huevo y ceniza de cáscara de arroz," 2019.
- [36] S. Amaya alarcón y M. A. Ramirez Zapata, Artists, *Evaluación del comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibras..* [Art]. UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA, 2019.
- [37] S. Subandi , Y. Santi , D. Mukhriyah , A. Rafidah and . V. Vebrian, "Effect of Additional Fiberglass Fiber on Concrete Performance," *Annales de Chimie Science des Matériaux*, pp. 287-292, 2019.
- [38] J. Sanchez Molina and J. D. Palacios Pabon, "Diseño de un producto de construcción de concreto reforzado con fibras de vidrio y con fibras a partir de sub-productos Industriales," Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, 2021.
- [39] J. Quiroz Llagento, "Influencia del tiempo de curado en las características en tracción de composites de fibra de vidrio," Trujillo, 2019.
- [40] NTP.400.037, "AGREGADOS; agregado para concreto especificaciones," 2015. [Online]. Available: <https://es.slideshare.net/hersacs/ntp-400-037-2014especificacionesagregados>.
- [41] A. Kan, M. Haq and T. Naqvi, "Hacia la mejora de las propiedades del hormigón mezclado con sílice," *Apuntes de clase en ingeniería civil*, vol. 269, no. 284689, pp. 707 - 717, 2022.
- [42] BECOSAN, "Cemento, el principal conglomerante de la construcción," BECOSAN, 2020.
- [43] RNE E.060 - Concreto Armado, "Reglamento Nacional de Edificaciones," [Online]. Available: https://www.controlmixexpress.com/docs/E060_CONCRETO_ARMADO.pdf.
- [44] J. Sidhu and P. Kumar, "Concreto hidrofóbico: una revisión," *Apuntes de clase en ingeniería civil*, vol. 269, no. 284689, pp. 291 - 302, 2022.
- [45] G. Belito Huamani and F. Paucar Chanca, "Influencia de agregados de diferentes procedencias y diseño de mezcla sobre la resistencia del concreto," 2018.
- [46] F. M. Evaristo Alberto, "Resistencia de concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con adición de ceniza de viruta de madera- Huaraz - 2017," 2018.

- [47] Sencico, "NORMA E.060: CONCRETO ARMADO," 2019. [Online]. Available: <https://www.cip.org.pe/publicaciones/2021/enero/portal/e.060-concreto-armado-sencico.pdf>.
- [48] B. A. Mollo Escalante and J. L. Rosas Lipa, "Influencia del agregado grueso sobre las propiedades del concreto de resistencia $f'c=210$ kg/cm²," 2019.
- [49] NTP.334.088, "CEMENTOS: Aditivos quimicos para concreto. especificaciones," 2021. [Online]. Available: <https://esp.sika.com/es/construccion/construir/aditivos-de-cemento.html>.
- [50] PSI CONCRETO, "Aditivos para concreto: tipos y sus usos I .," 2020.
- [51] ACI 318-19, "Portal internacional de resúmenes sobre el hormigón," *ACI Committee 318*, p. 624, 2019.
- [52] C. Canelo, G. Barreto, L. Diaz, A. Nuñez, I. Zabaleta and L. Gamarra, "Resistencia a la compresión del concreto," 2019.
- [53] Z. Xianggang, S. Wang and . X. Gao, "Mechanical Properties of Recycled Aggregate Concrete Subjected to Compression Test," *JOURNAL OF Engineering Science and Technology Review*, vol. 11, no. 6, pp. 20-25, 2018.
- [54] V. G. Quevedo Castillo, "Resistencia a la compresión y tracción del concreto $f'c=210$ kg/cm², sustituyendo al cemento con 7%, 9% y 11% de ceniza de bagazo caña de azúcar – 2018", "CHIMBOTE, 2018.
- [55] A. G. C. Ovando, "Características físicas y propiedades mecánicas en mezclas de concreto elaborado con cemento según Norma ASTM C1157 utilizando diferentes relaciones agua-cemento," Guatemala, 2019.
- [56] N. L. T. Castro and J. E. D. Martínez, "Cuantificación del modulo de elasticidad del concreto de 3000 psi e influencia del curado y características de los agregados en las resistencias finales," 2018.
- [57] E. Ayuque Gomez, "Propiedades del concreto en estado fresco y endurecido utilizando cementos comercisles en la ciudad de Huancavelica," Huancavelica, 2019.
- [58] C. A. R. Velásquez, "Manual para la adherencia del concreto fresco a concreto endurecido," Colombia, 2021.
- [59] Carhuavilca Fuentes, R. P. Chavez Guerrero, D. Guillen, . J. Aguilar , J. Corcuera , A. Mendoza and Aci Usmp Fia, "Trabajabilidad y resistencia a la compresión del concreto para diferentes relaciones Agua/Cemento," *Aci usmp*, 2020.

- [60] F. T. T. Raymundo, "Resistencia a compresión del concreto elaborado con agregados de la cantera churita s.a.c y la cantera de cerro (tinajas) del sur de Lima - 2019," Huaraz, 2020.
- [61] NTP 334.090, "NTP334.090-2020 Cementos Hidráulicos Adicionados. Requisitos," 2020. [Online]. Available: <https://es.scribd.com/document/524266449/NTP334-090-2020-Cementos-hidraulicos-adicionados-Requisitos#>.
- [62] E060- RNE, "Concreto Armado," 2020. [Online]. Available: <https://drive.google.com/file/d/19EYUVMgwvm6rDs47GV374avco2yIU5Kz/view>.
- [63] H. Sánchez Carless, C. Reyes Romero and K. Mejía Sáenz, "Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística," Universidad Ricardo Palma, 2018.
- [64] R. Hernández Sampieri, "Metodología de la investigación," Sexta edición, Mexico, 2018.
- [65] Universidad Señor de Sipan, Código de Investigación, Chiclayo, 2023..
- [66] Google maps, «Cantera Pacheres, cantera La Victoria, cantera Tres Tomas,» 25 julio 2022. [En línea]. Available: <https://www.google.com/maps>.
- [67] NTP 400.012 , «AGREGADOS: analisis granulometrico del agregado fino, grueso y global,» 2018. [En línea]. Available: <https://es.scribd.com/document/405322425/26423-400-012>.
- [68] R. S. Coronel Camino, Artist, *USO DE CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR (CBCA) COMO REEMPLAZO PUZOLANICO PORCENTUAL EN LA FABRICACIÓN DE CONCRETO ESTRUCTURAL*. [Art]. Universidad Señor de Sipan, 2020.
- [69] NTP 400.011, «AGREGADOS: difinicio y clasificacion de agregados para uso en morteros y hormigones (concreto),» 2013. [En línea]. Available: <https://es.scribd.com/document/438211081/NTP-400-011>.
- [70] NTP 400.017, «AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad devolumen o densidad (,» 2011. [En línea]. Available: <https://es.scribd.com/document/377662745/NORMA-TECNICA-NTP-400-017-docx>.
- [71] NTP 400.021 , «AGREGADOS. Densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso. Método de ensayo.,» 2013. [En línea]. Available: <https://pdfcoffee.com/qdownload/ntp-400021-densidad-y-absorcion-agregado-grueso-convertido-pdf-free.html>.
- [72] NTP 400.022, «AGREGADOS. Determinación de la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino. Método de ensayo. 4a Edición,» 2013. [En

línea]. Available: <https://es.slideshare.net/FrancozCanalesPea/ntp-400021-2013-densidad-relativa-peso-especifico-y-absorcin-agreg-grueso-grupo-4>.

- [73] S. Y. Montero Flores, "Evaluación de las propiedades del concreto empleando ceniza de cáscara de arroz como sustituto del cemento en porcentajes para las edificaciones en la ciudad de Chiclayo," Pimentel, 2019.
- [74] C. S. Ramos Fernández, "DISEÑO DE MORTERO EMPLEANDO CENIZAS DE CÁSCARAS DE ARROZ," Pimentel, 2019.
- [75] T. Ali , A. Saand , D. K. Bangwar , A. S. Buller and Z. Ahmed , "Propiedades mecánicas y de durabilidad del hormigón celular que incorpora ceniza de cáscara de arroz (Rha) como sustitución parcial del cemento," *Crystals*, vol. 11, no. 6, 2021.
- [76] W. J. Erazo Espinosa, J. L. Lara Prada and L. F. Prado Tovar, "Evaluation of the physicomechanical properties of cement-based specimens using ashes of rice shell as a partial substitute for the cement," *Erasmus Semilleros de Investigacion*, vol. 4, no. 1, pp. 111-123, 2019.
- [77] A. Amirmohamad, S. Bijan , D. Mehdi and A. L. Nicolas , "Efecto de la ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas, la energía de fractura, la fragilidad y el envejecimiento del hormigón de cemento de aluminato de calcio," *Structures*, vol. 36, pp. 140-152, 2022.

ANEXOS

Anexo 1

Carta de Autorización para la Recolección de la Información

AUTORIZACIÓN PARA EL RECOJO DE INFORMACIÓN

Pimentel, 27 de Abril de 2022

Quien suscribe:

Sr. Miguel Angel Ruiz Perales

REPRESENTANTE LEGAL DE COORDINACIÓN DE LABORATORIO – LEMS W&C EIRL

AUTORIZA: Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado:

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZAS DE CÁSCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO.

Por el presente, el que suscribe, Miguel Angel Ruiz Perales representante legal de coordinación del laboratorio LEMS W&C EIRL, AUTORIZO a los estudiante: Carlos de la Cruz Ilver Giovany , identificado con DNI N°75861377 y Cruz Hernandez Max Antoni, identificado con DNI N°72511070 ,estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, y autores del trabajo de investigación denominado EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO, al uso de dicha información que conforma el expediente técnico así como hojas de memorias, 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.



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904
Atentamente.

Miguel Angel Ruiz Perales: DNI N° 46207097

Cargo en Empresa: Gerente General

Anexo 2:

Análisis estadístico de validez y confiabilidad del instrumento

**VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO SOBRE EVALUACIÓN DE
LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO CENIZAS DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON
FIBRA DE VIDRIO**

Compresión

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,997	10

Estadísticas de total de elemento

		Varianza de	Correlación total	Alfa de
		escala si el elemento se ha suprimido	de elementos corregida	Cronbach si el elemento se ha suprimido
0%		106441,000	,999	,997
0.25%		107052,333	1,000	,997
0.50%	210	107321,333	1,000	,997
0.75%		107321,333	1,000	,997
1.00%		110532,333	,993	,998
0%		100901,333	1,000	,997
0.25%		100494,333	1,000	,997
0.50%	280	101461,000	1,000	,996
0.75%		101236,333	1,000	,997
1.00%		100292,333	,994	,997

ANOVA

		Suma de	Media		F	Sig
		cuadrados	gl	cuadrática		
Inter sujetos		25746,067	2	12873,033		
Intra sujetos	Entre elementos	34208,167	9	3800,907	101,218	,000
	Residuo	675,933	18	37,552		
	Total	34884,100	27	1292,004		
Total		60630,167	29	2090,695		

Mèdia global= 224,1667


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

Compresión

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,995	10

Estadísticas de total de elemento

		Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
0%		69244,000	1,000	,994
5% CCA Y 0.75 FV		73261,000	1,000	,994
10% CCA Y 0.75 FV	210	74662,333	,997	,995
12.5% CCAY0.75 FV		72436,000	,999	,994
15% CCA Y 0.75 FV		74308,333	,992	,995
0%		64822,333	,998	,996
5% CCA Y 0.75 FV		69771,000	1,000	,994
10% CCA Y 0.75 FV	280	68077,000	,985	,994
12.5% CCAY0.75 FV		69984,333	,986	,994
15% CCA Y 0.75 FV		72049,333	,978	,994

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos	17486,867	2	8743,433		
Intra sujetos					
Entre elementos	29135,367	9	3237,263	73,284	,000
Residuo	795,133	18	44,174		
Total	29930,500	27	1108,537		
Total	47417,367	29	1635,082		

Media global= 219,7667


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



Tracción

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,983	10

Estadísticas de total de elemento

		Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
0%		5,717	,999	,979
0.25%		5,175	,992	,980
0.50%	210	6,641	,995	,989
0.75%		5,798	,979	,980
1.00%		5,220	,996	,979
0%		5,715	,996	,979
0.25%		5,521	,982	,979
0.50%	280	5,408	,989	,979
0.75%		5,262	1,000	,979
1.00%		6,469	,998	,986

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos		1,403	2	,701		
Intra sujetos	Entre elementos	1,134	9	,126	10,542	,000
	Residuo	,215	18	,012		
	Total	1,349	27	,050		
Total		2,752	29	,095		

Media global = 2,5580




Luis Arturo Montenegro Camacho
LIC. ESTADÍSTICA
MG. INVESTIGACIÓN
DR. EDUCACIÓN
COESPE 282

Tracción

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,994	10

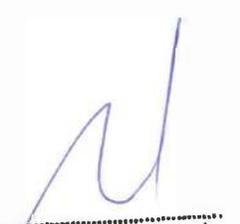
Estadísticas de total de elemento

		Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
0%		5,397	,998	,993
5% CCA Y 0.75 FV		5,424	,993	,993
10% CCA Y 0.75 FV	210	5,361	1,000	,993
12.5% CCAY0.75 FV		4,967	,996	,995
15% CCA Y 0.75 FV		5,482	1,000	,993
0%		5,392	,997	,993
5% CCA Y 0.75 FV		6,043	,999	,997
10% CCA Y 0.75 FV	280	5,253	,989	,993
12.5% CCAY0.75 FV		5,392	,988	,993
15% CCA Y 0.75 FV		5,257	,997	,993

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos	1,332	2	,666		
Intra sujetos					
Entre elementos	3,601	9	,400	103,288	,000
Residuo	,070	18	,004		
Total	3,670	27	,136		
Total	5,002	29	,172		

Media global= 2,3195


Luis Arturo Montenegro Camacho
LIC. ESTADÍSTICA
MG. INVESTIGACIÓN
DR. EDUCACIÓN
COESPE 282



Flexión

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,992	10

Estadísticas de total de elemento

		Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
0%		42,543	,996	,993
0.25%		37,440	,993	,990
0.50%	210	37,415	,975	,990
0.75%		36,649	,985	,990
1.00%		37,949	,978	,990
0%		42,593	,989	,993
0.25%		38,370	1,000	,989
0.50%	280	38,296	1,000	,989
0.75%		37,363	,988	,990
1.00%		38,574	,973	,990

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos	9,551	2	4,776		
Intra sujetos					
Entre elementos	21,529	9	2,392	59,725	,000
Residuo	,721	18	,040		
Total	22,249	27	,824		
Total	31,801	29	1,097		

Media global = 5,3263


Luis Arturo Montenegro Camacho
LIC. ESTADÍSTICA
M.G. INVESTIGACIÓN
DR. EDUCACIÓN
COESPE 262

Flexión

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,996	10

Estadísticas de total de elemento

		Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
0%		20,140	,993	,996
5% CCA Y 0.75 FV		18,979	,996	,995
10% CCA Y 0.75 FV	210	19,031	,960	,996
12.5% CCAY0.75 FV		19,095	1,000	,995
15% CCA Y 0.75 FV		19,300	,998	,995
0%		20,179	,984	,996
5% CCA Y 0.75 FV		19,595	,981	,996
10% CCA Y 0.75 FV	280	18,212	,993	,996
12.5% CCAY0.75 FV		18,600	,997	,995
15% CCA Y 0.75 FV		19,448	1,000	,995

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos	4,753	2	2,377		
Intra sujetos					
Entre elementos	2,365	9	,263	28,402	,000
Residuo	,167	18	,009		
Total	2,531	27	,094		
Total	7,284	29	,251		

Media global= 3,8317



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

Estadísticas de fiabilidad

Modulo de
Elasticidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,990	10

Estadísticas de total de elemento

		Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
0%		84824968232,29	,991	,988
0.25%		88592550526,00	1,000	,989
0.50%	210	90826541235,38	,999	,990
0.75%		92238808071,89	1,000	,991
1.00%		83633962044,47	,999	,988
0%		75116360854,27	,997	,991
0.25%		86129327342,50	1,000	,988
0.50%	280	82354376813,00	,999	,988
0.75%		75774146272,28	1,000	,990
1.00%		87038643582,84	,994	,988

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos		20878991856,78	2	10439495928,39		
Intra sujetos	Entre elementos	4471982721,708	9	496886969,079	4,806	,002
	Residuo	1861029550,445	18	103390530,580		
	Total	6333012272,153	27	234556010,080		
Total		27212004128,93	29	938344969,963		

Media global= 186127,5043

Luis Arturo Montenegro Camacho
LIC. ESTADÍSTICA
MG. INVESTIGACIÓN
DR. EDUCACIÓN
COESFE 20°

Módulo de Elasticidad

Estadísticas de fiabilidad a Modulo de Elasticidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,991	10

Estadísticas de total de elemento

		Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
0%		96910014367,82	1,000	,989
5% CCA Y 0.75 FV		99450232754,90	,998	,989
10% CCA Y 0.75 FV	210	100023242939,5	,992	,990
12.5% CCAY0.75 FV		97551059253,39	,991	,989
15% CCA Y 0.75 FV		97824097896,55	,999	,989
0%		87194101372,52	,976	,991
5% CCA Y 0.75 FV		99001281054,32	,999	,989
10% CCA Y 0.75 FV	280	83994319350,76	,987	,993
12.5% CCAY0.75 FV		96306166906,34	,974	,989
15% CCA Y 0.75 FV		98073738956,97	,982	,989

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos		23588779103,29	2	11794389551,64		
Intra sujetos	Entre elementos	5557644279,329	9	617516031,037	5,655	,001
	Residuo	1965402339,337	18	109189018,852		
	Total	7523046618,667	27	278631356,247		
	Total	31111825721,96	29	1072821576,619		

Media global= 172409,2560

En las tablas se observa que, el instrumento sobre Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Incorporando Cenizas de Cascara de Arroz Reforzado con Fibra de Vidrio es válido (correlaciones de Pearson superan al valor de 0.30 y el valor de la prueba del 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 Camacho
 LIC. ESTADÍSTICA
 MG. INVESTIGACIÓN
 DR. EDUCACIÓN
 COESPE 262

Anexo 3:

Análisis estadístico de validez y confiabilidad por 5 jueces expertos.

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD POR 5 JUECES EXPERTOS

INSTRUMENTO SOBRE MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO PATRON Y EXPERIMENTAL.

CLARIDAD								
Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Incorporando Cenizas de Cascara de Arroz Reforzado con Fibra de Vidrio								
	f'c 210 kg/cm ²				f'c 280 kg/cm ₂			
	Compresión	Flexión	Tracción	Módulo de Elasticidad	Compresión	Flexión	Tracción	Módulo de Elasticidad
JUEZ 1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 5	1	1	1	1	1	1	1	0
s	5	5	5	5	5	5	5	4
n	5							
c	2							
Vde Aiken por pregunta	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80
Vde Aiken por criterio	0.9750							

CONTEXTO								
Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Incorporando Cenizas de Cascara de Arroz Reforzado con Fibra de Vidrio								
	f'c= 210 Kg/cm ²				f'c= 280 Kg/cm ²			
	Compresión	Flexión	Tracción	Módulo de Elasticidad	Compresión	Flexión	Tracción	Módulo de Elasticidad
JUEZ 1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	0	1	1	1	1
JUEZ 5	1	1	1	1	1	1	1	0
s	5	5	5	4	5	5	5	4
n	5							
c	2							
Vde Aiken por pregunta	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00	1.00	0.80
Vde Aiken por criterio	0.9500							

CONGRUENCIA								
Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Incorporando Cenizas de Cascara de Arroz Reforzado con Fibra de Vidrio								
	f'c= 210 Kg/cm ²				f'c= 280 Kg/cm ²			
	Compresión	Flexión	Tracción	Módulo de Elasticidad	Compresión	Flexión	Tracción	Módulo de Elasticidad
JUEZ 1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 5	1	1	1	1	1	1	1	1
s	5	5	5	5	5	5	5	5
n	5							
c	2							
Vde Aiken por pregunta	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Vde Aiken por criterio	1.0000							

DOMINIO CONSTRUCTIVO								
Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Incorporando Cenizas de Cascara de Arroz Reforzado con Fibra de Vidrio								
	Fc= 210 Kg/cm ²				Fc= 280 Kg/cm ²			
	Compresión	Flexión	Tracción	Módulo de Elasticidad	Compresión	Flexión	Tracción	Módulo de Elasticidad
JUEZ 1	1	1	1	1	1	1	1	0
JUEZ 2	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1	1	0	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 5	1	1	0	1	1	1	1	1
s	5	5	4	5	5	4	5	4
n	5							
c	2							
Vde Aiken por pregunta	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00	0.80	1.00	0.80
Vde Aiken por criterio	0.9250							



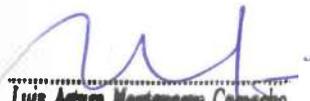
CUADRO DE RESUMEN DE LOS 4 DIMENSIONES POR EL METODO

AIKEN

DIMENCIONES	V DE AIKEN POR CRITERIO
CLARIDAD	0.9750
CONTEXTO	0.9500
CONGRUENCIA	1.0000
DOMINIO CONSTRUCTIVO	0.9250

V_x VALIDACION POR 5 EXPERTOS= 0.9625

INTERPRETACION. El V_x de validación POR 5 expertos es mayor a 0.80, por lo cual nuestros instrumentos son confiables para ser utilizado en las tomas de datos en el laboratorio.


