



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-
mecánicas de mezclas de concreto $f'_c=280 \text{ kg/cm}^2$

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTORES:

Contreras Navarro, Javier Elías (orcid.org/0000-0002-4181-6917)

Merlo Cajachuan, José Luis (orcid.org/0000-0001-7975-1760)

ASESOR:

Mg. Henríquez Ulloa, Juan Paul Edward (orcid.org/0000-0003-3357-2315)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

A Dios que a lo largo de nuestra vida nos cuidó, guiando nuestro camino, estando siempre como nuestro gran apoyo ayudándonos a aprender de nuestros errores y seguir creciendo como personas.

A mi familia por brindarme apoyo constante en la consecución de cada objetivo que nos propusimos, siendo una fuente de fortaleza que nos impulsa a esforzarnos y alcanzar dichos logros.

A Dios por sus bendiciones, por orientar mi camino y proporcionarme la fuerza y la salud necesarias para continuar avanzando.

También a mi familia que siempre estuvieron ahí apoyándome a lo largo de esta vida universitaria y los que me han inculcado valores.

Al docente del curso, por brindarnos sus enseñanzas y lograr en nosotros un conocimiento que nos servirá en la vida.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecemos a nuestras familias por acompañarnos siempre e inculcarnos los valores que nos convierten en quienes somos hoy.

Queremos mostrar nuestro agradecimiento a todos aquellos que colaboraron para llevar a cabo esta investigación.

Y a nuestro asesor de tesis, por siempre estar apoyándonos en este transcurso de la elaboración de esta tesis.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, JUAN PAUL EDWARD HENRIQUEZ ULLOA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f_c=280 \text{ kg/cm}^2$ ", cuyos autores son CONTRERAS NAVARRO JAVIER ELIAS, MERLO CAJACHUAN JOSE LUIS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de %, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

TRUJILLO, 04 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
JUAN PAUL EDWARD HENRIQUEZ ULLOA DNI: 40284306 ORCID: 0000-0003-3357-2315	Firmado electrónicamente por: JHENRIQUEZU el 08-12-2023 00:05:54

Código documento Trilce: TRI - 0682487



DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, CONTRERAS NAVARRO JAVIER ELIAS, MERLO CAJACHUAN JOSE LUIS estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f_c=280 \text{ kg/cm}^2$ ", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

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

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

Nombres y Apellidos	Firma
JAVIER ELIAS CONTRERAS NAVARRO DNI: 78022267 ORCID: 0000-0002-4181-6917	Firmado electrónicamente por: JCONTRERASN el 04-12-2023 09:21:49
JOSE LUIS MERLO CAJACHUAN DNI: 72361844 ORCID: 0000-0001-7975-1760	Firmado electrónicamente por: JLMERLOM el 04-12-2023 08:52:30

Código documento Trilce: TRI - 0682486

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	14
3.1. Tipo y diseño de investigación	14
3.2. Variables y operacionalización.....	14
3.3. Población, muestra y muestreo.....	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
3.5. Procedimiento	17
3.6. Método de análisis de datos.....	18
3.7. Aspectos éticos	18
IV. RESULTADOS	19
V. DISCUSIÓN.....	25
VI. CONCLUSIONES.....	28
VII. RECOMENDACIONES	29
REFERENCIAS.....	30
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Testigos para ensayo a compresión.....	16
Tabla 2. Testigos para ensayo a flexión.....	16
Tabla 3. Cuadro resumen del análisis granulométrico de los agregados.	19
Tabla 4. Características físicas de los agregados.	20
Tabla 5. Diseño de Mezcla Por Método ACI 211.....	21
Tabla 6. Dosificación.	21
Tabla 7. Asentamiento del concreto 280 kg/cm ²	22
Tabla 8. Resistencia a la compresión promedio (kg/cm ²).....	23
Tabla 9. Resistencia a la Flexión promedio (kg/cm ²).	24

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Comparación de ensayo a la compresión a los 7 días.....	(Anexo 5)
Figura 2. Comparación de ensayo a la compresión a los 14 días.....	(Anexo 5)
Figura 3. Comparación de ensayo a la compresión a los 28 días.....	(Anexo 5)
Figura 4. Comparación de ensayo a la compresión promedio.....	(Anexo 5)
Figura 5. Comparación de ensayo a la flexión a los 7 días.....	(Anexo 5)
Figura 5. Comparación de ensayo a la flexión a los 28 días.....	(Anexo 5)
Figura 5. Comparación de ensayo a la flexión promedio (kg/cm ²).....	(Anexo 5)