Luis Arturo Montenegro Camacho
LIC. ESTADISTICA
MG. INVESTIGACION
DR. EDUCACION
COESPE 262

Colegiatura N° 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	Supervisor	Prueba de comprensión, flexión, tracción y módulo de elasticidad	-Carlos De La Cruz Ilver Giovany -Cruz Hernandez Max Antoni
Título de la Investigación:			
Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Incorporando Cenizas de Cascara de Arroz Reforzado con Fibra de Vidrio			

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
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien

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
	Fc= 210 Kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	
	Fc= 280 Kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Módulo de elasticidad	X		X		X			X

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()
Apellidos y nombres del juez validador: Incio Capuñay Cesar Eduardo

Especialidad: Ing. Civil



Ing. Cesar Eduardo Incio Capuñay
INGENIERO CIVIL
CIP 87938

ing Cesar Eduardo Incio Capuñay

Colegiatura N° 155109
Ficha de validación según AIKEN
IV. 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 comprensión, flexión, tracción y módulo de elasticidad	-Carlos De La Cruz -Ilver Giovany -Cruz Hernandez -Max Antoni
Título de la Investigación:			
Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Incorporando Cenizas de Cascara de Arroz Reforzado con Fibra de Vidrio			

v. 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
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien

VI. 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
	Fc= 210 Kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	
	Fc= 280 Kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

.....
Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()
Apellidos y nombres del juez validador: Patazca Rojas Pedro Ramón

Especialidad: Ing. Civil



.....
MBA ing Pedro Ramón Patazca Rojas

Colegiatura N° 86221
Ficha de validación según AIKEN
VII. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Bardales Ruiz Jesús	Supervisor, consultor	Prueba de comprensión, flexión, tracción y módulo de elasticidad	-Carlos De La Cruz Ilver Giovany -Cruz Hernandez Max Antoni
Título de la Investigación:			
Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Incorporando Cenizas de Cascara de Arroz Reforzado con Fibra de Vidrio			

VIII. 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
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien

IX. 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
	Fc= 210 Kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	
	Fc= 280 Kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X			X
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

.....
Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()
Apellidos y nombres del juez validador: Bardales Ruiz Jesús

Especialidad: Ing. Civil


Jesús Bardales Ruiz
INGENIERO CIVIL
CIP 86221

.....
Ing. Jesús Bardales Ruiz

Colegiatura N° 118785
Ficha de validación según AIKEN
x. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Nopo Otiniano Ysauro Andy Arturo	Supervisor	Prueba de comprensión, flexión, tracción y módulo de elasticidad	-Carlos De La Cruz Ilver Giovany -Cruz Hernandez Max Antoni
Título de la Investigación:			
Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Incorporando Cenizas de Cascara de Arroz Reforzado con Fibra de Vidrio			

xi. 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
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien

xii. 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
	Fc= 210 Kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Módulo de elasticidad	X			X	X		X	
	Fc= 280 Kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):
.....

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()
Apellidos y nombres del juez validador: Ñopo Otiniano Ysauro Andy Arturo

Especialidad: Ing. Civil



Ysauro Andy Arturo Ñopo Otiniano
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 118785

Colegiatura N° 92242
Ficha de validación según AIKEN
xiii. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Shuan Vega Pedro	Residente	Prueba de comprensión, flexión, tracción y módulo de elasticidad	-Carlos De La Cruz Ilver Giovany -Cruz Hernandez Max Antoni
Título de la Investigación:			
Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Incorporando Cenizas de Cascara de Arroz Reforzado con Fibra de Vidrio			

xiv. 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
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien

xv. 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
	Fc= 210 Kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X			X
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	
	Fc= 280 Kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Módulo de elasticidad		X		X	X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()
Apellidos y nombres del juez validador: Shuan Vega Pedro

Especialidad: Ing. Civil



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
Ing. Pedro Shuan Vega
CIP 82242
RESIDENTE DE OBRA

Anexo 4:

Análisis estadístico de resultados de laboratorio.

Tabla 1.

Análisis de Varianza para determinar la resistencia a la compresión ($f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$) de las diferentes concentraciones de Fibra de Vidrio.

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección	1640499,200	1	1640499,200	129993,217	,000
Tratamientos	1761,911	4	440,478	34,903	,000
Días	27503,333	2	13751,667	1089,683	,000
Error	479,556	38	12,620		
Total	1670244,000	45			

CV = 1.85

R² = 98.22

X = 192

Interpretación

En la tabla 1 donde se muestra el análisis de varianza (ANVA) para determinar la resistencia a la compresión ($f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$) para las diferentes concentraciones de Fibra de Vidrio, podemos observar que el cuadrado medio entre tratamientos es mayor que la del error, así mismo el valor de P (0.000) es < 0.05 , por lo que se rechaza la H₀ y se concluye que las medias de los tratamientos, es decir que las concentraciones de Fibra de Vidrio influyeron sobre la resistencia a la compresión (210 Kg/cm^2). Los valores de las pruebas de confiabilidad (Coeficiente de variabilidad y Coeficiente de Determinación), arrojaron que hubo una buena toma de datos, ya que los valores se encuentran dentro de los rangos para ensayos en laboratorio.

Tabla 2.

Prueba de comparación de medias (TUKEY P < 0.05) para determinar la resistencia a la compresión ($f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$) de las diferentes concentraciones de Fibra de Vidrio.

Tratamientos en estudio	N	Subconjunto		
		1	2	3
1.0% de Fibra de Vidrio	9	185,33		
Patrón	9	185,56		
0.25% de Fibra de Vidrio	9	188,78	188,78	
0.50% de Fibra de Vidrio	9		192,78	
0.75% de Fibra de Vidrio	9			202,22
Sig.		,260	,141	1,000

Interpretación

En la Tabla 2, donde se muestran la Prueba de TUKEY (0.05), para la comparación de pares de tratamientos, podemos observar el concreto patrón y el concreto experimental con tratamientos de 0.25% y 1.00% tienen menor resistencia a la compresión, en comparación al concreto experimental con 0.50% y 0.75% FV, además podemos concluir que el concreto con tratamiento de 0.75% FV tiene la mejor resistencia con un valor de 202.22 Kg/cm²

Tabla 3.

Análisis de Varianza para determinar la resistencia a la compresión ($f'c = 280$ Kg/cm²) de las diferentes concentraciones de Fibra de Vidrio.

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección	2974261,356	1	2974261,356	161030,488	,000
Tratamientos	1537,200	4	384,300	20,807	,000
Días	51116,578	2	25558,289	1383,760	,000
Error	701,867	38	18,470		
Total	3027617,000	45			

CV = 1.66

R² = 98.24

X = 259

Interpretación

En la tabla 3 donde se muestra el análisis de varianza (ANVA) para determinar la resistencia a la compresión ($f'c = 280$ Kg/cm²) para las diferentes concentraciones de Fibra de Vidrio, podemos observar que el cuadrado medio entre tratamientos es mayor que la del error, así mismo el valor de P (0.000) es < 0.05, por lo que se rechaza la H0 y se concluye que las medias de los tratamientos, es decir que las concentraciones de Fibra de Vidrio influyeron sobre la resistencia a la compresión (280 Kg/cm²). Los valores de las pruebas de confiabilidad (Coeficiente de variabilidad y Coeficiente de Determinación), arrojaron que hubo una buena toma de datos, ya que los valores se encuentran dentro de los rangos para ensayos en laboratorio.

Tabla 4.

Prueba de comparación de medias (TUKEY $P < 0.05$) para determinar la resistencia a la compresión ($f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$) de las diferentes concentraciones de Fibra de Vidrio.

Tratamientos en estudio	N	Subconjunto		
		1	2	3
Patrón	9	249,44		
0.25% de Fibra de Vidrio	9	253,78	253,78	
1.0% de Fibra de Vidrio	9		255,89	
0.50% de Fibra de Vidrio	9		259,56	
0.75% de Fibra de Vidrio	9			266,78
Sig.		,225	,051	1,000

Interpretación

En la Tabla 4, donde se muestran la Prueba de TUKEY (0.05), para la comparación de pares de tratamientos, podemos observar el concreto patrón tiene la menor resistencia en comparación al concreto con otros tratamientos, el concreto con 0.25%, 0.50% y 1.00% tiene una resistencia a la compresión intermedia, concluyendo que el concreto con tratamiento de 0.75% FV tiene la mejor resistencia con un valor de 266.78 Kg/cm^2

Tabla 5.

Análisis de Varianza para determinar la resistencia a la Flexión (210 kg/cm^2) en los diferentes tratamientos de fibra de vidrio.

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección	1118,509	1	1118,509	14631,820	,000
Tratamientos	21,506	4	5,376	70,333	,000
Días	15,749	2	7,874	103,010	,000
Error	2,905	38	,076		
Total	1158,669	45			

CV= 5.21

$R^2 = 96.53$

$X = 5.29$

Interpretación

En la tabla 5 donde se muestra el análisis de varianza (ANVA) para determinar la resistencia a la Flexión 210 kg/cm^2 para las diferentes concentraciones de Fibra de Vidrio, podemos observar que el cuadrado medio entre tratamientos es mayor que la del error, así mismo el valor de P (0.000) es < 0.05 , por lo que

se rechaza la H0 y se concluye que las medias de los tratamientos, es decir que las concentraciones de Fibra de Vidrio influyeron sobre la resistencia a la Flexión (kg/cm²) 210. Los valores de las pruebas de confiabilidad (Coeficiente de variabilidad y Coeficiente de Determinación), arrojaron que hubo una buena toma de datos, ya que los valores se encuentran dentro de los rangos para ensayos en laboratorio.

Tabla 6.

Prueba de comparación de medias (TUKEY P < 0.05) para determinar la resistencia a la Flexión (kg/cm²) 210 de las diferentes concentraciones de Fibra de Vidrio.

Tratamientos en estudio	N	Subconjunto			
		1	2	3	4
Patrón	9	3,75			
0.25% de Fibra de Vidrio	9		4,89		
0.50% de Fibra de Vidrio	9		5,11	5,11	
0.75% de Fibra de Vidrio	9			5,34	
1.0% de Fibra de Vidrio	9				5,83
Sig.		1,000	,428	,428	1,000

Interpretación

En la Tabla 6, donde se muestran la Prueba de TUKEY (0.05), para la comparación de pares de tratamientos, podemos observar que el concreto patrón tiene la menor resistencia a flexión con 3.75 Mpa, siguiendo del concreto experimental con 0.25% FV, el tratamiento con 0.50% y 0.75% FV tuvieron una resistencia a la flexión intermedia y el concreto con la mejor resistencia a la flexión fue con tratamiento de 1.00% FV, dando una resistencia de 5.83 Mpa.

Tabla 7.

Análisis de Varianza para determinar la resistencia a la Flexión (Mpa) 280 de las diferentes concentraciones de Fibra de Vidrio.

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección	1446,701	1	1446,701	35419,863	,000
Tratamientos	31,597	4	7,899	193,400	,000
Días	13,228	2	6,614	161,931	,000
Error	1,552	38	,041		
Total	1493,078	45			

CV = 3.35

R² = 96.89

X = 6.04



Interpretación

En la tabla 7 donde se muestra el análisis de varianza (ANVA) para determinar la resistencia a la Flexión (Mpa) 280 para las diferentes concentraciones de Fibra de Vidrio, podemos observar que el cuadrado medio entre tratamientos es mayor que la del error, así mismo el valor de P (0.000) es < 0.05 , por lo que se rechaza la H_0 y se concluye que las medias de los tratamientos, es decir que las concentraciones de Fibra de Vidrio influyeron sobre la resistencia a la Flexión (Mpa) 280. Los valores de las pruebas de confiabilidad (Coeficiente de variabilidad y Coeficiente de Determinación), arrojaron que hubo una buena toma de datos, ya que los valores se encuentran dentro de los rangos para ensayos en laboratorio.

Tabla 8.

Prueba de comparación de medias (TUKEY $P < 0.05$) para determinar la resistencia a la Flexión (kg/cm^2) 280 de las diferentes concentraciones de Fibra de Vidrio.

Tratamientos en estudio	N	Subconjunto			
		1	2	3	4
Patrón	9	4,20			
0.25% de Fibra de Vidrio	9		5,31		
0.50% de Fibra de Vidrio	9			6,04	
0.75% de Fibra de Vidrio	9			6,27	6,27
1.0% de Fibra de Vidrio	9				6,52
Sig.		1,000	1,000	,153	,074

Interpretación

En la Tabla 8, donde se muestran la Prueba de TUKEY (0.05), para la comparación de pares de tratamientos, podemos observar que los tratamientos que arrojaron los valores más altos a la Flexión (Mpa) fueron los tratamientos (1.0% de FV) y (0.75% de FV.) con valores de 6.27 y 6.52 Mpa, siendo además similares estadísticamente, concluyendo que el tratamiento con 1.00%FV tiene la mejor resistencia a la flexión.

Tabla 9.

Análisis de Varianza para determinar la resistencia a la Tracción (kg/cm²) 210 de las diferentes concentraciones de Fibra de Vidrio.

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección	280,251	1	280,251	7928,034	,000
Tratamientos	1,230	4	,307	8,698	,000
Días	2,047	2	1,023	28,954	,000
Error	1,343	38	,035		
Total	284,871	45			

CV = 7.40

R² = 98.37

X = 2.53

Interpretación

En la tabla 9 donde se muestra el análisis de varianza (ANVA) para determinar la resistencia a la tracción (Mpa) 210 para las diferentes concentraciones de Fibra de Vidrio, podemos observar que el cuadrado medio entre tratamientos es mayor que la del error, así mismo el valor de P (0.000) es < 0.05, por lo que se rechaza la H₀ y se concluye que las medias de los tratamientos, es decir que las concentraciones de Fibra de Vidrio influyeron sobre la resistencia a la Tracción (kg/cm²) 210. Los valores de las pruebas de confiabilidad (Coeficiente de variabilidad y Coeficiente de Determinación), arrojaron que hubo una buena toma de datos, ya que los valores se encuentran dentro de los rangos para ensayos en laboratorio.

Tabla 10.

Prueba de comparación de medias (TUKEY P < 0.05) para determinar la resistencia a la Tracción (kg/cm²) 210 de las diferentes concentraciones de Fibra de Vidrio.

Tratamientos en estudio	N	Subconjunto		
		1	2	3
0.25% de Fibra de Vidrio	9	2,32		
Patrón	9	2,38	2,38	
1.0% de Fibra de Vidrio	9	2,41	2,41	
0.75% de Fibra de Vidrio	9		2,61	2,61
0.50% de Fibra de Vidrio	9			2,76
Sig.		,804	,087	,443

Interpretación

En la Tabla 10, donde se muestran la Prueba de TUKEY (0.05), para la comparación de pares de tratamientos, podemos observar que los tratamientos que arrojaron los valores más altos a la tracción (Mpa) fueron los tratamientos (1.0% de FV) y (0.75% de FV) con valores de 2.76 y 2.61 Mpa, siendo además similares estadísticamente, Concluyendo que el concreto con 0.50% FV tiene la mejor resistencia a la tracción.

Tabla 11.

Análisis de Varianza para determinar la resistencia a la Tracción (kg/cm^2) 280 de las diferentes concentraciones de Fibra de Vidrio.

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección	309,108	1	309,108	16898,904	,000
Tratamientos	1,819	4	,455	24,860	,000
Días	2,200	2	1,100	60,136	,000
Error	,695	38	,018		
Total	313,822	45			

CV = 5.19

$R^2 = 98.50$

$X = 2.59$

Interpretación

En la tabla 11 donde se muestra el análisis de varianza (ANVA) para determinar la resistencia a la tracción (kg/cm^2) 280 para las diferentes concentraciones de Fibra de Vidrio, podemos observar que el cuadrado medio entre tratamientos es mayor que la del error, así mismo el valor de P (0.000) es < 0.05 , por lo que se rechaza la H_0 y se concluye que las medias de los tratamientos, es decir que las concentraciones de Fibra de Vidrio influyeron sobre la resistencia a la Tracción (kg/cm^2) 280. Los valores de las pruebas de confiabilidad (Coeficiente de variabilidad y Coeficiente de Determinación), arrojaron que hubo una buena toma de datos, ya que los valores se encuentran dentro de los rangos para ensayos en laboratorio.

Tabla 12.

Prueba de comparación de medias (TUKEY $P < 0.05$) para determinar la resistencia a la Tracción ($f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$) de las diferentes concentraciones de Fibra de Vidrio.



$e s < 0.05$, por lo que se rechaza la H_0 y se concluye que las medias de los tratamientos, es decir que las concentraciones de Fibra de Vidrio influyeron sobre la resistencia en el módulo de elasticidad ($f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$). Los valores de las pruebas de confiabilidad (Coeficiente de variabilidad y Coeficiente de Determinación), arrojaron que hubo una buena toma de datos, ya que los valores se encuentran dentro de los rangos para ensayos en laboratorio.

Tabla 16.

Prueba de comparación de medias (TUKEY $P < 0.05$) para determinar la resistencia en el módulo de elasticidad ($f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$) de las diferentes concentraciones de Fibra de Vidrio.

Tratamientos en estudio	N	Subconjunto		
		1	2	3
0.25% de Fibra de Vidrio	9	169118,1933		
0.50% de Fibra de Vidrio	9	184148,8744	184148,8744	
1.0% de Fibra de Vidrio	9		189318,0622	189318,0622
Patrón	9		190085,8400	190085,8400
0.75% de Fibra de Vidrio	9			204202,6478
Sig.		,077	,827	,082

Interpretación

En la Tabla 16, donde se muestran la Prueba de TUKEY (0.05), para la comparación de pares de tratamientos, podemos observar que los tratamientos que arrojaron los valores más altos a la resistencia en el módulo de elasticidad ($f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$) fueron los tratamientos (0.75% de Fibra de Vidrio), (Patrón) y (1.0% de Fibra de Vidrio) con valores de 201202.65, 190085.84 y 189318.06 respectivamente, siendo además similares estadísticamente. Concluyendo que el concreto con 0.75 FV tiene la mejor modulo de elasticidad.

Tabla 17.

Análisis de Varianza para determinar la resistencia a la compresión ($f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$) para la combinación de Ceniza de Cáscara de arroz y Fibra de Vidrio.

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección	1319818,028	1	1319818,028	23247,602	,000
Tratamientos	4423,417	3	1474,472	25,972	,000
Días	13808,389	2	6904,194	121,612	,000
Error	1703,167	30	56,772		
Total	1339753,000	36			
CV = 3.93		$R^2 = 98.51$			X = 191

Interpretación

En la tabla 17 donde se muestra el análisis de varianza (ANVA) para determinar la resistencia a la compresión ($f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$) para la combinación de Ceniza de Cáscara de arroz y Fibra de Vidrio, podemos observar que el cuadrado medio entre tratamientos es mayor que la del error, así mismo el valor de P (0.000) es < 0.05 , por lo que se rechaza la H_0 y se concluye que las medias de los tratamientos, es decir que la combinación de las concentraciones de Ceniza de Cáscara de arroz y Fibra de Vidrio influyeron sobre la resistencia a la compresión (210 Kg/cm^2). Los valores de las pruebas de confiabilidad (Coeficiente de variabilidad y Coeficiente de Determinación), arrojaron que hubo una buena toma de datos, ya que los valores se encuentran dentro de los rangos para ensayos en laboratorio.

Tabla 18.

Prueba de comparación de medias (TUKEY $P < 0.05$) para determinar la resistencia a la compresión ($f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$) para la combinación de Ceniza de Cáscara de arroz (C.C.A) y Fibra de Vidrio (F.V).

Tratamientos	N	Subconjunto	
		1	2
15% de C.C.A + 0.75% de F.V	9	180,77	
5% C.C.A + 0.75% de F.V	9	185,11	
12.5% de C.C.A + 0.75% de F.V	9	190,22	
10% C.C.A + 0.75% de F.V	9		209,78
Sig.		,057	1,000



Interpretación

En la Tabla 18, donde se muestran la Prueba de TUKEY (0.05), para la comparación de pares de tratamientos, podemos observar que el tratamiento que mostró el mayor valor a la compresión (Kg/cm^2) fue el tratamiento (10% C.C.A+ 0.75% de F.V) con un valor de 209.77 Kg/cm^2 .

Tabla 19.

Análisis de Varianza para determinar la resistencia a la compresión ($f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$) para la combinación de Ceniza de Cáscara de arroz y Fibra de Vidrio.

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección	2232534,028	1	2232534,028	40972,280	,000
Tratamientos	6437,417	3	2145,806	39,381	,000
Días	23562,889	2	11781,444	216,217	,000
Error	1634,667	30	54,489		
Total	2264169,000	36			

CV = 2.95

$R^2 = 98.60$

X = 249

Interpretación

En la tabla 19 donde se muestra el análisis de varianza (ANVA) para determinar la resistencia a la compresión ($f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$) para la combinación de Ceniza de Cáscara de arroz y Fibra de Vidrio, podemos observar que el cuadrado medio entre tratamientos es mayor que la del error, así mismo el valor de P (0.000) es < 0.05 , por lo que se rechaza la H_0 y se concluye que las medias de los tratamientos, es decir que la combinación de las concentraciones de Ceniza de Cáscara de arroz y Fibra de Vidrio influyeron sobre la resistencia a la compresión (210 Kg/cm^2). Los valores de las pruebas de confiabilidad (Coeficiente de variabilidad y Coeficiente de Determinación), arrojaron que hubo una buena toma de datos, ya que los valores se encuentran dentro de los rangos para ensayos en laboratorio.

Tabla 20.

Prueba de comparación de medias (TUKEY $P < 0.05$) para determinar la resistencia a la compresión ($f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$) para la combinación de Ceniza de Cáscara de arroz (C.C.A) y Fibra de Vidrio (F.V).

Tratamientos	N	Subconjunto		
		1	2	3
15% de C.C.A + 0.75% de F.V	9	229,00		
12.5% de C.C.A + 0.75% de F.V	9		244,78	
5% C.C.A + 0.75% de F.V	9			260,33
10% C.C.A + 0.75% de F.V	9			262,00
Sig.		1,000	1,000	,963

Interpretación

En la Tabla 20, donde se muestran la Prueba de TUKEY (0.05), para la comparación de pares de tratamientos, podemos observar que los tratamientos que mostraron los valores más altos a la compresión (Kg/cm^2) fueron los tratamientos (10% C.C.A + 0.75% de F.V) y (5% C.C.A + 0.75% de F.V) con un valor de 262.00 y 260.33 Kg/cm^2 , siendo además similares estadísticamente, concluyendo que el tratamiento con 10%CCA +0.75% FV tiene la mejor resistencia a compresión.

Tabla 21.

Análisis de Varianza para determinar la resistencia a la flexión (kg/cm^2) 210 para la combinación de Ceniza de Cáscara de arroz y Fibra de Vidrio.

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección	496,844	1	496,844	18646,675	,000
Tratamientos	1,502	3	,501	18,794	,000
Días	5,749	2	2,874	107,878	,000
Error	,799	30	,027		
Total	504,895	36			

CV = 1.04

$R^2 = 98.40$

X = 3.71

Interpretación

En la tabla 21 donde se muestra el análisis de varianza (ANVA) para determinar la resistencia a la flexión en kg/cm^2 (210) para la combinación de Ceniza de Cáscara de arroz y Fibra de Vidrio, podemos observar que el cuadrado medio entre tratamientos es mayor que la del error, así mismo el valor de P (0.000) es < 0.05 , por lo que se rechaza la H_0 y se concluye que las medias de los

tratamientos, es decir que la combinación de las concentraciones de Ceniza de Cáscara de arroz y Fibra de Vidrio influyeron sobre la resistencia a la flexión (Mpa). Los valores de las pruebas de confiabilidad (Coeficiente de variabilidad y Coeficiente de Determinación), arrojaron que hubo una buena toma de datos, ya que los valores se encuentran dentro de los rangos para ensayos en laboratorio.

Tabla 22.

Prueba de comparación de medias (TUKEY $P < 0.05$) para determinar la resistencia a la flexión (kg/cm^2) 210 para la combinación de Ceniza de Cáscara de arroz (C.C.A) y Fibra de Vidrio (F.V).

Tratamientos	N	Subconjunto		
		1	2	3
15% de C.C.A+ 0.75% de F.V	9	3,43		
12.5% de C.C.A + 0.75% de F.V	9		3,64	
5% C.C.A+ 0.75% de F.V	9		3,83	3,83
10% C.C.A+ 0.75% de F.V	9			3,97
Sig.		1,000	,086	,278

Interpretación

En la Tabla 22, donde se muestran la Prueba de TUKEY (0.05), para la comparación de pares de tratamientos, podemos observar que los tratamientos que mostraron los valores más altos a la flexión (Mpa) fueron los tratamientos (10% C.C.A+ 0.75% de F.V) y (5% C.C.A+ 0.75% de F.V) con un valor de 3.83 y 3.97 Mpa, siendo además similares estadísticamente, concluyendo que el concreto con mejor resistencia a flexión es con el tratamiento de 10%CCA + 0.75 FV.

Tabla 23.

Análisis de Varianza para determinar la resistencia a la flexión (kg/cm^2) 280 para la combinación de Ceniza de Cáscara de arroz y Fibra de Vidrio.

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección	544,522	1	544,522	16901,297	,000
Tratamientos	3,742	3	1,247	38,719	,000
Días	6,705	2	3,352	104,051	,000
Error	,967	30	,032		
Total	555,936	36			

CV = 1.54

$R^2 = 97.95$

X = 3.89

Interpretación

En la tabla 23 donde se muestra el análisis de varianza (ANVA) para determinar la resistencia a la flexión en kg/cm^2 (280) para la combinación de Ceniza de Cáscara de arroz y Fibra de Vidrio, podemos observar que el cuadrado medio entre tratamientos es mayor que la del error, así mismo el valor de P (0.000) es < 0.05 , por lo que se rechaza la H_0 y se concluye que las medias de los tratamientos, es decir que la combinación de las concentraciones de Ceniza de Cáscara de arroz y Fibra de Vidrio influyeron sobre la resistencia a la flexión (Mpa). Los valores de las pruebas de confiabilidad (Coeficiente de variabilidad y Coeficiente de Determinación), arrojaron que hubo una buena toma de datos, ya que los valores se encuentran dentro de los rangos para ensayos en laboratorio.

Tabla 24.

Prueba de comparación de medias (TUKEY $P < 0.05$) para determinar la resistencia a la flexión (Mpa) 280 para la combinación de Ceniza de Cáscara de arroz (C.C.A) y Fibra de Vidrio (F.V).

Tratamientos	N	Subconjunto		
		1	2	3
15% de C.C.A + 0.75% de F.V	9	3,44		
12.5% de C.C.A+ 0.75% de F.V	9		3,74	
5% C.C.A + 0.75% de F.V	9			4,12
10% C.C.A+ 0.75% de F.V	9			4,26
Sig.		1,000	1,000	,365

Interpretación

En la Tabla 24, donde se muestran la Prueba de TUKEY (0.05), para la comparación de pares de tratamientos, podemos observar que los tratamientos que mostraron los valores más altos a la flexión (Mpa) fueron los tratamientos (10% C.C.A+ 0.75% de F.V) y (5% C.C.A+ 0.75% de F.V) con un valor de 4.12 y 4.26 Mpa, siendo además similares estadísticamente, concluyendo que el concreto experimental con 10% CCA + 0.75% FV tiene la mejor resistencia a flexión.



Tabla 25.

Análisis de Varianza para determinar la resistencia a la tracción (kg/cm^2) 210 para la combinación de Ceniza de Cáscara de arroz y Fibra de Vidrio.

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección	148,231	1	148,231	21429,786	,000
Tratamientos	3,218	3	1,073	155,094	,000
Días	1,786	2	,893	129,116	,000
Error	,208	30	,007		
Total	153,443	36			

CV = 4.12

$R^2 = 96.60$

$X = 2.03$

Interpretación

En la tabla 25 donde se muestra el análisis de varianza (ANVA) para determinar la resistencia a la tracción en kg/cm^2 (210) para la combinación de Ceniza de Cáscara de arroz y Fibra de Vidrio, podemos observar que el cuadrado medio entre tratamientos es mayor que la del error, así mismo el valor de P (0.000) es < 0.05 , por lo que se rechaza la H_0 y se concluye que las medias de los tratamientos, es decir que la combinación de las concentraciones de Ceniza de Cáscara de arroz y Fibra de Vidrio influyeron sobre la resistencia a la flexión (Mpa). Los valores de las pruebas de confiabilidad (Coeficiente de variabilidad y Coeficiente de Determinación), arrojaron que hubo una buena toma de datos, ya que los valores se encuentran dentro de los rangos para ensayos en laboratorio.

Tabla 26.

Prueba de comparación de medias (TUKEY $P < 0.05$) para determinar la resistencia a la tracción ($f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$) para la combinación de Ceniza de Cáscara de arroz (C.C.A) y Fibra de Vidrio (F.V).

Tratamientos	N	Subconjunto			
		1	2	3	4
15% de C.C.A+ 0.75% de F.V	9	1,65			
12.5% de C.C.A+ 0.75% de F.V	9		1,85		
5% C.C.A+ 0.75% de F.V	9			2,17	
10% C.C.A+ 0.75% de F.V	9				2,44
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Interpretación

En la Tabla 26, donde se muestran la Prueba de TUKEY (0.05), para la comparación de pares de tratamientos, podemos observar que el tratamiento que arrojó el valor más alto a la tracción (Mpa) fue el tratamiento (10% C.C.A+ 0.75% de F.V) con un valor de 2.44 Mpa. Concluyendo que el tratamiento con el mejor comportamiento.

Tabla 27.

Análisis de Varianza para determinar la resistencia a la tracción (Mpa) 280 para la combinación de Ceniza de Cáscara de arroz y Fibra de Vidrio.

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección	221,911	1	221,911	25477,148	,000
Tratamientos	2,001	3	,667	76,595	,000
Días	1,433	2	,717	82,279	,000
Error	,261	30	,009		
Total	225,607	36			

CV= 3.82

R² = 98.36

X = 2.48

Interpretación

En la tabla 27 donde se muestra el análisis de varianza (ANVA) para determinar la resistencia a la tracción en Kg/cm² (280) para la combinación de Ceniza de Cáscara de arroz y Fibra de Vidrio, podemos observar que el cuadrado medio entre tratamientos es mayor que la del error, así mismo el valor de P (0.000) es < 0.05, por lo que se rechaza la H0 y se concluye que las medias de los tratamientos, es decir que la combinación de las concentraciones de Ceniza de Cáscara de arroz y Fibra de Vidrio influyeron sobre la resistencia a la flexión (Mpa). Los valores de las pruebas de confiabilidad (Coeficiente de variabilidad y Coeficiente de Determinación), arrojaron que hubo una buena toma de datos, ya que los valores se encuentran dentro de los rangos para ensayos en laboratorio.



Tabla 28.

Prueba de comparación de medias (TUKEY $P < 0.05$) para determinar la resistencia a la tracción ($f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$) para la combinación de Ceniza de Cáscara de arroz (C.C.A) y Fibra de Vidrio (F.V).

Tratamientos	N	Subconjunto			
		1	2	3	4
15% de C.C.A + 0.75% de F.V	9	2,18			
12.5% de C.C.A + 0.75% de F.V	9		2,35		
5% C.C.A + 0.75% de F.V	9			2,60	
10% C.C.A + 0.75% de F.V	9				2,80
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Interpretación

En la Tabla 28, donde se muestran la Prueba de TUKEY (0.05), para la comparación de pares de tratamientos, podemos observar que el tratamiento que arrojó el valor más alto a la tracción (Mpa) fue el tratamiento (10% C.C.A + 0.75% de F.V) con un valor de 2.80 Mpa, Concluyendo que el tratamiento con el mejor comportamiento.

Tabla 29.

Análisis de Varianza para determinar resistencia en el módulo de elasticidad ($f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$) para la combinación de Ceniza de Cáscara de arroz y Fibra de Vidrio.

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección	952785591260,93	1	952785591260,934	14914,96	,000
Tratamientos	3794029815,508	3	1264676605,169	19,797	,000
Días	20562411870,002	2	10281205935,001	160,943	,000
Error	1916 435637,790	30	6388 1187,9 26		
Total	979058468584,23	36			

CV = 4.91

$R^2 = 96.61$

$X = 162684.5617$

Interpretación

En la tabla 29 donde se muestra el análisis de varianza (ANVA) para determinar la resistencia en el módulo de elasticidad ($f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$) para la combinación de Ceniza de Cáscara de arroz y Fibra de Vidrio, podemos observar que el cuadrado medio entre tratamientos es mayor que la del error, así mismo el valor de P (0.000) es < 0.05 , por lo que se rechaza la H_0 y se concluye que las

medias de los tratamientos, es decir que la combinación de las concentraciones de Ceniza de Cáscara de arroz y Fibra de Vidrio influyeron sobre la resistencia en el módulo de elasticidad ($f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$). Los valores de las pruebas de confiabilidad (Coeficiente de variabilidad y Coeficiente de Determinación), arrojaron que hubo una buena toma de datos, ya que los valores se encuentran dentro de los rangos para ensayos en laboratorio.

Tabla 30.

Prueba de comparación de medias (TUKEY $P < 0.05$) para determinar resistencia en el módulo de elasticidad ($f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$) para la combinación de Ceniza de Cáscara de arroz (C.C.A) y Fibra de Vidrio (F.V).

Tratamientos	N	Subconjunto		
		1	2	3
15% de C.C.A + 0.75% de F.V	9	148288,67		
12.5% de C.C.A + 0.75% de F.V	9		160737,63	
5% C.C.A + 0.75% de F.V	9		164651,81	
10% C.C.A + 0.75% de F.V	9			177060,12
Sig.		1,000	,728	1,000

Interpretación

En la Tabla 30, donde se muestran la Prueba de TUKEY (0.05), para la comparación de pares de tratamientos, podemos observar que el tratamiento que arrojó el valor más alto a la resistencia en el módulo de elasticidad ($f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$) fue el tratamiento (10% C.C.A + 0.75% de F.V) con un valor de 177060.12, Concluyendo que el tratamiento con el mejor comportamiento.

Interpretación

En la Tabla 23, donde se muestran la Prueba de TUKEY (0.05), para la comparación de pares de tratamientos, podemos observar que el tratamiento que arrojó el valor más alto a la resistencia en el módulo de elasticidad ($f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$) fue el tratamiento (10% C.C.A + 0.75% de F.V) con un valor de 198063,76. Concluyendo que el tratamiento con el mejor comportamiento.



Anexo 5:

**Análisis de costo de concreto patrón y concreto experimental con 0.75% FV.
más sustitución parcial del cemento con 10% de CCA.**

ANÁLISIS DE COSTO

Ceniza de Cáscara de Arroz

La cascarilla de Arroz se obtuvo del Molino El Triunfo el cual tuvo un valor equivalente a S/ 2.00 por saco de 30 kg.

TABLA I

Precio unitario de ceniza por kg

Rendimiento	800.00 kg/día	Costo unitario directo por: kg			1.32
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
mano de obra					
operario	hh	0.5	0.01	S/ 10.00	S/ 0.05
materiales					
cascarilla de arroz	kg		3.33	S/ 0.067	S/ 0.22
gas	kg		0.02	S/ 40.00	S/ 0.80
otros	gbl		0.01	S/ 50.00	S/ 0.25

Volúmenes Absolutos del cemento y Ceniza de Cáscara de Arroz

Volúmenes Absolutos para f'c 210 kg /cm²

Peso del cemento ----- C = 367.00 kg/m³ * 90% = 330.30 kg/m³

Peso de Ceniza de Cascara Arroz--- CCA = 367.00 kg/m³ * 10% = 36.7 kg/m³

$$Cemento = \frac{330.30}{3.1 * 1000} = 0.106 m^3$$

$$Ceniza\ de\ Cáscara\ de\ Arroz = \frac{36.7}{2.16 * 1000} = 0.017 m^3$$

TABLA II

Costo de concreto patrón para 1 m³

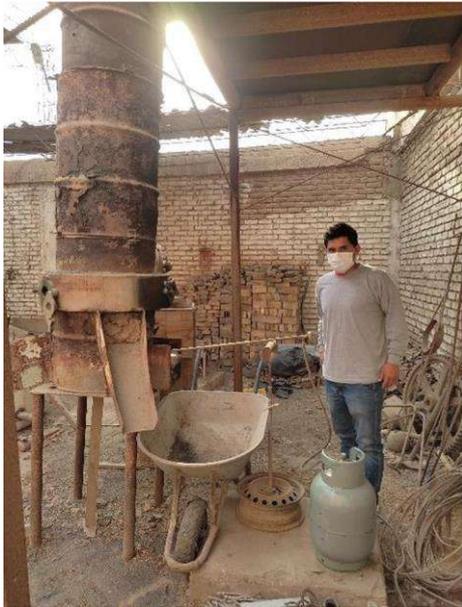
Material	Diseño	Cantidad Equivalente	Costo Unitario	Precio por m ³
Cemento	367.12 kg/m ³	8.63 bol.	S/ 32.00	S/ 276.42
Agua	215.47 Ls	0.215 m ³	S/ 5.00	S/ 1.08
A. Fino	752.88 kg/m ³	0.285 m ³	S/ 60.00	S/ 17.10
A. Grueso	964.47 kg/m ³	0.363 m ³	S/ 70.00	S/ 25.41
Costo por 1 m ³ de concreto				S/ 320.01

TABLA III**Costo del concreto con un 10% CCA y 0.75 % de Fibra de Vidrio m³**

Material	Diseño	Cantidad Equivalente	Costo Unitario	Precio por m ³
Cemento	330.30 kg/m ³	7.77 bol.	S/ 32.00	S/ 248.70
Agua	215.47 Ls	0.215 m ³	S/ 5.00	S/ 1.08
A. Fino	752.88 kg/m ³	0.285 m ³	S/ 60.00	S/ 17.10
A. Grueso	964.47 kg/m ³	0.363 m ³	S/ 70.00	S/ 25.41
10 % CCA	36.70 kg/m ³	36.700 kg	S/ 1.32	S/ 48.44
0.75 %FV.	1.23 kg/m ³	1.230 kg	S/ 30.00	S/ 36.90
Costo por 1 m ³ de concreto				S/ 377.63

Podemos observar que el concreto con incorporación de 10% Cenizas de Cáscara de Arroz y reforzado con 0.75% de Fibra de vidrio tiene un costo mayor de **S/ 57.62** respecto al concreto Patrón, recalcando que el concreto experimental mejora sus propiedades mecánicas.

Anexo 6:
Panel fotográfico



Calcinación de Cáscara de arroz



Obtención y molienda de Cenizas de Cáscara de Arroz



Ensayo para la determinación de Fluidez, del concreto con cenizas de Cáscara de arroz



Ensayo de compresión de cubos de (5x5x5 cm)



Adquisición de Agregados Cantera 3 Tomas - Ferreñafe



Adquisición de Agregados Cantera 3 Tomas - Ferreñafe



sición de Agregados Cantera Pacherres- Pucalá



Adquisición de Agregados Cantera La Victoria - Pátapo



Adquisición de Agregados Cantera La Victoria - Pátapo



Adquisición de Agregados Cantera Cachucos - Pátapo



Adquisición de Agregados Cantera Cachucos - Pátapo



Ensayo de Peso Unitario Suelto y Compactado de Agregado Grueso y Agregado Fino.



Cuarteo de los Agregados Fino y Grueso



Ensayo de Granulometría de Agregado Fino



Ensayo de Granulometría de Agregado Grueso



Ensayo de contenido de humedad de agregado fino y grueso



Peso específico y absorción del agregado grueso



Peso específico y absorción del agregado fino



Moldes de vigas y probetas listo y engrasado con aceite



Consistencia del Concreto con FV y 0.75FV con CCA



Temperatura del concreto



Moldes de vigas y probetas llenadas



Ensayo de contenido de aire del concreto



Desmoldado de probetas y vigas de concreto



Curado de probetas durante 7, 14 y 28 días



Ensayo a la Compresión de concreto con Fibra de Vidrio



Ensayo a la Compresión del concreto con 0.75 Fibra de Vidrio y Cenizas de Cáscara de Arroz



Ensayo de Flexión de concreto con Fibra de vidrio



Ensayo de Flexión de concreto Fibra de Vidrio



Ensayo de Flexión de concreto con 0.75 de Fibra de Vidrio y Ceniza de Cáscara de Arroz



Ensayo de flexión de concreto con 0.75 de Fibra de Vidrio y Ceniza de Cáscara de Arroz



Ensayo de Tracción de concreto con Fibra de Vidrio



Ensayo de Tracción de concreto con 0.75 de Fibra de Vidrio y Ceniza de Cáscara de Arroz



Módulo de Elasticidad de concreto con Fibra de Vidrio



Módulo de Elasticidad de concreto con 0.75 de Fibra de Vidrio y Ceniza de Cáscara de Arroz

Anexo 7:

Resultado de los ensayos de agregados

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
 CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

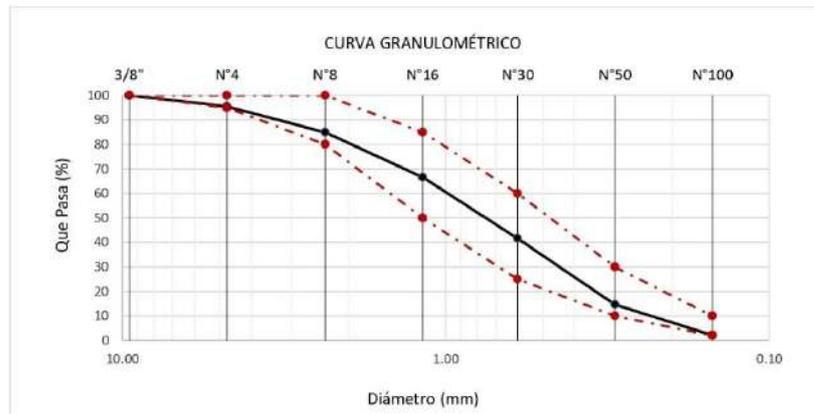
Fecha de apertura : 28 de ABRIL del 2022.

ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.

NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra : Arena Gruesa Cantera La Victoria - Patapo

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	0.0	0.0	100.0	100
Nº 4	4.750	4.5	4.5	95.5	95 - 100
Nº 8	2.360	10.5	15.0	85.0	80 - 100
Nº 16	1.180	18.4	33.4	66.6	50 - 85
Nº 30	0.600	25.0	58.4	41.6	25 - 60
Nº 50	0.300	27.0	85.3	14.7	10 - 30
Nº 100	0.150	12.6	97.9	2.1	2 - 10
MÓDULO DE FINEZA					2.95



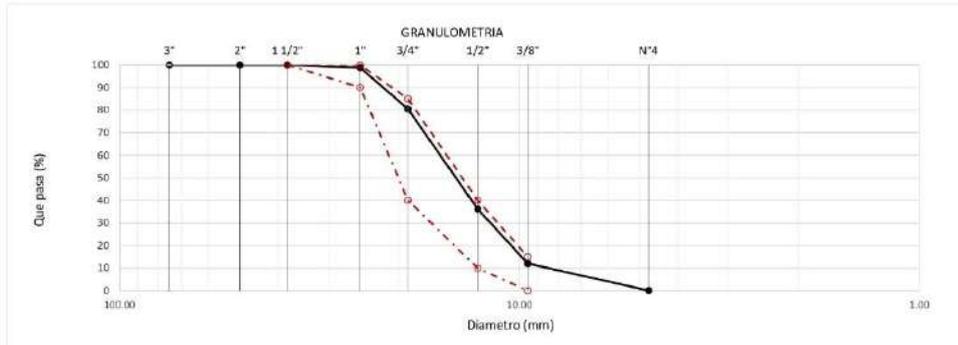
Observaciones:
 - Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
 CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
 Proyecto : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Emisión :
 ENSAYO : AGREGADOS, Análisis granulométrico del agregado fino, Grueso y global.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 400 012 / ASTM C-136

Muestra : Piedra Chancada

Cantera La Victoria - Patapo

Análisis Granulométrico por tamizado					HUSO
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulados	
3"	75.00	0.0	0.0	100.0	
2"	50.00	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	100
1"	25.00	1.2	1.2	98.8	90 - 100
3/4"	19.00	18.3	19.5	80.5	40 - 85
1/2"	12.70	44.3	63.8	36.2	10 - 40
3/8"	9.52	24.2	88.0	12.0	0 - 15
N°4	4.75	11.9	99.9	0.1	0 - 5
T.M.N.		1 1/2"			
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL					1"


OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL
Proyecto : CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ
REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de recepción : 28 de ABRIL del 2022.
Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por
unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados.
3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad
total evaporable de agregados por secado
Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
NTP 339.185:2013

Muestra : Piedra Chancada

Cantera: La Victoria - Patapo

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1474.53
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1466.53
Contenido de Humedad	(%)	0.55

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1575.53
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1566.98
Contenido de Humedad	(%)	0.55

OBSERVACIONES:

- El suscrito, no se responsabiliza de las conclusiones y usos que se deriven de este ensayo.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chidayo, Depart. Lambayeque
Fecha de ensayo : 28 de abril del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino.