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo general determinar su influencia de la fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas para un concreto de $f'_c=280$ kg/cm². El diseño de la investigación es de tipo experimental, de tipo cuasi experimental. Donde la cantidad de muestras a ensayar es de 36 probetas cilíndricas a los 7, 14 y 28 días, además, se realizaron 24 especímenes de vigas a los 7 y 28 días, donde se adicionaron 0.25%, 0.50% y 1% de fibra de musa y vidrio. Donde en los resultados de resistencia a la compresión, el porcentaje que dio resultados positivos fue el de 0.50%, dando un resultado de 284.86 kg/cm². Para la resistencia a la flexión influye de manera negativa todas sus dosificaciones, presentando menores resultados a la viga patrón 46.30 kg/cm². Se concluye que, con el uso de fibra de musa y vidrio, para el ensayo a compresión, en la proporción de 0.50% se pudo llegar a un resultado indicado y para el ensayo a la flexión no pudo obtener un resultado positivo con respecto a la viga patrón que fue de 46.30 kg/cm².

Palabras clave: Fibra de musa y vidrio, resistencia a compresión, resistencia a la flexión, asentamiento.

ABSTRACT

The present investigation had as a general objective to determine the influence of moss and glass fiber on the physical-mechanical properties of a concrete of $f'c=280$ kg/cm². The research design is experimental, quasi-experimental type. The number of samples to be tested is 36 cylindrical specimens at 7, 14 and 28 days, in addition, 24 specimens of beams were made at 7 and 28 days, where 0.25%, 0.50% and 1% of moss and glass fiber were added. In the compressive strength results, the percentage that gave positive results was 0.50%, giving a result of 284.86 kg/cm². For the flexural strength, all its dosages have a negative influence, presenting lower results than the standard beam 46.30 kg/cm². It is concluded that with the use of moss fiber and glass, for the compression test, in the proportion of 0.50% it was possible to reach an indicated result and for the flexural test it was not possible to obtain a positive result with respect to the standard beam which was 46.30 kg/cm².

Keywords: Musa and glass fiber, compressive strength, flexural strength, slump.

I. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, se ha observado un notorio avance en la producción de concreto gracias al aumento en la utilización de diversos materiales. Este progreso es el resultado de investigaciones exhaustivas orientadas a potenciar las propiedades mecánicas del concreto. Un elemento crucial en estas mejoras son los aditivos, los cuales desempeñan una función fundamental al interactuar con otros elementos como el cemento, los agregados gruesos y finos. Estos aditivos desempeñan un papel significativo en la mejora global del concreto. En esta situación, enfocaremos nuestra atención en examinar el impacto de las fibras de sobre las propiedades mecánicas y físicas del hormigón.

En los 80s, se implementó las combinaciones de fibras en el concreto con la finalidad de potenciar las propiedades mecánicas y la estructura de las construcciones. Durante este periodo, se lograron avances notables y se emprendieron esfuerzos para experimentar con diversos tipos de refuerzos de fibras en el material de construcción. Aunque persisten desafíos relacionados con la optimización del refuerzo y la justificación de los materiales, formas y proporciones adecuadas de las fibras, también se busca establecer criterios para medir las propiedades deseadas resultantes y evaluar la viabilidad técnica del método de mezcla (Khaleel et al., 2021).

Se realizó un estudio en Brasil acerca del rendimiento mecánico de las pastas térmicas, en el cual se fortalecieron mediante la incorporación de residuos de fibra de vidrio y cenizas volantes. La introducción de estos nuevos elementos posibilitó la creación de composiciones innovadoras y contribuyó a mejorar su resistencia a compresión. Este aumento es notable, ya que los productos de hormigón convencionales elaborados con cemento Portland presentan fragilidad previa a la fractura debido a su naturaleza frágil de deformación, además de exhibir una resistencia a la tracción inferior en contraste con la resistencia a compresión. (Ribehiro, Nieves y Bernardín. 2023).