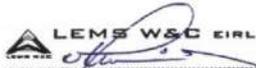
REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : **Arena Gruesa** Cantera : **La victoria**

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.541
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.051

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 **Miguel Angel Ruiz Perales**
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chidayo, Depart. Lambayeque.
:
Fecha de recepción : 28 de ABRIL del 2022.

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso.

REFERENCIA : N.T.P. 400.021

Muestra: Piedra Chancada

Cantera: Pátapo - "La Victoria".

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.08
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	2.57

OBSERVACIONES :



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUCION DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de apertura : 27 de abril del 2022

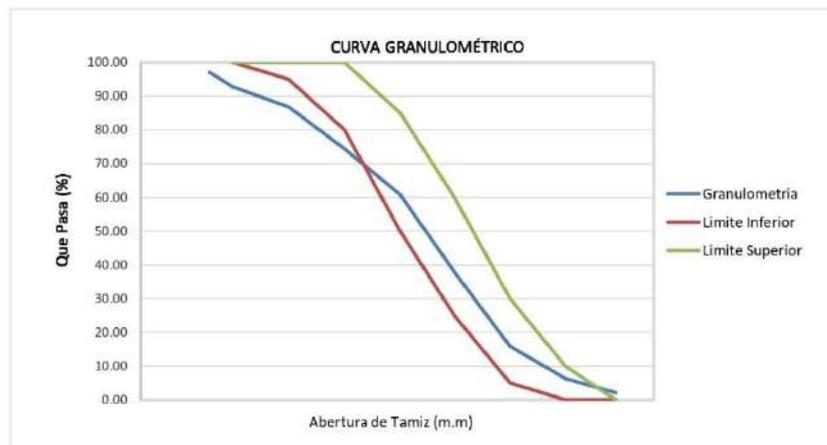
ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.

NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra Arena Gruesa

Cantera: Pachерres

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	2.96	2.96	97.04	100
1/4"	6.300	4.27	7.23	92.77	97 - 100
Nº 4	4.750	5.96	13.19	86.81	95 - 100
Nº 8	2.360	12.46	25.65	74.36	80 - 100
Nº 16	1.180	13.56	39.21	60.79	50 - 85
Nº 30	0.600	22.90	62.10	37.90	25 - 60
Nº 50	0.300	22.04	84.14	15.86	10 - 30
Nº 100	0.150	9.56	93.70	6.30	2 - 10
Nº 200	0.080	4.20	97.90	2.10	2 - 0
MÓDULO DE FINEZA					3.28



Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE
VIDRIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chidayo, Depart. Lambayeque
Fecha de ensayo : 28 de Abril del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso.

REFERENCIA : N.T.P. 400.021

Muestra: Piedra chancada Cantera: Cantera Pacherras

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.656
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.890

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicacion : Dist. Pimentel, Prov. Chidayo, Depart. Lambayeque
Fecha de recepción : 27 de abril del 2022.

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino.

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : Arena Gruesa

Canreta : Pacherres.

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	1.46
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	2.53

OBSERVACIONES :



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENGENYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL
CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ
REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de recepción : 27 de ABRIL del 2022.

Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por
unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados.
3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad
total evaporable de agregados por secado

Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
NTP 339.185:2013

Muestra : Arena Gruesa

Cantera: Pachерres.

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1361.94
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1351.22
Contenido de Humedad	(%)	0.79

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1576.29
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1563.88
Contenido de Humedad	(%)	0.79

OBSERVACIONES :

- El suscrito, no se responsabiliza de las conclusiones y usos que se deriven de este ensayo.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de ensayo : 27 de abril del 2022

Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado.

Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
NTP 339.185:2013

Muestra : Piedra Chancada Cantera: Cantera Pacherras

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1412
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1406
Contenido de Humedad	(%)	0.39

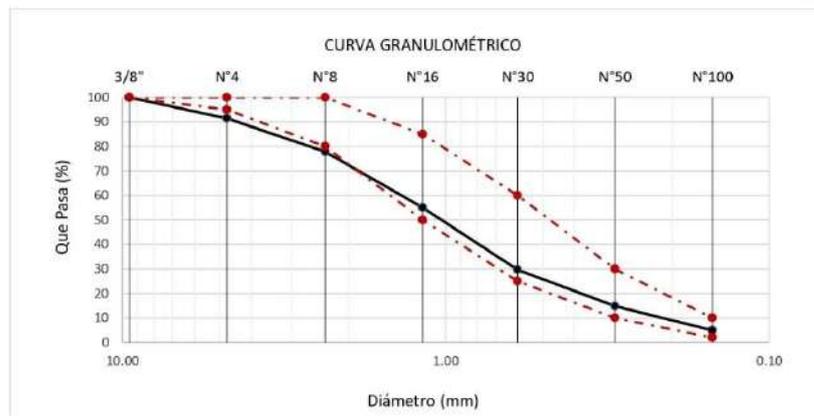
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1594
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1588
Contenido de Humedad	(%)	0.39

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
 CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : 26 de ABRIL del 2022.
ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
NORMA : N.T.P. 400.012
Muestra : Arena Gruesa Cantera : Tres Tomas - Ferreñafe

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	0.0	0.0	100.0	100
Nº 4	4.750	8.5	8.5	91.5	95 - 100
Nº 8	2.360	13.7	22.2	77.9	80 - 100
Nº 16	1.180	22.8	45.0	55.0	50 - 85
Nº 30	0.600	25.3	70.3	29.7	25 - 60
Nº 50	0.300	14.9	85.2	14.8	10 - 30
Nº 100	0.150	9.9	95.1	4.9	2 - 10
MÓDULO DE FINEZA					3.26



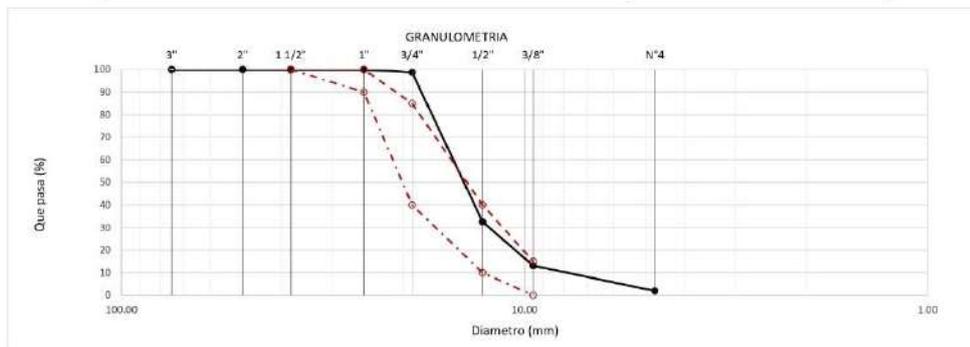
Observaciones:
 - Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
 CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
 Proyecto : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de recepción : 26 de ABRIL del 2022.
 ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, Grueso y global.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 400.012 / ASTM C-136

Muestra : Piedra Chancada

Cantera : Tres Tomas - Ferreñate

Análisis Granulométrico por tamizado					HUSO
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulados	
3"	75.00	0.0	0.0	100.0	100
2"	50.00	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	
1"	25.00	0.0	0.0	100.0	90 - 100
3/4"	19.00	1.2	1.2	98.8	40 - 85
1/2"	12.70	66.3	67.5	32.5	10 - 40
3/8"	9.52	19.4	86.9	13.1	0 - 15
N°4	4.75	11.2	98.1	1.9	
T.M.N.		1 1/2"			
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL				1/2"	


OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación realizados por el solicitante.

INFORME

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS MECANICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de recepción : 26 de ABRIL del 2022.

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino.

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : Tres Tomas.

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.39
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	2.04

OBSERVACIONES :



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS MECANICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chidayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de recepción : 26 de ABRIL del 2022.

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso.

REFERENCIA : N.T.P. 400.021

Muestra: Piedra Chancada

Cantera: Tres Tomas.

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.68
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.95

OBSERVACIONES :



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
 CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
 Proyecto : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL
 CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ
 REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de recepción : 26 de ABRIL del 2022.
 Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por
 unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados.
 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
 AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad
 total evaporable de agregados por secado
 Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
 NTP 339.185:2013

Muestra : Piedra Chancada

Cantera: Tres Tomas.

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1483.22
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1467.97
Contenido de Humedad	(%)	1.04

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1576.52
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1560.31
Contenido de Humedad	(%)	1.04

OBSERVACIONES :

- El suscrito, no se responsabiliza de las conclusiones y usos que se deriven de este ensayo.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Anexo 8:

Resultado de las propiedades de cenizas a la Ceniza de Cascara de Arroz

Solicitante CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto / Obra Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO
INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicación Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de ensayo 03 de mayo del 2022
Ensayo **Ensayo de Fluidez:** se aplica para la hallar la fluidez de morteros de cemento
Portland y de morteros que contienen otros materiales cementosos.
Referencia NTP 334.057:2019
NTP 334 051 revisada (2018)

DISEÑO	PROMEDIO DIAMETRO FINAL	PORCENTAJE DE FLUIDEZ (%)
PATRON	21.800	114.567 %
600°	21.220	108.858 %
650°	21.350	110.138 %
700°	21.513	111.745 %
750°	21.700	113.583 %

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 3 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO : para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Diámetro	Área	f _c	F'c promedio
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(Kgf)	(Cm)	(cm ²)	(Kg/Cm ²)	(Kg/Cm2)
01	Testigo 1 - PATRON	3/05/2022	10/05/2022	7	1791	5.01	20	91	90
02	Testigo 1 - PATRON	3/05/2022	10/05/2022	7	1830	5.01	20	93	
03	Testigo 1 - PATRON	3/05/2022	10/05/2022	7	1744	5.05	20	87	
04	Testigo 1 - PATRON	3/05/2022	17/05/2022	14	2040	5.10	20	100	102
05	Testigo 1 - PATRON	3/05/2022	17/05/2022	14	2024	5.05	20	101	
06	Testigo 1 - PATRON	3/05/2022	17/05/2022	14	2055	5.00	20	105	
07	Testigo 1 - PATRON	3/05/2022	31/05/2022	28	2565	5.00	20	131	127
08	Testigo 1 - PATRON	3/05/2022	31/05/2022	28	2499	5.00	20	127	
09	Testigo 1 - PATRON	3/05/2022	31/05/2022	28	2559	5.10	20	125	
10	Testigo 1 - PATRON	3/05/2022	31/05/2022	28	2494	5.05	20	125	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 3 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Diámetro	Área	f'c	F'c promedio
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(Kgf)	(Cm)	(cm ²)	(Kg/Cm ²)	(Kg/Cm2)
01	Testigo 1 - 600°	3/05/2022	10/05/2022	7	1469	5.01	20	75	75
02	Testigo 1 - 600°	3/05/2022	10/05/2022	7	1481	5.01	20	75	
03	Testigo 1 - 600°	3/05/2022	10/05/2022	7	1491	5.05	20	74	
04	Testigo 1 - 600°	3/05/2022	17/05/2022	14	1860	5.10	20	91	92
05	Testigo 1 - 600°	3/05/2022	17/05/2022	14	1829	5.05	20	91	
06	Testigo 1 - 600°	3/05/2022	17/05/2022	14	1846	5.00	20	94	
07	Testigo 1 - 600°	3/05/2022	31/05/2022	28	2298	5.00	20	117	112
08	Testigo 1 - 600°	3/05/2022	31/05/2022	28	2173	5.00	20	111	
09	Testigo 1 - 600°	3/05/2022	31/05/2022	28	2192	5.10	20	107	
10	Testigo 1 - 600°	3/05/2022	31/05/2022	28	2275	5.05	20	114	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de vaciado : 3 de mayo del 2022
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Diámetro	Área	f'c	F'c promedio
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(Kgf)	(Cm)	(cm ²)	(Kg/Cm ²)	(Kg/Cm2)
01	Testigo 1 - 650°	3/05/2022	10/05/2022	7	1746	5.03	20	88	88
02	Testigo 1 - 650°	3/05/2022	10/05/2022	7	1820	5.01	20	92	
03	Testigo 1 - 650°	3/05/2022	10/05/2022	7	1664	5.05	20	83	
04	Testigo 1 - 650°	3/05/2022	17/05/2022	14	2024	5.10	20	99	102
05	Testigo 1 - 650°	3/05/2022	17/05/2022	14	1995	5.05	20	100	
06	Testigo 1 - 650°	3/05/2022	17/05/2022	14	2102	5.00	20	107	
07	Testigo 1 - 650°	3/05/2022	31/05/2022	28	2445	5.00	20	125	125
08	Testigo 1 - 650°	3/05/2022	31/05/2022	28	2508	5.00	20	128	
09	Testigo 1 - 650°	3/05/2022	31/05/2022	28	2559	5.10	20	125	
10	Testigo 1 - 650°	3/05/2022	31/05/2022	28	2463	5.05	20	123	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 3 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO : para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Diámetro	Área	f'c	F'c promedio
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(Kgf)	(Cm)	(cm ²)	(Kg/Cm ²)	(Kg/Cm2)
01	Testigo 1 - 700º	3/05/2022	10/05/2022	7	1710	5.03	20	86	88
02	Testigo 1 - 700º	3/05/2022	10/05/2022	7	1744	5.01	20	88	
03	Testigo 1 - 700º	3/05/2022	10/05/2022	7	1787	5.05	20	89	
04	Testigo 1 - 700º	3/05/2022	17/05/2022	14	1944	5.10	20	95	98
05	Testigo 1 - 700º	3/05/2022	17/05/2022	14	1995	5.05	20	100	
06	Testigo 1 - 700º	3/05/2022	17/05/2022	14	1928	5.00	20	98	
07	Testigo 1 - 700º	3/05/2022	31/05/2022	28	2405	5.00	20	123	123
08	Testigo 1 - 700º	3/05/2022	31/05/2022	28	2402	5.00	20	122	
09	Testigo 1 - 700º	3/05/2022	31/05/2022	28	2457	5.10	20	120	
10	Testigo 1 - 700º	3/05/2022	31/05/2022	28	2535	5.05	20	127	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 3 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO : para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Diámetro	Área	f _c	F _c promedio
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(Kgf)	(Cm)	(cm ²)	(Kg/Cm ²)	(Kg/Cm2)
01	Testigo 1 - 750°	3/05/2022	10/05/2022	7	1412	5.03	20	71	72
02	Testigo 1 - 750°	3/05/2022	10/05/2022	7	1440	5.01	20	73	
03	Testigo 1 - 750°	3/05/2022	10/05/2022	7	1436	5.05	20	72	
04	Testigo 1 - 750°	3/05/2022	17/05/2022	14	1909	5.10	20	93	92
05	Testigo 1 - 750°	3/05/2022	17/05/2022	14	1759	5.05	20	88	
06	Testigo 1 - 750°	3/05/2022	17/05/2022	14	1846	5.00	20	94	
07	Testigo 1 - 750°	3/05/2022	31/05/2022	28	2125	5.00	20	108	107
08	Testigo 1 - 750°	3/05/2022	31/05/2022	28	2259	5.00	20	115	
09	Testigo 1 - 750°	3/05/2022	31/05/2022	28	2056	5.10	20	101	
10	Testigo 1 - 750°	3/05/2022	31/05/2022	28	2090	5.05	20	104	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Anexo 9:

Resultado de las Propiedades físicas del concreto con Fibra de Vidrio

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de apertura : 2 de mayo 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	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	Diseño Patron	210	2/05/2022	4"	10.16
DM-02	0.25 % de Fibra de Vidrio	210	2/05/2022	4"	10.16
DM-03	0.50 % de Fibra de Vidrio	210	2/05/2022	3.85"	9.77
DM-04	0.75 % de Fibra de Vidrio	210	2/05/2022	3.74"	9.50
DM-05	1.00 % de Fibra de Vidrio	210	2/05/2022	3.62"	9.20
DM-06	Diseño Patron	280	2/05/2022	4"	10.16
DM-07	0.25 % de Fibra de Vidrio	280	2/05/2022	4"	10.16
DM-08	0.50 % de Fibra de Vidrio	280	2/05/2022	3.81"	9.70
DM-09	0.75 % de Fibra de Vidrio	280	2/05/2022	3.66"	9.50
DM-10	1.00 % de Fibra de Vidrio	280	2/05/2022	3.50"	8.90

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de apertura : 2 de mayo 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	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	Diseño Patron	210	6/05/2022	4"	10.16
DM-02	5 % Cenizas de Cascara de arroz con 0.75 % de fibra de vidrio	210	6/05/2022	4"	10.16
DM-03	10 % Cenizas de Cascara de arroz con 0.75 % de fibra de vidrio	210	6/05/2022	3.5"	8.90
DM-04	12.5 % Cenizas de Cascara de arroz con 0.75 % de fibra de vidrio	210	6/05/2022	2.3"	5.90
DM-05	15 % Cenizas de Cascara de arroz con 0.75 % de fibra de vidrio	210	6/05/2022	2"	5.08
DM-06	Diseño Patron	280	6/05/2022	4"	10.16
DM-07	5 % Cenizas de Cascara de arroz con 0.75 % de fibra de vidrio	280	6/05/2022	3.93"	10.00
DM-08	10 % Cenizas de Cascara de arroz con 0.75 % de fibra de vidrio	280	6/05/2022	3.40"	8.60
DM-09	12.5 % Cenizas de Cascara de arroz con 0.75 % de fibra de vidrio	280	6/05/2022	2"	5.08
DM-10	15 % Cenizas de Cascara de arroz con 0.75 % de fibra de vidrio	280	6/05/2022	1.80"	4.50

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
 CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Ensayo : 2 de mayo 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 Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
DM-01	Concreto Patron	210kg/cm ²	1/05/2022	2375
DM-02	0.25 % Fibra de Vidrio	210kg/cm ²	1/05/2022	2363
DM-03	0.50 % Fibra de Vidrio	210kg/cm ²	1/05/2022	2353
DM-04	0.75 % Fibra de Vidrio	210kg/cm ²	1/05/2022	2340
DM-05	1.00 % Fibra de Vidrio	210kg/cm ²	1/05/2022	2325

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante,

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
 CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL
 CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO
 CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Ensayo : 2 de mayo 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 Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
DM-01	Concreto Patron	280kg/cm ²	1/05/2022	2399
DM-02	0.25 % Fibra de Vidrio	280kg/cm ²	1/05/2022	2381
DM-03	0.50 % Fibra de Vidrio	280kg/cm ²	1/05/2022	2367
DM-04	0.75 % Fibra de Vidrio	280kg/cm ²	1/05/2022	2353
DM-05	1.00 % Fibra de Vidrio	280kg/cm ²	1/05/2022	2340

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante,

Anexo 10:

**Resultado de las propiedades físicas del concreto con Ceniza de Cáscarade
Arroz y 0.75 % Fibra de Vidrio**

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
 CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL
 CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO
 CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Ensayo : 1 junio 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 Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
DM-01	Concreto Patron	210kg/cm ²	1/05/2022	2375
DM-02	5 % de Cenizas de Cascara de Arroz y 0.75 Fibra de Vidrio	210kg/cm ²	1/05/2022	2362
DM-03	10 % de Cenizas de Cascara de Arroz y 0.75 Fibra de Vidrio	210kg/cm ²	1/05/2022	2347
DM-04	12.5 % de Cenizas de Cascara de Arroz y 0.75 Fibra de Vidrio	210kg/cm ²	1/05/2022	2333
DM-05	15 % de Cenizas de Cascara de Arroz y 0.75 Fibra de Vidrio	210kg/cm ²	1/05/2022	2313

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante,



LEMS W&C EIRL
 WILSON CLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Ensayo : 1 junio 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 Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
DM-01	Concreto Patron	280kg/cm ²	1/05/2022	2399
DM-02	5 % de Cenizas de Cascara de Arroz y 0.75 Fibra de Vidrio	280kg/cm ²	1/05/2022	2390
DM-03	10 % de Cenizas de Cascara de Arroz y 0.75 Fibra de Vidrio	280kg/cm ²	1/05/2022	2382
DM-04	12.5 % de Cenizas de Cascara de Arroz y 0.75 Fibra de Vidrio	280kg/cm ²	1/05/2022	2374
DM-05	15 % de Cenizas de Cascara de Arroz y 0.75 Fibra de Vidrio	280kg/cm ²	1/05/2022	2363

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante,

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de apertura : 2 de mayo 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°)
DP-01	DISEÑO PATRON	210	2/05/2022	19.5
FV-01	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	210	2/05/2022	20.0
FV-02	FIBRA DE VIDRIO 0.50%	210	2/05/2022	21.0
FV-03	FIBRA DE VIDRIO 0.75%	210	2/05/2022	21.0
FV-04	FIBRA DE VIDRIO 1.00%	210	2/05/2022	23.0
DP-02	DISEÑO PATRON	280	2/05/2022	25.0
FV-05	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	280	2/05/2022	25.5
FV-06	FIBRA DE VIDRIO 0.50%	280	2/05/2022	26.0
FV-07	FIBRA DE VIDRIO 0.75%	280	2/05/2022	27.0
FV-08	FIBRA DE VIDRIO 1.00%	280	2/05/2022	28.0

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de apertura : 1 de junio 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°)
CCA y 0.75 F.V	5 % CCA Y 0.75 FV	210	2/05/2022	23.0
CCA y 0.75 F.V	10 % CCA Y 0.75 FV	210	2/05/2022	22.0
CCA y 0.75 F.V	12.5 % CCA Y 0.75 FV	210	2/05/2022	21.0
CCA y 0.75 F.V	15 % CCA Y 0.75 FV	210	2/05/2022	19.0
CCA y 0.75 F.V	5 % CCA Y 0.75 FV	280	2/05/2022	26.0
CCA y 0.75 F.V	10 % CCA Y 0.75 FV	280	2/05/2022	26.0
CCA y 0.75 F.V	12.5 % CCA Y 0.75 FV	280	2/05/2022	25.0
CCA y 0.75 F.V	15 % CCA Y 0.75 FV	280	2/05/2022	24.0

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de apertura : 1de junio del 2022

Ensayo : HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas.

Referencia : NTP 339.080

Tipo de Medidor : Medidor "B"

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire (%)
D- P	DISEÑO PATRON	210	2/05/2022	1.6
FV-01	0.25 % DE FIBRA DE VIDRIO	210	2/05/2022	1.6
FV-02	0.50 % DE FIBRA DE VIDRIO	210	2/05/2022	1.7
FV-03	0.75 % DE FIBRA DE VIDRIO	210	2/05/2022	1.7
FV-04	1.00 % DE FIBRA DE VIDRIO	210	2/05/2022	1.7
D- P	DISEÑO PATRON	280	2/05/2022	1.8
FV-05	0.25 % DE FIBRA DE VIDRIO	280	2/05/2022	1.8
FV-06	0.50 % DE FIBRA DE VIDRIO	280	2/05/2022	1.8
FV-07	0.75 % DE FIBRA DE VIDRIO	280	2/05/2022	1.8
FV-08	1.00 % DE FIBRA DE VIDRIO	280	2/05/2022	1.9

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO GENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de apertura : 1de junio del 2022
Ensayo : HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas.
Referencia : NTP 339.080
Tipo de Medidor : Medidor "B"

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire (%)
D- P	DISEÑO PATRON	210	1/06/2022	1.6
FV-01	5 % CCA con 0.75 FV	210	1/06/2022	1.6
FV-02	10 % CCA con 0.75 FV	210	1/06/2022	1.6
FV-03	12.5 % CCA con 0.75 FV	210	1/06/2022	1.5
FV-04	15 % CCA con 0.75 FV	210	1/06/2022	1.5
D- P	DISEÑO PATRON	280	1/06/2022	1.8
FV-05	5 % CCA con 0.75 FV	280	1/06/2022	1.7
FV-06	10 % CCA con 0.75 FV	280	1/06/2022	1.8
FV-07	12.5 % CCA con 0.75 FV	280	1/06/2022	1.9
FV-08	15 % CCA con 0.75 FV	280	1/06/2022	1.9

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Anexo 11:

**Resultado de Ensayo a la Compresión de concreto con Fibra de Vidrio f'c210
kg/cm² y 280 kg/cm²**

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 2 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO : para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Diámetro	Área	f'c	F'c promedio
Nº		f'c	(Días)	(Días)	(Días)	(Kgf)	(Cm)	(cm ²)	(Kg/Cm ²)	(Kg/Cm2)
01	Testigo 1 - CP 210	210	2/05/2022	9/05/2022	7	28111	15.18	181	155	152
02	Testigo 1 - CP 210	210	2/05/2022	9/05/2022	7	27557	15.10	179	154	
03	Testigo 1 - CP 210	210	2/05/2022	9/05/2022	7	26916	15.26	183	147	
04	Testigo 1 - CP 210	210	2/05/2022	16/05/2022	14	33676	15.10	179	188	188
05	Testigo 1 - CP 210	210	2/05/2022	16/05/2022	14	33155	15.09	179	186	
06	Testigo 1 - CP 210	210	2/05/2022	16/05/2022	14	34695	15.21	182	191	
07	Testigo 1 - CP 210	210	2/05/2022	30/05/2022	28	38302	15.09	179	214	217
08	Testigo 1 - CP 210	210	2/05/2022	30/05/2022	28	38679	15.10	179	216	
09	Testigo 1 - CP 210	210	2/05/2022	30/05/2022	28	40315	15.30	184	219	
10	Testigo 1 - CP 210	210	2/05/2022	30/05/2022	28	39070	15.13	180	217	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 2 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO : para un diseño 210kg/cm2 con 0.25 % de Fibra de Vidrio(FV)

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Diámetro	Área	f'c	F'c promedio
Nº		f'c	(Días)	(Días)	(Días)	(Kgf)	(Cm)	(cm ²)	(Kg/Cm ²)	(Kg/Cm2)
01	FIBRA DE VIDRIO 0.025 %	210	2/05/2022	9/05/2022	7	28586	15.20	181	158	156
02	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	210	2/05/2022	9/05/2022	7	28078	15.20	181	155	
03	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	210	2/05/2022	9/05/2022	7	28412	15.26	183	155	
04	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	210	2/05/2022	16/05/2022	14	33581	15.05	178	189	192
05	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	210	2/05/2022	16/05/2022	14	35180	15.10	179	197	
06	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	210	2/05/2022	16/05/2022	14	34531	15.14	180	192	
07	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	210	2/05/2022	30/05/2022	28	39324	15.10	179	220	219
08	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	210	2/05/2022	30/05/2022	28	38301	15.11	179	214	
09	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	210	2/05/2022	30/05/2022	28	39731	15.19	181	219	
10	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	210	2/05/2022	30/05/2022	28	39870	15.15	180	221	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 2 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO : para un diseño 210kg/cm2 con 0.50 % de Fibra de Vidrio

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Diámetro	Área	f'c	F'c promedio
Nº		f'c	(Días)	(Días)	(Días)	(Kgf)	(Cm)	(cm ²)	(Kg/Cm ²)	(Kg/Cm2)
01	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	210	2/05/2022	9/05/2022	7	29074	15.18	181	161	160
02	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	210	2/05/2022	9/05/2022	7	28374	15.15	180	157	
03	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	210	2/05/2022	9/05/2022	7	29606	15.26	183	162	
04	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	210	2/05/2022	16/05/2022	14	34755	15.10	179	194	197
05	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	210	2/05/2022	16/05/2022	14	35180	15.09	179	197	
06	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	210	2/05/2022	16/05/2022	14	36632	15.28	183	200	
07	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	210	2/05/2022	30/05/2022	28	40278	15.29	184	219	222
08	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	210	2/05/2022	30/05/2022	28	40341	15.27	183	220	
09	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	210	2/05/2022	30/05/2022	28	41400	15.30	184	225	
10	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	210	2/05/2022	30/05/2022	28	39783	15.08	178	223	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 2 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO : para un diseño 210kg/cm2 con 0.75 % de Fibra de Vidrio

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Diámetro	Área	f _c	F _c promedio
Nº		f'c	(Días)	(Días)	(Días)	(Kgf)	(Cm)	(cm ²)	(Kg/Cm ²)	(Kg/Cm2)
01	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	210	2/05/2022	9/05/2022	7	30860	15.20	181	170	169
02	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	210	2/05/2022	9/05/2022	7	30423	15.20	181	168	
03	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	210	2/05/2022	9/05/2022	7	31224	15.26	183	171	
04	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	210	2/05/2022	16/05/2022	14	37138	15.05	178	209	206
05	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	210	2/05/2022	16/05/2022	14	36972	15.10	179	207	
06	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	210	2/05/2022	16/05/2022	14	36633	15.14	180	204	
07	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	210	2/05/2022	30/05/2022	28	40949	15.10	179	229	231
08	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	210	2/05/2022	30/05/2022	28	41192	15.11	179	230	
09	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	210	2/05/2022	30/05/2022	28	42047	15.19	181	232	
10	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	210	2/05/2022	30/05/2022	28	41833	15.15	180	232	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 2 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO : para un diseño 210kg/cm2 con 1.00 % de Fibra de Vidrio

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Diámetro	Área	f'c	F'c promedio
Nº		f'c	(Días)	(Días)	(Días)	(Kgf)	(Cm)	(cm ²)	(Kg/Cm ²)	(Kg/Cm2)
01	FIBRA DE VIDRIO 1.00 %	210	2/05/2022	9/05/2022	7	28586	15.20	181	158	159
02	FIBRA DE VIDRIO 1.00 %	210	2/05/2022	9/05/2022	7	29584	15.20	181	163	
03	FIBRA DE VIDRIO 1.00 %	210	2/05/2022	9/05/2022	7	28412	15.26	183	155	
04	FIBRA DE VIDRIO 1.00 %	210	2/05/2022	16/05/2022	14	32586	15.05	178	183	185
05	FIBRA DE VIDRIO 1.00 %	210	2/05/2022	16/05/2022	14	34228	15.10	179	191	
06	FIBRA DE VIDRIO 1.00 %	210	2/05/2022	16/05/2022	14	32666	15.14	180	181	
07	FIBRA DE VIDRIO 1.00 %	210	2/05/2022	30/05/2022	28	38569	15.10	179	215	212
08	FIBRA DE VIDRIO 1.00 %	210	2/05/2022	30/05/2022	28	38301	15.11	179	214	
09	FIBRA DE VIDRIO 1.00 %	210	2/05/2022	30/05/2022	28	37639	15.19	181	208	
10	FIBRA DE VIDRIO 1.00 %	210	2/05/2022	30/05/2022	28	37729	15.15	180	209	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 2 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO : para un diseño 280kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Diámetro	Área	f'c	F'c promedio
Nº		f'c	(Días)	(Días)	(Días)	(Kgf)	(Cm)	(cm ²)	(Kg/Cm ²)	(Kg/Cm2)
01	Testigo 1 - CP 280	280	2/05/2022	9/05/2022	7	36949	15.20	181	204	206
02	Testigo 1 - CP 280	280	2/05/2022	9/05/2022	7	37234	15.20	181	205	
03	Testigo 1 - CP 280	280	2/05/2022	9/05/2022	7	37992	15.26	183	208	
04	Testigo 1 - CP 280	280	2/05/2022	16/05/2022	14	45962	15.05	178	258	253
05	Testigo 1 - CP 280	280	2/05/2022	16/05/2022	14	44958	15.10	179	251	
06	Testigo 1 - CP 280	280	2/05/2022	16/05/2022	14	44831	15.14	180	249	
07	Testigo 1 - CP 280	280	2/05/2022	30/05/2022	28	51917	15.10	179	290	288
08	Testigo 1 - CP 280	280	2/05/2022	30/05/2022	28	51615	15.11	179	288	
09	Testigo 1 - CP 280	280	2/05/2022	30/05/2022	28	52845	15.19	181	292	
10	Testigo 1 - CP 280	280	2/05/2022	30/05/2022	28	50908	15.15	180	282	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 2 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO : para un diseño 280kg/cm² con 0.25 % de Fibra de Vidrio

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Diámetro	Área	f'c	F'c promedio
Nº		f'c	(Días)	(Días)	(Días)	(Kgf)	(Cm)	(cm ²)	(Kg/Cm ²)	(Kg/Cm ²)
01	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	280	2/05/2022	9/05/2022	7	38264	15.20	181	211	209
02	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	280	2/05/2022	9/05/2022	7	37539	15.20	181	207	
03	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	280	2/05/2022	9/05/2022	7	38156	15.26	183	209	
04	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	280	2/05/2022	16/05/2022	14	46831	15.05	178	263	259
05	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	280	2/05/2022	16/05/2022	14	45748	15.10	179	256	
06	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	280	2/05/2022	16/05/2022	14	46489	15.14	180	258	
07	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	280	2/05/2022	30/05/2022	28	52245	15.10	179	292	292
08	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	280	2/05/2022	30/05/2022	28	53061	15.11	179	296	
09	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	280	2/05/2022	30/05/2022	28	52845	15.19	181	292	
10	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	280	2/05/2022	30/05/2022	28	51634	15.15	180	287	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 2 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO : para un diseño 280kg/cm2 con 0.50 % de Fibra de Vidrio

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Diámetro	Área	f _c	F _c promedio
Nº		f'c	(Días)	(Días)	(Días)	(Kgf)	(Cm)	(cm ²)	(Kg/Cm ²)	(Kg/Cm2)
01	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	280	2/05/2022	9/05/2022	7	39334	15.13	180	219	217
02	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	280	2/05/2022	9/05/2022	7	38560	15.28	183	210	
03	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	280	2/05/2022	9/05/2022	7	39888	15.18	181	220	
04	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	280	2/05/2022	16/05/2022	14	47722	15.12	180	266	265
05	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	280	2/05/2022	16/05/2022	14	46873	15.10	179	262	
06	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	280	2/05/2022	16/05/2022	14	48215	15.17	181	267	
07	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	280	2/05/2022	30/05/2022	28	53093	15.07	178	298	297
08	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	280	2/05/2022	30/05/2022	28	52610	15.06	178	295	
09	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	280	2/05/2022	30/05/2022	28	54079	15.19	181	299	
10	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	280	2/05/2022	30/05/2022	28	53738	15.19	181	296	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 2 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO : para un diseño 280kg/cm2 con 0.75 % de Fibra de Vidrio

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Diámetro	Área	f'c	F'c promedio
Nº		f'c	(Días)	(Días)	(Días)	(Kgf)	(Cm)	(cm ²)	(Kg/Cm ²)	(Kg/Cm2)
01	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	280	2/05/2022	9/05/2022	7	40303	15.13	180	224	226
02	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	280	2/05/2022	9/05/2022	7	40823	15.28	183	223	
03	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	280	2/05/2022	9/05/2022	7	41368	15.13	180	230	
04	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	280	2/05/2022	16/05/2022	14	49788	15.18	181	275	272
05	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	280	2/05/2022	16/05/2022	14	47430	15.12	180	264	
06	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	280	2/05/2022	16/05/2022	14	50149	15.17	181	278	
07	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	280	2/05/2022	30/05/2022	28	55304	15.07	178	310	307
08	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	280	2/05/2022	30/05/2022	28	52957	15.12	180	295	
09	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	280	2/05/2022	30/05/2022	28	54773	15.19	181	302	
10	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	280	2/05/2022	30/05/2022	28	58019	15.19	181	320	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 2 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO : para un diseño 280kg/cm2 con 1.00 % de Fibra de Vidrio

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Diámetro	Área	f'c	F'c promedio
Nº		f'c	(Días)	(Días)	(Días)	(Kgf)	(Cm)	(cm ²)	(Kg/Cm ²)	(Kg/Cm2)
01	FIBRA DE VIDRIO 1.00 %	280	2/05/2022	9/05/2022	7	38356	15.13	180	213	210
02	FIBRA DE VIDRIO 1.00 %	280	2/05/2022	9/05/2022	7	37750	15.28	183	206	
03	FIBRA DE VIDRIO 1.00 %	280	2/05/2022	9/05/2022	7	37621	15.13	180	209	
04	FIBRA DE VIDRIO 1.00 %	280	2/05/2022	16/05/2022	14	47437	15.18	181	262	266
05	FIBRA DE VIDRIO 1.00 %	280	2/05/2022	16/05/2022	14	47996	15.12	180	267	
06	FIBRA DE VIDRIO 1.00 %	280	2/05/2022	16/05/2022	14	48436	15.17	181	268	
07	FIBRA DE VIDRIO 1.00 %	280	2/05/2022	30/05/2022	28	53181	15.07	178	298	293
08	FIBRA DE VIDRIO 1.00 %	280	2/05/2022	30/05/2022	28	51760	15.12	180	288	
09	FIBRA DE VIDRIO 1.00 %	280	2/05/2022	30/05/2022	28	52796	15.19	181	292	
10	FIBRA DE VIDRIO 1.00 %	280	2/05/2022	30/05/2022	28	52955	15.19	181	292	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Anexo 12:

Resultado Ensayo de Tracción de concreto con Fibra de Vidrio $f'c210 \text{ kg/cm}^2$ y 280 kg/cm^2

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
 Atención : CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
 Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de vaciado : 02 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (rehusada el 2017)

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P carga	d diámetro	l longitud	T	T promedio
Nº		f'c (kg/cm²)	(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(MPa)	(MPa)
01	Testigo 1 - CP 210	210	2/05/2022	9/05/2022	7	63900	101.50	204.0	1.96	2.125
02	Testigo 1 - CP 210	210	2/05/2022	9/05/2022	7	73740	101.50	206.0	2.25	
03	Testigo 1 - CP 210	210	2/05/2022	9/05/2022	7	70830	101.60	205.0	2.16	
04	Testigo 1 - CP 210	210	2/05/2022	16/05/2022	14	77420	101.75	204.0	2.37	2.400
05	Testigo 1 - CP 210	210	2/05/2022	16/05/2022	14	79850	100.60	205.0	2.46	
06	Testigo 1 - CP 210	210	2/05/2022	16/05/2022	14	76960	101.25	205.0	2.36	
07	Testigo 1 - CP 210	210	2/05/2022	30/05/2022	28	86150	101.03	204.6	2.65	2.640
08	Testigo 1 - CP 210	210	2/05/2022	30/05/2022	28	85610	101.75	205.0	2.61	
09	Testigo 1 - CP 210	210	2/05/2022	30/05/2022	28	82960	101.45	202.0	2.58	
10	Testigo 1 - CP 210	210	2/05/2022	30/05/2022	28	87680	100.75	204.0	2.72	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
Atención : CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de vaciado : 02 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (rehusada el 2017)

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P carga	d diámetro	l longitud	T	T promedio
Nº		f'c (kg/cm ²)	(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(MPa)	(MPa)
01	FIBRA DE VIDRIO 0.025 %	210	2/05/2022	9/05/2022	7	55125	100.40	204.0	1.71	1.962
02	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	210	2/05/2022	9/05/2022	7	68270	101.40	202.0	2.12	
03	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	210	2/05/2022	9/05/2022	7	65300	100.85	201.0	2.05	
04	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	210	2/05/2022	16/05/2022	14	61890	99.50	204.0	1.94	2.265
05	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	210	2/05/2022	16/05/2022	14	78900	99.25	203.0	2.49	
06	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	210	2/05/2022	16/05/2022	14	76960	101.25	205.0	2.36	
07	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	210	2/05/2022	30/05/2022	28	87680	100.97	204.6	2.70	2.710
08	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	210	2/05/2022	30/05/2022	28	92340	100.93	202.7	2.87	
09	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	210	2/05/2022	30/05/2022	28	83150	101.01	201.9	2.60	
10	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	210	2/05/2022	30/05/2022	28	85470	100.40	203.2	2.67	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
Atención : CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de vaciado : 02 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (rehusada el 2017)

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P carga	d diámetro	l longitud	T	T promedio
Nº		f'c (kg/cm ²)	(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(MPa)	(MPa)
01	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	210	2/05/2022	9/05/2022	7	85260	100.35	203.0	2.66	2.700
02	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	210	2/05/2022	9/05/2022	7	88270	101.40	202.0	2.74	
03	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	210	2/05/2022	9/05/2022	7	86520	100.35	204.0	2.69	
04	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	210	2/05/2022	16/05/2022	14	88260	100.90	202.0	2.76	2.759
05	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	210	2/05/2022	16/05/2022	14	86080	99.00	203.0	2.73	
06	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	210	2/05/2022	16/05/2022	14	90150	100.75	204.0	2.79	
07	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	210	2/05/2022	30/05/2022	28	91240	100.97	204.6	2.81	2.843
08	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	210	2/05/2022	30/05/2022	28	92340	100.93	202.7	2.87	
09	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	210	2/05/2022	30/05/2022	28	89650	101.01	201.9	2.80	
10	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	210	2/05/2022	30/05/2022	28	92540	100.40	203.2	2.89	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
Atención : CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de vaciado : 02 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (rehusada el 2017)

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P carga	d diámetro	l longitud	T	T promedio
Nº		f'c (kg/cm ²)	(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(MPa)	(MPa)
01	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	210	2/05/2022	9/05/2022	7	77400	101.35	199.0	2.44	2.398
02	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	210	2/05/2022	9/05/2022	7	77980	101.50	205.0	2.39	
03	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	210	2/05/2022	9/05/2022	7	75300	100.85	201.0	2.36	
04	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	210	2/05/2022	16/05/2022	14	83210	102.05	201.0	2.58	2.559
05	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	210	2/05/2022	16/05/2022	14	76580	99.00	203.0	2.43	
06	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	210	2/05/2022	16/05/2022	14	86150	100.75	204.0	2.67	
07	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	210	2/05/2022	30/05/2022	28	94000	100.97	204.6	2.90	2.880
08	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	210	2/05/2022	30/05/2022	28	92340	100.93	202.7	2.87	
09	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	210	2/05/2022	30/05/2022	28	91240	101.01	201.9	2.85	
10	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	210	2/05/2022	30/05/2022	28	93000	100.40	203.2	2.90	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
Atención : CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de vaciado : 02 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (rehusada el 2017)