Por otro lado, aunque el concreto pueda exhibir una alta resistencia a la compresión, enfrenta desafíos relacionados con su fragilidad, susceptibilidad a agrietarse y fracturarse fácilmente, así como una baja resistencia a la tracción y

una contracción elevada. Por esta razón, es necesario reforzarlo con materiales que aporten propiedades mecánicas sólidas al concreto, entre los cuales se incluyen las fibras en sus diversas variantes, como las de acero, aramida, carbono, vidrio, madera, y fibras naturales como las provenientes de jacinto de agua, coco, plátano (musa), entre otras. Estos últimos tipos de fibras naturales, por ejemplo, ofrecen mejoras en el aislamiento térmico. (Niyasom y Tangboriboon 2021).

A través de un artículo que aborda la revisión del empleo de cenizas y fibras en el concreto ecológico en el Perú se evidenció que las fibras naturales representan una alternativa rentable con el medio ambiente para mejorar los materiales de construcción. Específicamente, se empleó fibra de plátano fortalecida con resina de poliéster, y se llevaron a cabo pruebas de tracción y flexión. El resultado obtenido en la prueba de flexión fue de 597.55 kg/cm², demostrando condiciones de trabajabilidad ideales. (Coronel, Altamirano y Muñoz 2021).

Después de divulgar esta información, la problemática se centrará en las viviendas o construcciones que experimentan grietas o fracturas, atribuibles a la baja resistencia a la fragilidad desfavorable del material. Por esta razón, se aprovechará la fibra de musa y vidrio, con el propósito de ver cómo afectan a las propiedades del hormigón.

Conscientes de nuestra situación problemática, formulamos la pregunta general; ¿Cómo influye la fibra de musa y vidrio en sus propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c=280$ kg/cm²? y como preguntas específicas tenemos; a) ¿Cuáles son las características físicas de los agregados grueso y fino de la cantera calderón?, b) ¿Cuál es el diseño de mezcla mediante el método ACI para la elaboración del concreto $f'c$ 280 kg/cm²?, c) ¿Cuál es la trabajabilidad que se tiene adicionando fibra de musa y vidrio en mezclas de concreto $f'c=280$ kg/cm²?, d) ¿Cuáles serán las propiedades mecánicas para concreto $f'c$ 280 kg/cm² adicionado la fibra de musa y vidrio de 0.25%, 0.5% y 1% con sus respectivas edades de curado tal como indica en la norma NTP?

Esta investigación se respalda desde una justificación académica, ya que recopilaremos información de fuentes académicas, como artículos y revistas, centrada en las propiedades físico-mecánicas. El objetivo es analizar de manera

exhaustiva cómo estos aspectos pueden optimizar las propiedades del hormigón, lo cual resultará en un ensayo detallado sobre el análisis de dichas propiedades. Así mismo tenemos una justificación práctica, ya que se espera que los aditivos de fibra contribuyan significativamente a mejorar las propiedades del concreto. Aprovecharemos su disponibilidad de estos materiales, como la fibra de musa, que se puede encontrar en la planta, y la fibra de vidrio, que está disponible en tiendas de ferretería, para fortalecer de manera efectiva las propiedades del concreto. Adicionalmente, la investigación tiene una justificación social, ya que la información recopilada será valiosa para proyectos futuros relacionados a cómo mejorar las propiedades del hormigón. Esto beneficiará a futuros investigadores al proporcionarles datos sólidos sobre la adición de aditivos para mejorar sus propiedades físico-mecánicas del hormigón, permitiéndoles abordar proyectos con mayor seguridad y confianza.

En esta investigación el objetivo general establecido es, determinar su influencia de la fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas para un concreto de $f'c=280$ kg/cm², a continuación los siguientes objetivos específicos; a) Determinar las características físicas del agregado grueso y agregado fino de la cantera calderón, b) Realizar el diseño de mezcla mediante el método ACI para la elaboración del concreto $f'c=280$ kg/cm², c) Evaluar la trabajabilidad que se tiene adicionando fibra de musa y vidrio en mezclas del concreto $f'c=280$ kg/cm², d) Obtener las propiedades mecánicas para concreto $f'c=280$ kg/cm² adicionado fibra de musa y vidrio de 0.25%, 0.5% y 1% con sus respectivas edades de curado tal como indica en la norma NTP.

Asimismo, se formuló la siguiente hipótesis; el uso de fibra de musa y vidrio influye notablemente en las propiedades físico-mecánicas en la mezcla de concreto $f'c=280$ kg/cm².