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P carga	d diámetro	l longitud	T	T promedio
Nº		f'c (kg/cm ²)	(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(MPa)	(MPa)
01	FIBRA DE VIDRIO 1.00 %	210	2/05/2022	9/05/2022	7	50410	99.80	203.0	1.58	2.028
02	FIBRA DE VIDRIO 1.00 %	210	2/05/2022	9/05/2022	7	77100	99.30	202.0	2.45	
03	FIBRA DE VIDRIO 1.00 %	210	2/05/2022	9/05/2022	7	65300	100.75	201.0	2.05	
04	FIBRA DE VIDRIO 1.00 %	210	2/05/2022	16/05/2022	14	69660	101.50	204.0	2.14	2.439
05	FIBRA DE VIDRIO 1.00 %	210	2/05/2022	16/05/2022	14	84950	99.50	204.0	2.66	
06	FIBRA DE VIDRIO 1.00 %	210	2/05/2022	16/05/2022	14	80470	100.50	203.0	2.51	
07	FIBRA DE VIDRIO 1.00 %	210	2/05/2022	30/05/2022	28	90150	101.25	205.5	2.76	2.756
08	FIBRA DE VIDRIO 1.00 %	210	2/05/2022	30/05/2022	28	89340	100.75	205.0	2.75	
09	FIBRA DE VIDRIO 1.00 %	210	2/05/2022	30/05/2022	28	91540	101.75	203.0	2.82	
10	FIBRA DE VIDRIO 1.00 %	210	2/05/2022	30/05/2022	28	87460	101.50	204.0	2.69	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
Atención : CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de vaciado : 02 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P carga	d diámetro	l longitud	T	T promedio
Nº		f'c (kg/cm ²)	(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(MPa)	(MPa)
01	Testigo 1 - CP 280	280	2/05/2022	9/05/2022	7	74370	100.36	204.5	2.31	2.510
02	Testigo 2 - CP 280	280	2/05/2022	9/05/2022	7	88740	100.77	205.8	2.72	
03	Testigo 3 - CP 280	280	2/05/2022	9/05/2022	7	80420	100.84	203.1	2.50	
04	Testigo 4 - CP 280	280	2/05/2022	16/05/2022	14	87900	100.93	210.2	2.64	2.730
05	Testigo 5 - CP 280	280	2/05/2022	16/05/2022	14	97460	101.25	208.7	2.94	
06	Testigo 6 - CP 280	280	2/05/2022	16/05/2022	14	84670	100.91	204.3	2.61	
07	Testigo 7 - CP 280	280	2/05/2022	30/05/2022	28	97260	100.97	204.6	3.00	3.026
08	Testigo 8 - CP 280	280	2/05/2022	30/05/2022	28	98420	100.93	202.7	3.06	
09	Testigo 9 - CP 280	280	2/05/2022	30/05/2022	28	98020	101.01	201.9	3.06	
10	Testigo 10 - CP 280	280	2/05/2022	30/05/2022	28	95630	100.40	203.2	2.98	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
Atención : CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de vaciado : 02 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (rehusada el 2017)

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P carga	d diámetro	l longitud	T	T promedio
Nº		f'c (kg/cm ²)	(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(MPa)	(MPa)
01	FIBRA DE VIDRIO 0.025 %	280	2/05/2022	9/05/2022	7	62940	99.00	204.0	1.98	1.977
02	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	280	2/05/2022	9/05/2022	7	63390	100.50	203.0	1.98	
03	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	280	2/05/2022	9/05/2022	7	64150	101.25	205.0	1.97	
04	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	280	2/05/2022	16/05/2022	14	78730	101.50	204.0	2.42	2.363
05	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	280	2/05/2022	16/05/2022	14	74560	100.35	204.0	2.32	
06	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	280	2/05/2022	16/05/2022	14	75640	100.75	203.5	2.35	
07	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	280	2/05/2022	30/05/2022	28	84000	101.75	205.0	2.56	2.576
08	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	280	2/05/2022	30/05/2022	28	86150	100.75	203.5	2.68	
09	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	280	2/05/2022	30/05/2022	28	81640	101.75	202.0	2.53	
10	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	280	2/05/2022	30/05/2022	28	82470	101.40	204.0	2.54	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
Atención : CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de vaciado : 02 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (rehusada el 2017)

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P carga	d diámetro	l longitud	T	T promedio
Nº		f'c (kg/cm ²)	(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(MPa)	(MPa)
01	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	280	2/05/2022	9/05/2022	7	72420	100.10	204.0	2.26	2.205
02	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	280	2/05/2022	9/05/2022	7	70290	100.20	202.5	2.21	
03	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	280	2/05/2022	9/05/2022	7	69340	101.00	203.0	2.15	
04	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	280	2/05/2022	16/05/2022	14	87890	99.25	206.0	2.74	2.601
05	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	280	2/05/2022	16/05/2022	14	84560	101.00	205.0	2.60	
06	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	280	2/05/2022	16/05/2022	14	80450	101.75	204.0	2.47	
07	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	280	2/05/2022	30/05/2022	28	92580	101.25	203.0	2.87	2.852
08	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	280	2/05/2022	30/05/2022	28	91250	101.75	204.0	2.80	
09	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	280	2/05/2022	30/05/2022	28	94560	101.25	205.0	2.90	
10	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	280	2/05/2022	30/05/2022	28	91590	101.65	202.0	2.84	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
Atención : CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto / Obra : Tesis "ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de vaciado : 02 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (rehusada el 2017)

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P carga	d diámetro	l longitud	T	T promedio
Nº		f'c (kg/cm ²)	(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(MPa)	(MPa)
01	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	280	2/05/2022	9/05/2022	7	88720	101.25	201.0	2.78	2.550
02	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	280	2/05/2022	9/05/2022	7	71420	99.50	205.0	2.23	
03	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	280	2/05/2022	9/05/2022	7	85420	101.25	203.0	2.65	
04	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	280	2/05/2022	16/05/2022	14	93560	101.50	204.0	2.88	2.888
05	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	280	2/05/2022	16/05/2022	14	92150	101.00	205.0	2.83	
06	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	280	2/05/2022	16/05/2022	14	96340	101.75	204.0	2.95	
07	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	280	2/05/2022	30/05/2022	28	106310	101.25	203.0	3.29	3.259
08	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	280	2/05/2022	30/05/2022	28	103450	101.75	202.5	3.20	
09	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	280	2/05/2022	30/05/2022	28	108640	101.75	205.0	3.32	
10	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	280	2/05/2022	30/05/2022	28	102560	100.00	202.0	3.23	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Anexo 13:

Resultado Ensayo a la Flexión del concreto con Fibra de Vidrio $f'c210 \text{ kg/cm}^2$ y 280 kg/cm^2

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 02 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO PATRON : para un diseño 210kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	a	M _r	M _r PROM.
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	Testigo 1 - CP 210	2/05/2022	9/05/2022	7	22100	503	150	151	0	3.25	3.31
02	Testigo 1 - CP 210	2/05/2022	9/05/2022	7	23150	503	152	154	0	3.23	
03	Testigo 1 - CP 210	2/05/2022	9/05/2022	7	22800	530	151	152	0	3.46	
04	Testigo 1 - CP 210	2/05/2022	16/05/2022	14	23990	502	150	150	0	3.57	3.80
05	Testigo 1 - CP 210	2/05/2022	16/05/2022	14	25610	530	150	150	0	4.02	
06	Testigo 1 - CP 210	2/05/2022	16/05/2022	14	24950	531	151	152	0	3.82	
07	Testigo 1 - CP 210	2/05/2022	30/05/2022	28	27510	531	151	152	0	4.19	4.08
08	Testigo 1 - CP 210	2/05/2022	30/05/2022	28	26870	531	151	152	0	4.09	
09	Testigo 1 - CP 210	2/05/2022	30/05/2022	28	27000	530	151	151	0	4.14	
10	Testigo 1 - CP 210	2/05/2022	30/05/2022	28	25600	531	151	152	0	3.89	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 02 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO CON FIBRA DE VI : para un diseño 210kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	a	M _r	M _r PROM.
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	FIBRA DE VIDRIO 0.025 %	2/05/2022	9/05/2022	7	26950	530	150	153	0	4.07	4.03
02	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	2/05/2022	9/05/2022	7	26730	503	149	153	0	3.85	
03	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	2/05/2022	9/05/2022	7	27300	530	151	152	0	4.16	
04	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	2/05/2022	16/05/2022	14	32450	531	148	152	0	5.04	5.05
05	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	2/05/2022	16/05/2022	14	33100	530	150	153	0	5.00	
06	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	2/05/2022	16/05/2022	14	33420	531	151	152	0	5.12	
07	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	2/05/2022	30/05/2022	28	36500	531	151	152	0	5.56	5.60
08	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	2/05/2022	30/05/2022	28	38420	531	151	152	0	5.85	
09	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	2/05/2022	30/05/2022	28	34900	530	151	151	0	5.35	
10	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	2/05/2022	30/05/2022	28	37200	531	151	152	0	5.66	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 02 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO CON FIBRA DE VI : para un diseño 210kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	a	M _i	M _r PROM.
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	2/05/2022	9/05/2022	7	26070	530	150	153	0	3.93	4.37
02	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	2/05/2022	9/05/2022	7	32810	503	149	153	0	4.73	
03	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	2/05/2022	9/05/2022	7	29150	530	151	152	0	4.44	
04	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	2/05/2022	16/05/2022	14	31480	530	150	155	0	4.63	4.99
05	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	2/05/2022	16/05/2022	14	34130	530	150	152	0	5.22	
06	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	2/05/2022	16/05/2022	14	33650	531	151	152	0	5.12	
07	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	2/05/2022	30/05/2022	28	38150	531	151	152	0	5.81	5.98
08	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	2/05/2022	30/05/2022	28	39450	531	151	152	0	6.01	
09	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	2/05/2022	30/05/2022	28	40050	530	151	151	0	6.14	
10	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	2/05/2022	30/05/2022	28	39130	531	151	152	0	5.95	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 02 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO CON FV : para un diseño 210kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	a	M _r	M _r PROM.
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	2/05/2022	9/05/2022	7	29390	530	150	153	0	4.44	4.51
02	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	2/05/2022	9/05/2022	7	31250	503	149	153	0	4.51	
03	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	2/05/2022	9/05/2022	7	30150	530	151	152	0	4.60	
04	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	2/05/2022	16/05/2022	14	34920	530	150	155	0	5.14	5.25
05	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	2/05/2022	16/05/2022	14	35290	530	149	152	0	5.43	
06	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	2/05/2022	16/05/2022	14	34050	531	151	152	0	5.18	
07	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	2/05/2022	30/05/2022	28	39450	531	151	152	0	6.01	6.24
08	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	2/05/2022	30/05/2022	28	42150	531	151	152	0	6.42	
09	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	2/05/2022	30/05/2022	28	41280	530	151	151	0	6.33	
10	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	2/05/2022	30/05/2022	28	40850	531	151	152	0	6.21	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 02 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO CON FIBRA DE VI : para un diseño 210kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	a	M _r	M _r PROM.
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	FIBRA DE VIDRIO 1.00%	2/05/2022	9/05/2022	7	33920	530	150	153	0	5.12	5.13
02	FIBRA DE VIDRIO 1.00%	2/05/2022	9/05/2022	7	35040	503	149	153	0	5.05	
03	FIBRA DE VIDRIO 1.00%	2/05/2022	9/05/2022	7	34300	530	151	152	0	5.23	
04	FIBRA DE VIDRIO 1.00%	2/05/2022	16/05/2022	14	34550	530	150	155	0	5.08	5.73
05	FIBRA DE VIDRIO 1.00%	2/05/2022	16/05/2022	14	40160	530	149	152	0	6.18	
06	FIBRA DE VIDRIO 1.00%	2/05/2022	16/05/2022	14	38950	531	151	152	0	5.93	
07	FIBRA DE VIDRIO 1.00%	2/05/2022	30/05/2022	28	42160	531	151	152	0	6.42	6.65
08	FIBRA DE VIDRIO 1.00%	2/05/2022	30/05/2022	28	43290	531	151	152	0	6.59	
09	FIBRA DE VIDRIO 1.00%	2/05/2022	30/05/2022	28	44940	530	151	151	0	6.89	
10	FIBRA DE VIDRIO 1.00%	2/05/2022	30/05/2022	28	44050	531	151	152	0	6.70	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 02 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO PATRON : para un diseño 280kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	a	M _i	M _r PROM.
N°		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	Testigo 1 - CP 280	2/05/2022	9/05/2022	7	25680	530	150	151	0	3.98	3.77
02	Testigo 1 - CP 280	2/05/2022	9/05/2022	7	24100	531	152	154	0	3.55	
03	Testigo 1 - CP 280	2/05/2022	9/05/2022	7	24850	530	151	152	0	3.78	
04	Testigo 1 - CP 280	2/05/2022	16/05/2022	14	27950	530	150	150	0	4.39	4.29
05	Testigo 1 - CP 280	2/05/2022	16/05/2022	14	27040	531	150	150	0	4.25	
06	Testigo 1 - CP 280	2/05/2022	16/05/2022	14	27510	531	151	152	0	4.22	
07	Testigo 1 - CP 280	2/05/2022	30/05/2022	28	30460	531	151	152	0	4.64	4.53
08	Testigo 1 - CP 280	2/05/2022	30/05/2022	28	29650	531	151	152	0	4.51	
09	Testigo 1 - CP 280	2/05/2022	30/05/2022	28	29360	530	151	151	0	4.50	
10	Testigo 1 - CP 280	2/05/2022	30/05/2022	28	29340	531	151	152	0	4.46	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 02 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO CON FIBRA DE VI : para un diseño 280kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	a	M _i	M _r PROM.
N°		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	2/05/2022	9/05/2022	7	32450	530	150	153	0	4.90	4.57
02	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	2/05/2022	9/05/2022	7	30640	503	149	153	0	4.42	
03	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	2/05/2022	9/05/2022	7	28900	530	151	152	0	4.41	
04	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	2/05/2022	16/05/2022	14	34470	531	148	152	0	5.35	5.36
05	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	2/05/2022	16/05/2022	14	36000	530	150	153	0	5.43	
06	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	2/05/2022	16/05/2022	14	34620	531	151	152	0	5.31	
07	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	2/05/2022	30/05/2022	28	39510	531	151	152	0	6.02	6.00
08	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	2/05/2022	30/05/2022	28	39340	531	151	152	0	5.99	
09	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	2/05/2022	30/05/2022	28	38970	530	151	151	0	5.97	
10	FIBRA DE VIDRIO 0.25 %	2/05/2022	30/05/2022	28	39500	531	151	152	0	6.01	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 02 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO CON FIBRA DE VI : para un diseño 280kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	a	M _r	M _r PROM.
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	2/05/2022	9/05/2022	7	35400	530	150	153	0	5.34	5.29
02	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	2/05/2022	9/05/2022	7	34910	503	149	153	0	5.03	
03	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	2/05/2022	9/05/2022	7	36110	530	151	152	0	5.50	
04	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	2/05/2022	16/05/2022	14	42150	530	150	155	0	6.20	6.11
05	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	2/05/2022	16/05/2022	14	40640	530	150	152	0	6.22	
06	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	2/05/2022	16/05/2022	14	38920	531	151	152	0	5.92	
07	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	2/05/2022	30/05/2022	28	43620	531	151	152	0	6.64	6.73
08	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	2/05/2022	30/05/2022	28	42750	531	151	152	0	6.51	
09	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	2/05/2022	30/05/2022	28	45960	530	151	151	0	7.04	
10	FIBRA DE VIDRIO 0.50 %	2/05/2022	30/05/2022	28	44120	531	151	152	0	6.71	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 02 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO CON FIBRA DE VI : para un diseño 280kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	a	M _r	M _r PROM.
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	2/05/2022	9/05/2022	7	35780	530	150	153	0	5.40	5.41
02	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	2/05/2022	9/05/2022	7	36820	503	149	153	0	5.31	
03	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	2/05/2022	9/05/2022	7	36250	530	151	152	0	5.53	
04	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	2/05/2022	16/05/2022	14	42150	530	150	155	0	6.20	6.48
05	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	2/05/2022	16/05/2022	14	43610	530	149	152	0	6.71	
06	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	2/05/2022	16/05/2022	14	42850	531	151	152	0	6.52	
07	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	2/05/2022	30/05/2022	28	45350	531	151	152	0	6.90	6.99
08	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	2/05/2022	30/05/2022	28	44290	531	151	152	0	6.74	
09	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	2/05/2022	30/05/2022	28	46310	530	151	151	0	7.10	
10	FIBRA DE VIDRIO 0.75 %	2/05/2022	30/05/2022	28	47300	531	151	152	0	7.19	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 02 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO CON FIBRA DE VI : para un diseño 280kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	a	M _r	M _r PROM.
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	FIBRA DE VIDRIO 1.00%	2/05/2022	9/05/2022	7	37740	530	150	153	0	5.70	5.71
02	FIBRA DE VIDRIO 1.00%	2/05/2022	9/05/2022	7	38450	503	149	153	0	5.54	
03	FIBRA DE VIDRIO 1.00%	2/05/2022	9/05/2022	7	38640	530	151	152	0	5.89	
04	FIBRA DE VIDRIO 1.00%	2/05/2022	16/05/2022	14	45880	530	150	155	0	6.75	6.74
05	FIBRA DE VIDRIO 1.00%	2/05/2022	16/05/2022	14	43650	530	149	152	0	6.72	
06	FIBRA DE VIDRIO 1.00%	2/05/2022	16/05/2022	14	44340	531	151	152	0	6.75	
07	FIBRA DE VIDRIO 1.00%	2/05/2022	30/05/2022	28	46320	531	151	152	0	7.05	7.09
08	FIBRA DE VIDRIO 1.00%	2/05/2022	30/05/2022	28	47250	531	151	152	0	7.19	
09	FIBRA DE VIDRIO 1.00%	2/05/2022	30/05/2022	28	46500	530	151	151	0	7.13	
10	FIBRA DE VIDRIO 1.00%	2/05/2022	30/05/2022	28	45950	531	151	152	0	6.99	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Anexo 14:

**Resultado de Modulo de Elasticidad del concreto con Fibra de Vidrio $f'c210$
 kg/cm^2 y $280 kg/cm^2$**

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Tesis "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE
Proyecto / Obra : CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de apertura : 2 de mayo del 2022
Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²)DM1 - sustitucion (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)
Referencia : ASTM C-469

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
Diseño Patron - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	9/05/2022	7	155.37	62	17.37824	0.000372	139176	141036.58
Diseño Patron - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	9/05/2022	7	152.31	61	14.95700	0.000380	139447	
Diseño Patron - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	9/05/2022	7	155.91	62	14.95700	0.000378	144487	
Diseño Patron - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	16/05/2022	14	188.10	75	1.69833	0.000493	166113	171622.87
Diseño Patron - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	16/05/2022	14	185.19	74	19.42410	0.000395	158282	
Diseño Patron - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	16/05/2022	14	193.80	78	14.96867	0.000378	190474	
Diseño Patron - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	30/05/2022	28	214.23	86	24.28785	0.000356	200429.14	205264.22
Diseño Patron - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	30/05/2022	28	216.34	87	21.82727	0.000395	187739.49	
Diseño Patron - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	30/05/2022	28	225.49	90	14.98852	0.000380	227624.02	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Tesis "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO GENIZA DE

Proyecto / Obra : CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de apertura : 2 de mayo del 2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²)DM1 - sustitucion (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

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
0.025 Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	9/05/2022	7	157.58	63	37.97755	0.000218	148724	150333.73
0.025 Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	9/05/2022	7	154.78	62	17.17792	0.000335	156717	
0.025 Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	9/05/2022	7	156.62	63	14.72393	0.000379	145560	
0.025 Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	16/05/2022	14	188.82	76	19.34003	0.000376	172369	170076.17
0.025 Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	16/05/2022	14	197.81	79	19.35464	0.000407	167389	
0.025 Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	16/05/2022	14	194.17	78	13.05075	0.000429	170471	
0.025 Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	30/05/2022	28	219.65	88	24.19207	0.000372	197680.93	200864.73
0.025 Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	30/05/2022	28	213.94	86	19.02355	0.000406	187106.44	
0.025 Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	30/05/2022	28	221.93	89	14.92941	0.000389	217806.80	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Tesis "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO GENIZA DE

Proyecto / Obra : CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de apertura : 2 de mayo del 2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²)DM1 - sustitucion (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_{ij} (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_{ij}) 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
0.50 Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	9/05/2022	7	160.69	64	37.95243	0.000220	155291	177338.89
0.50 Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	9/05/2022	7	156.83	63	20.59987	0.000283	180661	
0.50 Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	9/05/2022	7	163.63	65	20.59987	0.000279	196064	
0.50 Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	16/05/2022	14	194.14	78	22.64435	0.000328	197617	191711.75
0.50 Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	16/05/2022	14	196.51	79	22.66145	0.000357	182060	
0.50 Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	16/05/2022	14	204.62	82	14.96857	0.000392	195458	
0.50 Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	30/05/2022	28	219.43	88	26.50230	0.000327	221439.24	220068.23
0.50 Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	30/05/2022	28	219.77	88	29.81027	0.000319	215582.16	
0.50 Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	30/05/2022	28	225.54	90	28.42324	0.000327	223183.28	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Tesis "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO GENIZA DE

Proyecto / Obra : CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de apertura : 2 de mayo del 2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²)DM1 - sustitucion (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_{ij} (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_{ij}) 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
0.75Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	9/05/2022	7	170.12	68	32.08245	0.000243	185977	186518.21
0.75Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	9/05/2022	7	167.71	67	32.08245	0.000231	193410	
0.75Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	9/05/2022	7	172.12	69	25.28921	0.000292	180167	
0.75Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	16/05/2022	14	208.83	84	22.56337	0.000352	201899	201268.74
0.75Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	16/05/2022	14	207.89	83	22.58041	0.000353	199971	
0.75Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	16/05/2022	14	205.98	82	14.91514	0.000384	201936	
0.75Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	30/05/2022	28	228.73	91	40.68361	0.000271	230022.90	224966.26
0.75Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	30/05/2022	28	230.09	92	28.22409	0.000336	223153.27	
0.75Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	30/05/2022	28	234.87	94	19.58267	0.000385	221722.60	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Tesis "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO GENIZA DE

Proyecto / Obra : CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de apertura : 2 de mayo del 2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²)DM1 - sustitucion (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_y (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_y) 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
1.00 % Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	8/02/2021	15/02/2021	7	157.58	63	21.38830	0.000356	135884	145880.48
1.00 % Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	8/02/2021	15/02/2021	7	163.08	65	21.38830	0.000339	151708	
1.00 % Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	8/02/2021	15/02/2021	7	156.62	63	21.38830	0.000325	150049	
1.00 % Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	8/02/2021	22/02/2021	14	183.23	73	19.34003	0.000373	167109	172943.25
1.00 % Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	8/02/2021	22/02/2021	14	192.46	77	19.35464	0.000372	179084	
1.00 % Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	8/02/2021	22/02/2021	14	183.68	73	14.91514	0.000389	172637	
1.00 % Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	8/02/2021	8/03/2021	28	215.44	86	14.69066	0.000385	213538.53	213310.87
1.00 % Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	8/02/2021	8/03/2021	28	213.94	86	17.35593	0.000396	197272.69	
1.00 % Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	8/02/2021	8/03/2021	28	210.24	84	17.41764	0.000341	229121.38	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Tesis "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE
Proyecto / Obra : CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de apertura : 2 de mayo del 2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 280kg/cm²)DM1 - sustitucion (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

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
Diseño Patron - f'c= 280 kg/cm ²	2/05/2022	9/05/2022	7	203.68	81	17.87869	0.000479	148100	148218.91
Diseño Patron - f'c= 280 kg/cm ²	2/05/2022	9/05/2022	7	205.26	82	17.87869	0.000484	147983	
Diseño Patron - f'c= 280 kg/cm ²	2/05/2022	9/05/2022	7	209.43	84	19.17583	0.000485	148574	
Diseño Patron - f'c= 280 kg/cm ²	2/05/2022	16/05/2022	14	258.44	103	22.80855	0.000497	180202	177824.72
Diseño Patron - f'c= 280 kg/cm ²	2/05/2022	16/05/2022	14	252.79	101	21.11982	0.000490	181722	
Diseño Patron - f'c= 280 kg/cm ²	2/05/2022	16/05/2022	14	252.08	101	21.42183	0.000513	171550	
Diseño Patron - f'c= 280 kg/cm ²	2/05/2022	30/05/2022	28	290.00	116	27.17224	0.000392	259641.95	244213.89
Diseño Patron - f'c= 280 kg/cm ²	2/05/2022	30/05/2022	28	288.31	115	22.94643	0.000467	221357.68	
Diseño Patron - f'c= 280 kg/cm ²	2/05/2022	30/05/2022	28	295.18	118	21.89913	0.000432	251642.04	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Tesis "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO GENIZA DE

Proyecto / Obra : CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de apertura : 2 de mayo del 2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 280kg/cm²)DM1 - sustitucion (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

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 $\epsilon_s (S_2)$	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
0.25 Fibra de Vidrio - f'c= 280 kg/cm ²	2/05/2022	9/05/2022	7	210.93	84	18.92631	0.000511	141813	142242.00
0.25 Fibra de Vidrio - f'c= 280 kg/cm ²	2/05/2022	9/05/2022	7	206.94	83	10.27285	0.000564	141020	
0.25 Fibra de Vidrio - f'c= 280 kg/cm ²	2/05/2022	9/05/2022	7	210.34	84	10.86293	0.000559	143892	
0.25 Fibra de Vidrio - f'c= 280 kg/cm ²	2/05/2022	16/05/2022	14	263.33	105	16.86523	0.000588	164562	164228.99
0.25 Fibra de Vidrio - f'c= 280 kg/cm ²	2/05/2022	16/05/2022	14	257.24	103	16.89585	0.000576	163585	
0.25 Fibra de Vidrio - f'c= 280 kg/cm ²	2/05/2022	16/05/2022	14	261.01	104	17.80105	0.000576	164540	
0.25 Fibra de Vidrio - f'c= 280 kg/cm ²	2/05/2022	30/05/2022	28	291.83	117	18.16574	0.000554	195632.56	200883.59
0.25 Fibra de Vidrio - f'c= 280 kg/cm ²	2/05/2022	30/05/2022	28	296.39	119	19.41408	0.000541	201896.05	
0.25 Fibra de Vidrio - f'c= 280 kg/cm ²	2/05/2022	30/05/2022	28	295.18	118	18.13163	0.000537	205122.16	

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Tesis "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICA Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE

Proyecto / Obra : CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de apertura : 2 de mayo del 2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 280kg/cm²)DM1 - sustitucion (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_{ij} (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_{ij}) 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
0.50 Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	9/05/2022	7	218.84	88	19.10184	0.000519	145930	150373.51
0.50 Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	9/05/2022	7	214.53	86	17.91750	0.000491	153982	
0.50 Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	9/05/2022	7	221.92	89	19.29642	0.000509	151209	
0.50 Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	16/05/2022	14	266.56	107	21.21946	0.000529	178210	179760.34
0.50 Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	16/05/2022	14	261.82	105	22.92078	0.000509	178107	
0.50 Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	16/05/2022	14	269.32	108	21.21091	0.000523	182964	
0.50 Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	30/05/2022	28	289.24	116	19.87673	0.000460	233500.13	222312.77
0.50 Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	30/05/2022	28	286.61	115	22.35770	0.000467	221149.53	
0.50 Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	30/05/2022	28	294.61	118	21.31743	0.000505	212288.66	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de apertura : 2 de mayo del 2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 280kg/cm²)DM1 - sustitucion (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_{ij} (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_{ij}) 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
0.75Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	9/05/2022	7	224.23	90	18.99257	0.000463	171319	161923.55
0.75Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	9/05/2022	7	227.12	91	20.69854	0.000497	157064	
0.75Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	9/05/2022	7	230.16	92	20.48424	0.000505	157388	
0.75Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	16/05/2022	14	275.18	110	22.24734	0.000528	183695	194538.92
0.75Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	16/05/2022	14	262.15	105	20.33755	0.000442	215756	
0.75Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	16/05/2022	14	277.18	111	22.31854	0.000531	184166	
0.75Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	30/05/2022	28	310.15	124	25.17613	0.000460	241298.18	256145.47
0.75Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	30/05/2022	28	296.99	119	22.63488	0.000421	259304.83	
0.75Fibra de Vidrio - f'c= 210 kg/cm ²	2/05/2022	30/05/2022	28	307.17	123	28.77272	0.000401	267833.40	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Tesis "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO GENIZA DE

Proyecto / Obra : CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de apertura : 2 de mayo del 2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 280kg/cm²)DM1 - sustitucion (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_{ij} (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_{ij}) 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
1.00 % Fibra de Vidrio - f'c= 280 kg/cm ²	2/05/2022	9/05/2022	7	213.40	85	17.92108	0.000468	161299	166009.32
1.00 % Fibra de Vidrio - f'c= 280 kg/cm ²	2/05/2022	9/05/2022	7	210.03	84	19.55562	0.000440	165175	
1.00 % Fibra de Vidrio - f'c= 280 kg/cm ²	2/05/2022	9/05/2022	7	208.91	84	20.42962	0.000418	171554	
1.00 % Fibra de Vidrio - f'c= 280 kg/cm ²	2/05/2022	16/05/2022	14	183.23	73	22.56337	0.000320	188169	181233.85
1.00 % Fibra de Vidrio - f'c= 280 kg/cm ²	2/05/2022	16/05/2022	14	266.74	107	21.23302	0.000537	175387	
1.00 % Fibra de Vidrio - f'c= 280 kg/cm ²	2/05/2022	16/05/2022	14	272.35	109	21.10950	0.000538	180146	
1.00 % Fibra de Vidrio - f'c= 280 kg/cm ²	2/05/2022	30/05/2022	28	297.06	119	25.13734	0.000444	237507.79	220711.02
1.00 % Fibra de Vidrio - f'c= 280 kg/cm ²	2/05/2022	30/05/2022	28	289.12	116	22.00797	0.000498	209007.91	
1.00 % Fibra de Vidrio - f'c= 280 kg/cm ²	2/05/2022	30/05/2022	28	294.91	118	21.18086	0.000499	215617.35	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Anexo 15:

Resultado Ensayo a la Compresión de concreto con Ceniza de Cascara de Arroz y 0.75 Fibra de Vidrio $f'c$ 210 kg/cm² y 280 kg/cm²

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de vaciado : 1de junio del 2022
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO : para un diseño 210kg/cm2 con 5 % de Cenizas de Cascara Arroz (CCA) y 0.75 % de Fibra de Vidrio(FV)

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Diámetro	Área	f'c	F'c promedio
Nº		f'c	(Días)	(Días)	(Días)	(Kgf)	(Cm)	(cm ²)	(Kg/Cm ²)	(Kg/Cm2)
01	5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	8/06/2022	7	26488	15.08	178	148	160
02	5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	8/06/2022	7	29533	15.20	181	163	
03	5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	8/06/2022	7	30618	15.26	183	167	
04	5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	15/06/2022	14	33611	15.10	179	188	187
05	5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	15/06/2022	14	34109	15.09	179	191	
06	5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	15/06/2022	14	33677	15.28	183	184	
07	5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	29/06/2022	28	38967	15.09	179	218	210
08	5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	29/06/2022	28	33806	15.10	179	189	
09	5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	29/06/2022	28	40174	15.30	184	218	
10	5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	29/06/2022	28	38611	15.15	180	214	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 1de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO : para un diseño 210kg/cm2 con 10 % de Cenizas de Cascara Arroz (CCA) y 0.75 % de Fibra de Vidrio(FV)

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Diámetro	Área	f'c	F'c promedio
Nº		f'c	(Días)	(Días)	(Días)	(Kgf)	(Cm)	(cm ²)	(Kg/Cm ²)	(Kg/Cm2)
01	10 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	8/06/2022	7	33613	15.26	183	184	188
02	10 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	8/06/2022	7	35271	15.20	181	194	
03	10 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	8/06/2022	7	34225	15.26	183	187	
04	10 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	15/06/2022	14	37249	15.05	178	209	209
05	10 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	15/06/2022	14	36735	15.03	177	207	
06	10 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	15/06/2022	14	37622	15.13	180	209	
07	10 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	29/06/2022	28	42697	15.15	180	237	233
08	10 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	29/06/2022	28	42462	15.27	183	232	
09	10 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	29/06/2022	28	41400	15.18	181	229	
10	10 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	29/06/2022	28	42048	15.13	180	234	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de vaciado : 1de junio del 2022
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO : para un diseño 210kg/cm2 con 12.5 % de Cenizas de Cascara Arroz (CCA) y 0.75 % de Fibra de Vidrio(FV)

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Diámetro	Área	f'c	F'c promedio
Nº		f'c	(Dias)	(Dias)	(Dias)	(Kgf)	(Cm)	(cm²)	(Kg/Cm²)	(Kg/Cm2)
01	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	8/06/2022	7	26689	15.00	177	151	163
02	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	8/06/2022	7	31164	15.20	181	172	
03	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	8/06/2022	7	30036	15.21	182	165	
04	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	15/06/2022	14	35249	15.22	182	194	193
05	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	15/06/2022	14	35653	15.22	182	196	
06	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	15/06/2022	14	34699	15.28	183	189	
07	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	29/06/2022	28	37219	15.14	180	207	216
08	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	29/06/2022	28	41081	15.15	180	228	
09	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	29/06/2022	28	38545	15.30	184	210	
10	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	29/06/2022	28	39322	15.13	180	219	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de vaciado : 1de junio del 2022
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO : para un diseño 210kg/cm2 con 10 % de Cenizas de Cascara Arroz (CCA) y 0.75 % de Fibra de Vidrio(FV)

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Diámetro	Área	f'c	F'c promedio
Nº		f'c	(Días)	(Días)	(Días)	(Kgf)	(Cm)	(cm ²)	(Kg/Cm ²)	(Kg/Cm2)
01	15 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	8/06/2022	7	28989	15.04	178	163	156
02	15 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	8/06/2022	7	26517	15.05	178	149	
03	15 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	8/06/2022	7	28042	15.18	181	155	
04	15 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	15/06/2022	14	33787	15.09	179	189	185
05	15 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	15/06/2022	14	33209	15.09	179	186	
06	15 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	15/06/2022	14	32700	15.16	181	181	
07	15 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	29/06/2022	28	36997	15.14	180	206	202
08	15 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	29/06/2022	28	35501	15.15	180	197	
09	15 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	29/06/2022	28	36972	15.30	184	201	
10	15 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	29/06/2022	28	36694	15.18	181	203	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de vaciado : 1de junio del 2022
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO : para un diseño 280kg/cm2 con 5 % de Cenizas de Cascara Arroz (CCA) y 0.75 % de Fibra de Vidrio(FV)

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Diámetro	Área	f _c	F _c promedio
Nº		f _c	(Días)	(Días)	(Días)	(Kgf)	(Cm)	(cm ²)	(Kg/Cm ²)	(Kg/Cm2)
01	5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	8/06/2022	7	38355	15.08	178	215	227
02	5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	8/06/2022	7	42337	15.08	178	237	
03	5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	8/06/2022	7	41298	15.17	181	229	
04	5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	15/06/2022	14	47531	15.10	179	265	262
05	5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	15/06/2022	14	48003	15.13	180	267	
06	5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	15/06/2022	14	45903	15.15	180	255	
07	5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	29/06/2022	28	52930	15.12	180	295	290
08	5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	29/06/2022	28	52260	15.11	179	292	
09	5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	29/06/2022	28	51801	15.14	180	288	
10	5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	29/06/2022	28	51521	15.18	181	285	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de vaciado : 1de junio del 2022
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO : para un diseño 280kg/cm2 con 10 % de Cenizas de Cascara Arroz (CCA) y 0.75 % de Fibra de Vidrio(FV)

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Diámetro	Área	f'c	F'c promedio
Nº		f'c	(Días)	(Días)	(Días)	(Kgf)	(Cm)	(cm ²)	(Kg/Cm ²)	(Kg/Cm2)
01	10 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	8/06/2022	7	41769	15.08	178	234	229
02	10 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	8/06/2022	7	41367	15.14	180	230	
03	10 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	8/06/2022	7	40641	15.26	183	222	
04	10 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	15/06/2022	14	46155	15.13	180	257	257
05	10 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	15/06/2022	14	45639	15.15	180	253	
06	10 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	15/06/2022	14	47416	15.18	181	262	
07	10 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	29/06/2022	28	53001	15.12	180	295	299
08	10 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	29/06/2022	28	55101	15.18	181	305	
09	10 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	29/06/2022	28	54957	15.27	183	300	
10	10 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	29/06/2022	28	53255	15.18	181	294	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de vaciado : 1de junio del 2022
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO : para un diseño 280kg/cm2 con 12.5 % de Cenizas de Cascara Arroz (CCA) y 0.75 % de Fibra de Vidrio(FV)

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Diámetro	Área	f'c	F'c promedio
Nº		f'c	(Días)	(Días)	(Días)	(Kgf)	(Cm)	(cm ²)	(Kg/Cm ²)	(Kg/Cm2)
01	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	8/06/2022	7	35791	15.10	179	200	211
02	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	8/06/2022	7	39666	15.08	178	222	
03	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	8/06/2022	7	38851	15.26	183	212	
04	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	15/06/2022	14	45128	15.05	178	254	252
05	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	15/06/2022	14	45887	15.22	182	252	
06	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	15/06/2022	14	45779	15.28	183	250	
07	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	29/06/2022	28	50456	15.29	184	275	273
08	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	29/06/2022	28	48901	15.27	183	267	
09	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	29/06/2022	28	49935	15.30	184	271	
10	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	29/06/2022	28	50226	15.18	181	278	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de vaciado : 1de junio del 2022
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO : para un diseño 280kg/cm2 con 15 % de Cenizas de Cascara Arroz (CCA) y 0.75 % de Fibra de Vidrio(FV)

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Diámetro	Área	f'c	F'c promedio
Nº		f'c	(Días)	(Días)	(Días)	(Kgf)	(Cm)	(cm ²)	(Kg/Cm ²)	(Kg/Cm2)
01	15 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	8/06/2022	7	35853	15.08	178	201	204
02	15 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	8/06/2022	7	38015	15.14	180	211	
03	15 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	8/06/2022	7	36602	15.26	183	200	
04	15 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	15/06/2022	14	40808	15.13	180	227	224
05	15 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	15/06/2022	14	40327	15.15	180	224	
06	15 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	15/06/2022	14	40023	15.18	181	221	
07	15 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	29/06/2022	28	46148	15.12	180	257	259
08	15 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	29/06/2022	28	48007	15.18	181	265	
09	15 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	29/06/2022	28	46800	15.27	183	255	
10	15 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	29/06/2022	28	46932	15.18	181	259	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Anexo 16:

**Resultado Ensayo a la Tracción del concreto con Ceniza de Cascara de Arroz y
0.75 Fibra de Vidrio $f'c$ 210 kg/cm² y 280 kg/cm²**

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
Atención : CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de vaciado : 01 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (rehusada el 2017)

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P carga	d diámetro	l longitud	T	T promedio
Nº		f'c (kg/cm ²)	(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(MPa)	(MPa)
01	5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	8/06/2022	7	62520	100.40	204.0	1.94	1.904
02	5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	8/06/2022	7	60090	101.40	202.0	1.87	
03	5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	8/06/2022	7	60540	100.85	201.0	1.90	
04	5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	15/06/2022	14	71050	99.50	204.0	2.23	2.194
05	5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	15/06/2022	14	69990	100.50	203.0	2.18	
06	5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	15/06/2022	14	70730	101.25	205.0	2.17	
07	5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	29/06/2022	28	77850	100.97	204.6	2.40	2.408
08	5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	29/06/2022	28	78950	100.93	202.7	2.46	
09	5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	29/06/2022	28	76450	101.01	201.9	2.39	
10	5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	29/06/2022	28	76580	100.40	203.2	2.39	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
Atención : CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de vaciado : 01 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (rehusada el 2017)

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P carga	d diámetro	l longitud	T	T promedio
Nº		f'c (kg/cm ²)	(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(MPa)	(MPa)
01	10 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	8/06/2022	7	64580	99.75	204.0	2.02	2.175
02	10 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	8/06/2022	7	72560	101.40	202.0	2.26	
03	10 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	8/06/2022	7	71650	100.85	201.0	2.25	
04	10 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	15/06/2022	14	78520	99.50	204.0	2.46	2.438
05	10 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	15/06/2022	14	80150	100.50	203.0	2.50	
06	10 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	15/06/2022	14	76590	101.25	205.0	2.35	
07	10 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	29/06/2022	28	86150	101.94	204.6	2.63	2.705
08	10 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	29/06/2022	28	88540	100.93	202.7	2.76	
09	10 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	29/06/2022	28	86520	101.01	201.9	2.70	
10	10 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	29/06/2022	28	87680	100.40	203.2	2.74	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
Atención : CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de vaciado : 01 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (rehusada el 2017)

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P carga	d diámetro	l longitud	T	T promedio
Nº		f'c (kg/cm ²)	(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(MPa)	(MPa)
01	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	8/06/2022	7	52230	99.75	204.0	1.63	1.496
02	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	8/06/2022	7	50140	101.40	202.0	1.56	
03	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	8/06/2022	7	41260	100.85	201.0	1.30	
04	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	15/06/2022	14	60180	99.50	204.0	1.89	1.887
05	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	15/06/2022	14	59420	100.50	203.0	1.85	
06	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	15/06/2022	14	62590	101.25	205.0	1.92	
07	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	29/06/2022	28	69840	101.94	204.6	2.13	2.201
08	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	29/06/2022	28	71560	100.93	202.7	2.23	
09	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	29/06/2022	28	70260	101.01	201.9	2.19	
10	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	29/06/2022	28	72150	100.40	203.2	2.25	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
Atención : CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de vaciado : 01 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (rehusada el 2017)

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P carga	d diámetro	l longitud	T	T promedio
Nº		f'c (kg/cm ²)	(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(MPa)	(MPa)
01	15 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	8/06/2022	7	45680	99.75	204.0	1.43	1.419
02	15 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	8/06/2022	7	44590	101.40	202.0	1.39	
03	15 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	8/06/2022	7	45890	100.85	201.0	1.44	
04	15 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	15/06/2022	14	48880	99.50	204.0	1.53	1.658
05	15 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	15/06/2022	14	55620	100.50	203.0	1.74	
06	15 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	15/06/2022	14	55620	101.25	205.0	1.71	
07	15 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	29/06/2022	28	60780	101.94	204.6	1.86	1.897
08	15 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	29/06/2022	28	59950	100.93	202.7	1.87	
09	15 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	29/06/2022	28	61290	101.01	201.9	1.91	
10	15 % CCA y 0.75 % de FV	210	1/06/2022	29/06/2022	28	62590	100.40	203.2	1.95	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
Atención : CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de vaciado : 01 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (rehusada el 2017)

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P carga	d diámetro	l longitud	T	T promedio
Nº		f'c (kg/cm ²)	(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(MPa)	(MPa)
01	5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	8/06/2022	7	78340	100.40	204.0	2.44	2.483
02	5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	8/06/2022	7	80720	101.40	202.0	2.51	
03	5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	8/06/2022	7	79810	100.85	201.0	2.51	
04	5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	15/06/2022	14	82260	99.50	204.0	2.58	2.595
05	5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	15/06/2022	14	83690	100.50	203.0	2.61	
06	5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	15/06/2022	14	84560	101.25	205.0	2.59	
07	5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	29/06/2022	28	87290	100.97	204.6	2.69	2.729
08	5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	29/06/2022	28	88160	100.93	202.7	2.74	
09	5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	29/06/2022	28	87950	101.01	201.9	2.75	
10	5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	29/06/2022	28	87690	100.40	203.2	2.74	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
Atención : CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de vaciado : 01 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (rehusada el 2017)

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P carga	d diámetro	l longitud	T	T promedio
Nº		f'c (kg/cm ²)	(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(MPa)	(MPa)
01	10 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	8/06/2022	7	79890	100.40	204.0	2.48	2.527
02	10 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	8/06/2022	7	81590	101.40	202.0	2.54	
03	10 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	8/06/2022	7	81590	100.85	201.0	2.56	
04	10 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	15/06/2022	14	88960	99.50	204.0	2.79	2.734
05	10 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	15/06/2022	14	87980	100.50	203.0	2.75	
06	10 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	15/06/2022	14	86950	101.25	205.0	2.67	
07	10 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	29/06/2022	28	98680	100.97	204.6	3.04	3.103
08	10 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	29/06/2022	28	106370	100.93	202.7	3.31	
09	10 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	29/06/2022	28	97590	101.01	201.9	3.05	
10	10 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	29/06/2022	28	96580	100.40	203.2	3.01	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
Atención : CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de vaciado : 01 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (rehusada el 2017)

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P carga	d diámetro	l longitud	T	T promedio
Nº		f'c (kg/cm ²)	(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(MPa)	(MPa)
01	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	8/06/2022	7	68950	100.40	204.0	2.14	2.114
02	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	8/06/2022	7	68950	101.40	202.0	2.14	
03	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	8/06/2022	7	65420	100.85	201.0	2.05	
04	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	15/06/2022	14	72590	99.50	204.0	2.28	2.301
05	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	15/06/2022	14	75640	100.50	203.0	2.36	
06	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	15/06/2022	14	73840	101.25	205.0	2.26	
07	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	29/06/2022	28	82590	100.97	204.6	2.55	2.630
08	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	29/06/2022	28	85900	100.93	202.7	2.67	
09	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	29/06/2022	28	85590	101.01	201.9	2.67	
10	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	29/06/2022	28	84290	100.40	203.2	2.63	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
Atención : CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de vaciado : 01 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (rehusada el 2017)

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P carga	d diámetro	l longitud	T	T promedio
Nº		f'c (kg/cm ²)	(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(MPa)	(MPa)
01	15 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	8/06/2022	7	62850	100.40	204.0	1.95	1.887
02	15 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	8/06/2022	7	56520	101.40	202.0	1.76	
03	15 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	8/06/2022	7	62110	100.85	201.0	1.95	
04	15 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	15/06/2022	14	71750	99.50	204.0	2.25	2.199
05	15 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	15/06/2022	14	70640	100.50	203.0	2.20	
06	15 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	15/06/2022	14	69850	101.25	205.0	2.14	
07	15 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	29/06/2022	28	78600	100.97	204.6	2.42	2.463
08	15 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	29/06/2022	28	80150	100.93	202.7	2.49	
09	15 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	29/06/2022	28	79640	101.01	201.9	2.49	
10	15 % CCA y 0.75 % de FV	280	1/06/2022	29/06/2022	28	78510	100.40	203.2	2.45	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Anexo 17:

**Resultado Ensayo a la Flexión del concreto con Ceniza de Cascara de Arroz y
0.75 Fibra de Vidrio $f'c$ 210 kg/cm² y 280 kg/cm²**

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 01 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO CON FIBRA DE VI : para un diseño 210kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	a	M _i	M _r PROM.
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	8/06/2022	7	22590	530	150	153	0	3.41	3.33
02	5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	8/06/2022	7	21850	503	149	153	0	3.15	
03	5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	8/06/2022	7	22560	530	151	152	0	3.44	
04	5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	15/06/2022	14	25970	531	148	152	0	4.03	3.82
05	5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	15/06/2022	14	24580	530	150	153	0	3.71	
06	5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	15/06/2022	14	24210	531	151	152	0	3.71	
07	5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	29/06/2022	28	28320	531	151	152	0	4.31	4.37
08	5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	29/06/2022	28	27580	531	151	152	0	4.20	
09	5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	29/06/2022	28	29300	530	151	151	0	4.49	
10	5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	29/06/2022	28	29350	531	151	152	0	4.46	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 01 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

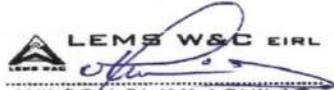
Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO CON FIBRA DE VI : para un diseño 210kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	a	M _i	M _r PROM.
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	10 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	8/06/2022	7	23220	530	150	153	0	3.50	3.52
02	10 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	8/06/2022	7	23580	503	149	153	0	3.40	
03	10 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	8/06/2022	7	24060	530	151	152	0	3.67	
04	10 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	15/06/2022	14	24890	531	148	152	0	3.87	3.85
05	10 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	15/06/2022	14	24960	530	150	153	0	3.77	
06	10 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	15/06/2022	14	25590	531	151	152	0	3.92	
07	10 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	29/06/2022	28	29100	531	151	152	0	4.43	4.56
08	10 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	29/06/2022	28	29860	531	151	152	0	4.55	
09	10 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	29/06/2022	28	30100	530	151	151	0	4.61	
10	10 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	29/06/2022	28	30500	531	151	152	0	4.64	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 01 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO CON FIBRA DE VI : para un diseño 210kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	a	M _v	M _r PROM.
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	8/06/2022	7	18720	530	150	153	0	2.83	3.10
02	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	8/06/2022	7	21560	503	149	153	0	3.11	
03	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	8/06/2022	7	22000	530	151	152	0	3.35	
04	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	15/06/2022	14	24290	531	148	152	0	3.77	3.83
05	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	15/06/2022	14	23800	530	150	153	0	3.59	
06	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	15/06/2022	14	23100	531	151	152	0	3.54	
07	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	29/06/2022	28	26350	531	151	152	0	4.01	4.11
08	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	29/06/2022	28	27520	531	151	152	0	4.19	
09	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	29/06/2022	28	27100	530	151	151	0	4.15	
10	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	29/06/2022	28	26810	531	151	152	0	4.08	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 01 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO CON FIBRA DE VI : para un diseño 210kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	a	M _v	M _r PROM.
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	15 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	8/06/2022	7	19600	530	150	153	0	2.96	2.92
02	15 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	8/06/2022	7	20210	503	149	153	0	2.91	
03	15 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	8/06/2022	7	18950	530	151	152	0	2.89	
04	15 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	15/06/2022	14	23770	531	148	152	0	3.69	3.49
05	15 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	15/06/2022	14	22920	530	150	153	0	3.46	
06	15 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	15/06/2022	14	21560	531	151	152	0	3.30	
07	15 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	29/06/2022	28	26620	531	151	152	0	4.05	3.88
08	15 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	29/06/2022	28	23740	531	151	152	0	3.61	
09	15 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	29/06/2022	28	25860	530	151	151	0	3.96	
10	15 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	29/06/2022	28	25540	531	151	152	0	3.88	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 01 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO CON FV : para un diseño 280kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	a	M _v	M _r PROM.
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	8/06/2022	7	23650	530	150	153	0	3.57	3.61
02	5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	8/06/2022	7	24100	503	149	153	0	3.48	
03	5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	8/06/2022	7	24850	530	151	152	0	3.79	
04	5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	15/06/2022	14	26450	531	148	152	0	4.11	4.23
05	5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	15/06/2022	14	28960	530	150	153	0	4.37	
06	5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	15/06/2022	14	27510	531	151	152	0	4.22	
07	5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	29/06/2022	28	30460	531	151	152	0	4.64	4.50
08	5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	29/06/2022	28	29650	531	151	152	0	4.51	
09	5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	29/06/2022	28	28560	530	151	151	0	4.38	
10	5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	29/06/2022	28	29340	531	151	152	0	4.46	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 01 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO CON FV : para un diseño 280kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	a	M _v	M _r PROM.
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	10 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	8/06/2022	7	24110	530	150	153	0	3.64	3.65
02	10 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	8/06/2022	7	23800	503	149	153	0	3.43	
03	10 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	8/06/2022	7	25360	530	151	152	0	3.87	
04	10 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	15/06/2022	14	27360	531	148	152	0	4.25	4.20
05	10 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	15/06/2022	14	26020	530	150	153	0	3.93	
06	10 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	15/06/2022	14	28950	531	151	152	0	4.44	
07	10 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	29/06/2022	28	30450	531	151	152	0	4.64	4.87
08	10 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	29/06/2022	28	34750	531	151	152	0	5.29	
09	10 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	29/06/2022	28	31590	530	151	151	0	4.84	
10	10 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	29/06/2022	28	31050	531	151	152	0	4.72	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 01 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO CON FV : para un diseño 280kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	a	M _r	M _r PROM.
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	8/06/2022	7	19950	530	150	153	0	3.01	3.15
02	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	8/06/2022	7	21510	503	149	153	0	3.10	
03	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	8/06/2022	7	21840	530	151	152	0	3.33	
04	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	15/06/2022	14	24130	531	148	152	0	3.75	3.82
05	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	15/06/2022	14	25680	530	150	153	0	3.88	
06	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	15/06/2022	14	25100	531	151	152	0	3.85	
07	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	29/06/2022	28	28650	531	151	152	0	4.36	4.27
08	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	29/06/2022	28	27610	531	151	152	0	4.20	
09	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	29/06/2022	28	27390	530	151	151	0	4.20	
10	12.5 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	29/06/2022	28	28350	531	151	152	0	4.31	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI

Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 01 de junio del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO CON FV : para un diseño 280kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	a	M _v	M _r PROM.
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	15 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	8/06/2022	7	20530	530	150	153	0	3.10	2.96
02	15 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	8/06/2022	7	19500	503	149	153	0	2.81	
03	15 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	8/06/2022	7	19530	530	151	152	0	2.98	
04	15 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	15/06/2022	14	21560	531	148	152	0	3.35	3.44
05	15 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	15/06/2022	14	23350	530	150	153	0	3.52	
06	15 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	15/06/2022	14	22590	531	151	152	0	3.46	
07	15 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	29/06/2022	28	24560	531	151	152	0	3.74	3.89
08	15 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	29/06/2022	28	28510	531	151	152	0	4.04	
09	15 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	29/06/2022	28	25650	530	151	151	0	3.93	
10	15 % CCA y 0.75 % de FV	1/06/2022	29/06/2022	28	25260	531	151	152	0	3.84	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Anexo 18:

**Resultado Modulo de Elasticidad del concreto con Ceniza de Cascara de Arroz
y 0.75 Fibra de Vidrio $f'c$ 210 kg/cm² y 280 kg/cm²**

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Tesis "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE

Proyecto / Obra : CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de apertura : 01 de junio del 2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto 210 sustituyendo al cemento con 5 % Cenizas de Cascara de arroz y 0.75 % de Fibra de Vidrio

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_{ij} (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_{ij}) 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
5 % CCA y 0.75 FV	6/05/2022	13/05/2022	7	148.35	59	13.30901	0.000397	132669	136173.04
5 % CCA y 0.75 FV	6/05/2022	13/05/2022	7	165.40	66	17.33335	0.000361	132669	
5 % CCA y 0.75 FV	6/05/2022	13/05/2022	7	171.48	69	19.28955	0.000394	143182	
5 % CCA y 0.75 FV	8/02/2021	22/02/2021	14	187.75	75	16.98326	0.000423	155942	165396.39
5 % CCA y 0.75 FV	8/02/2021	22/02/2021	14	190.53	76	19.42410	0.000388	168209	
5 % CCA y 0.75 FV	8/02/2021	22/02/2021	14	188.11	75	14.96867	0.000400	172038	
5 % CCA y 0.75 FV	8/02/2021	8/03/2021	28	215.66	86	21.86450	0.000397	185681.51	192386.01
5 % CCA y 0.75 FV	8/02/2021	8/03/2021	28	187.09	75	24.18898	0.000309	195704.85	
5 % CCA y 0.75 FV	8/02/2021	8/03/2021	28	222.34	89	12.84935	0.000439	195771.69	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Tesis "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE
Proyecto / Obra : CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de apertura : 01 de junio del 2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto 210 sustituyendo al cemento con 10 % Cenizas de Cascara de arroz y 0.75 % de Fibra de Vidrio

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_{ij} (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_{ij}) 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
10 % CCA y 0.75 % de FV	6/05/2022	13/05/2022	7	183.84	74	22.25251	0.000387	152350	152335.52
10 % CCA y 0.75 % de FV	6/05/2022	13/05/2022	7	192.91	77	16.37368	0.000413	152350	
10 % CCA y 0.75 % de FV	6/05/2022	13/05/2022	7	187.19	75	22.66448	0.000393	152307	
10 % CCA y 0.75 % de FV	8/02/2021	22/02/2021	14	219.69	88	17.09629	0.000479	165043	172359.66
10 % CCA y 0.75 % de FV	8/02/2021	22/02/2021	14	206.56	83	17.09629	0.000454	162172	
10 % CCA y 0.75 % de FV	8/02/2021	22/02/2021	14	211.55	85	13.18476	0.000426	189864	
10 % CCA y 0.75 % de FV	8/02/2021	8/03/2021	28	236.92	95	26.05307	0.000382	206715.01	206485.19
10 % CCA y 0.75 % de FV	8/02/2021	8/03/2021	28	235.62	94	25.66100	0.000382	206739.81	
10 % CCA y 0.75 % de FV	8/02/2021	8/03/2021	28	229.73	92	24.56321	0.000377	206000.73	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Tesis "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE

Proyecto / Obra : CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de apertura : 01 de junio del 2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto 210 sustituyendo al cemento con 12.5 % Cenizas de Cascara de arroz y 0.75 % de Fibra de Vidrio.

Referencia : ASTM C-469

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_1 (S ₂)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
CCA 12.5 % y 0.75% FV	8/02/2021	15/02/2021	7	145.97	58	27.40521	0.000305	121694	127806.52
CCA 12.5 % y 0.75% FV	8/02/2021	15/02/2021	7	170.44	68	20.70251	0.000374	121694	
CCA 12.5 % y 0.75% FV	8/02/2021	15/02/2021	7	164.28	66	27.40521	0.000324	140032	
CCA 12.5 % y 0.75% FV	8/02/2021	22/02/2021	14	193.80	78	16.44247	0.000423	163898	164156.57
CCA 12.5 % y 0.75% FV	8/02/2021	22/02/2021	14	196.02	78	16.45489	0.000467	148679	
CCA 12.5 % y 0.75% FV	8/02/2021	22/02/2021	14	190.78	76	12.68053	0.000404	179893	
CCA 12.5 % y 0.75% FV	8/02/2021	8/03/2021	28	206.80	83	19.53056	0.000369	197785.19	190249.80
CCA 12.5 % y 0.75% FV	8/02/2021	8/03/2021	28	228.26	91	28.64708	0.000376	192428.02	
CCA 12.5 % y 0.75% FV	8/02/2021	8/03/2021	28	214.17	86	17.54421	0.000427	180536.20	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Tesis "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE
Proyecto / Obra : CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de apertura : 1 de junio del 2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto 210 sustituyendo al cemento con 15% Cenizas de Cascara de arroz y 0.75 % de Fibra de Vidrio.

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_{ij} (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_{ij}) 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
15 % CCA y 0.75 FV	6/05/2022	13/05/2022	7	163.22	65	20.01889	0.000427	120226	117550.65
15 % CCA y 0.75 FV	6/05/2022	13/05/2022	7	149.30	60	16.62352	0.000410	120226	
15 % CCA y 0.75 FV	6/05/2022	13/05/2022	7	157.89	63	20.74708	0.000428	112200	
15 % CCA y 0.75 FV	8/02/2021	22/02/2021	14	188.98	76	26.66528	0.000377	149711	148407.10
15 % CCA y 0.75 FV	8/02/2021	22/02/2021	14	185.74	74	13.36749	0.000455	150510	
15 % CCA y 0.75 FV	8/02/2021	22/02/2021	14	182.90	73	13.11495	0.000464	145000	
15 % CCA y 0.75 FV	8/02/2021	8/03/2021	28	204.75	82	23.31670	0.000374	180712.15	178908.28
15 % CCA y 0.75 FV	8/02/2021	8/03/2021	28	196.47	79	18.96010	0.000381	180328.63	
15 % CCA y 0.75 FV	8/02/2021	8/03/2021	28	204.62	82	20.90595	0.000397	175684.07	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Tesis "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE

Proyecto / Obra : CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de apertura : 1 de junio del 2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto 280 sustituyendo al cemento con 5 % Cenizas de Cascara de arroz y 0.75 % de Fibra de Vidrio.

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_{ci} (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_{ci}) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_1 (S ₂)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
5 % CCA y 0.75 FV	6/05/2022	13/05/2022	7	214.81	86	20.79592	0.000510	141625	143411.22
5 % CCA y 0.75 FV	6/05/2022	13/05/2022	7	237.11	95	15.44457	0.000618	139759	
5 % CCA y 0.75 FV	6/05/2022	13/05/2022	7	231.29	93	26.63569	0.000493	148849	
5 % CCA y 0.75 FV	6/05/2022	20/05/2022	14	265.50	106	11.32217	0.000633	162626	172832.62
5 % CCA y 0.75 FV	6/05/2022	20/05/2022	14	268.14	107	13.72169	0.000601	169863	
5 % CCA y 0.75 FV	6/05/2022	20/05/2022	14	256.40	103	13.59687	0.000528	186009	
5 % CCA y 0.75 FV	8/02/2021	8/03/2021	28	294.87	118	21.35097	0.000530	201155.58	201030.73
5 % CCA y 0.75 FV	8/02/2021	8/03/2021	28	291.14	116	20.43107	0.000523	203103.87	
5 % CCA y 0.75 FV	8/02/2021	8/03/2021	28	288.58	115	20.43107	0.000528	198832.75	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
 Proyecto / Obra : Tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de apertura : 1 de junio del 2022
 Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto 280 sustituyendo al cemento 10 % Cenizas de Cascara de arroz y 0.75 % de Fibra de Vidrio.
 Referencia : ASTM C-469

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_s (S ₂))	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
10 % CCA y 0.75 % FV	6/05/2022	13/05/2022	7	233.93	94	24.04221	0.000509	151539	149735.91
10 % CCA y 0.75 % FV	6/05/2022	13/05/2022	7	231.68	93	19.94776	0.000535	151539	
10 % CCA y 0.75 % FV	6/05/2022	13/05/2022	7	227.62	91	24.59632	0.000505	146130	
10 % CCA y 0.75 % FV	6/05/2022	20/05/2022	14	256.79	103	16.91598	0.000509	186742	187783.88
10 % CCA y 0.75 % FV	6/05/2022	20/05/2022	14	253.92	102	16.92875	0.000512	183283	
10 % CCA y 0.75 % FV	6/05/2022	20/05/2022	14	263.81	106	13.04570	0.000528	193327	
10 % CCA y 0.75 % FV	8/02/2021	8/03/2021	28	295.27	118	34.47033	0.000366	264824.14	256671.48
10 % CCA y 0.75 % FV	8/02/2021	8/03/2021	28	306.97	123	29.29768	0.000427	247884.05	
10 % CCA y 0.75 % FV	8/02/2021	8/03/2021	28	306.16	122	28.23514	0.000416	257306.27	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Tesis "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE
Proyecto / Obra : CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de apertura : 1de junio del 2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto 280 sustituyendo al cemento con 12.5 % Cenizas de Cascara de arroz y 0.75 % de Fibra de Vidrio.

Referencia : ASTM C-469

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 $\epsilon_1 (S_2)$	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
12.5 % CCA y 0.75 FV	8/02/2021	15/02/2021	7	199.92	80	13.85677	0.000549	132384	139204.93
12.5 % CCA y 0.75 FV	8/02/2021	15/02/2021	7	221.57	89	17.69371	0.000537	132384	
12.5 % CCA y 0.75 FV	8/02/2021	15/02/2021	7	217.01	87	17.21837	0.000505	152847	
12.5 % CCA y 0.75 FV	8/02/2021	22/02/2021	14	253.75	102	17.09629	0.000522	178731	182954.79
12.5 % CCA y 0.75 FV	8/02/2021	22/02/2021	14	263.75	106	13.68736	0.000537	188415	
12.5 % CCA y 0.75 FV	8/02/2021	22/02/2021	14	257.42	103	10.54781	0.000559	181719	
12.5 % CCA y 0.75 FV	8/02/2021	8/03/2021	28	274.87	110	23.07080	0.000483	200687.47	205934.22
12.5 % CCA y 0.75 FV	8/02/2021	8/03/2021	28	266.40	107	23.09540	0.000434	217275.84	
12.5 % CCA y 0.75 FV	8/02/2021	8/03/2021	28	272.04	109	23.07080	0.000479	199839.36	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : CARLOS DE LA CRUZ ILVER GIOVANY
CRUZ HERNANDEZ MAX ANTONI
Tesis "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO INCORPORANDO CENIZA DE
Proyecto / Obra : CASCARA DE ARROZ REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de apertura : 1 de junio del 2022

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto 280 sustituyendo al cemento con 15 % Cenizas de Cascara de arroz con y 0.75 de Fibra de Vidrio.

Referencia : ASTM C-469

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 ₂)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
15 % CCA y 0.75 FV	6/05/2022	13/05/2022	7	200.80	80	13.71134	0.000557	131316	131121.83
15 % CCA y 0.75 FV	6/05/2022	13/05/2022	7	212.91	85	24.15050	0.000546	131316	
15 % CCA y 0.75 FV	6/05/2022	13/05/2022	7	204.99	82	17.03766	0.000547	130734	
15 % CCA y 0.75 FV	6/05/2022	20/05/2022	14	227.04	91	16.91598	0.000481	171466	169182.14
15 % CCA y 0.75 FV	6/05/2022	20/05/2022	14	222.68	89	18.01873	0.000474	167644	
15 % CCA y 0.75 FV	6/05/2022	20/05/2022	14	222.68	89	10.43656	0.000517	168436	
15 % CCA y 0.75 FV	8/02/2021	8/03/2021	28	257.09	103	19.24672	0.000465	201552.00	192018.01
15 % CCA y 0.75 FV	8/02/2021	8/03/2021	28	267.45	107	30.44229	0.000480	177917.93	
15 % CCA y 0.75 FV	8/02/2021	8/03/2021	28	260.72	104	13.23428	0.000513	196584.09	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904