II. MARCO TEÓRICO

De acuerdo con Albino (2022), en su tesis pregrado titulada “Adición de la fibra de vidrio para mejorar sus propiedades físicas y mecánicas del concreto en la ciudad de Ilo”. el propósito principal fue incrementar la resistencia del hormigón mediante la incorporación de dicha fibra. Tiene un diseño experimental cuantitativo, aplicada a 216 muestras para compresión y 18 cilindros para tracción, siguiendo la norma ASTM C-39, con 4 muestras por grupo. Se evaluaron distintas proporciones de fibra de vidrio: 0.25%, 0.5%, 1%, 1.5% y 2%, en relación con resistencias de $f'c=140, 175$ y 210 (kg/cm^2). Se realizaron los ensayos con su respectivo tiempo de curación (7, 14 y 28 días). Se logró indicar que la proporción del 2% de esta fibra mejoró el ensayo a compresión en semejanza a sus otras dosificaciones. Además, todas las dosificaciones empleadas mostraron respuestas positivas en la mejora del ensayo a tracción. Se concluye que, la proporción del 2% de fibra de vidrio en términos de resistencia a la tracción y compresión demostró los mejores resultados a los 28 días. Este estudio aporta de manera significativa al evidenciar que el porcentaje de 2% de dicha fibra beneficia ambos tipos de ensayos.

Del mismo modo Tejada y Salvatierra (2019) en su tesis pregrado titulada “Efecto de la fibra de vidrio Tipo E sobre la resistencia a la compresión, flexión y absorción del concreto de $f'c=280$ kg/cm^2 ”. Tuvieron como objetivo examinar el impacto de la fibra de vidrio Tipo E en resistencia a la absorción, flexión y compresión de concreto $f'c=280$ kg/cm^2 . Con el propósito de realizar este estudio, se utilizaron diferentes proporciones de fibra en función al peso de cemento (3%, 5% y 7%) y se elaboraron pruebas a compresión, absorción y flexión en muestras del hormigón. Las respuestas obtenidas para la resistencia a la compresión fueron los siguientes: Muestra Patrón: 370.84 kg/cm^2 . Concreto con un 3% de fibra: 382.41 kg/cm^2 . Concreto con un 5% de fibra: 313.16 kg/cm^2 . Concreto con un 7% de fibra: 241.62 kg/cm^2 . Las respuestas muestran que la adición de un 3% de fibra al concreto condujo al valor más alto de resistencia a su compresión, alcanzando 382.41 kg/cm^2 . Se puede concluir que la incorporación de un 3% de fibra de vidrio Tipo E mejora la capacidad de soportar fuerzas a compresión del hormigón a comparación de las otras dosificaciones (5% y 7%). Esta investigación proporciona

un aporte relevante, ya que muestra cómo la inclusión de fibras puede influir en las características del concreto, destacando particularmente su impacto en la capacidad de soportar fuerzas a compresión.

De forma similar Sandoval (2021) en su tesis pregrado titulado “Impacto de la fibra de vidrio tipo E en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=280$ kg/cm², Lima, 2021”. El propósito de la investigación fue examinar la influencia de la incorporación de fibra de vidrio tipo E en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=280$ kg/cm², donde se utilizaron diferentes dosificaciones de esta fibra realizando las pruebas de flexión y compresión teniendo un impacto positivo en la resistencia del material para ambos. En lo que respecta a la capacidad de resistir fuerzas a compresión, se obtuvieron los siguientes resultados: patrón 297.93 kg/cm², con 0.2% - 311.43 kg/cm², con 0.5% - 308.07 kg/cm², con 0.8% - 311.57 kg/cm². Asimismo, en la resistencia a la flexión, estos fueron los resultados: patrón 44.15 kg/cm², con 0.2% de fibra 47.11 kg/cm², con 0.5% de fibra 50.17 kg/cm² y con 0.8% de fibra 46.19 kg/cm². Se notó un crecimiento favorable conforme se aumentó la proporción de fibra en la combinación. Se deduce que la fibra de vidrio ejerce una influencia positiva en las características mecánicas del concreto, mejorando su capacidad de carga y durabilidad. En consecuencia, esta investigación aporta de manera valiosa al demostrar que incrementar la proporción de esta fibra en la mezcla genera un incremento de resistencia en el concreto.

Por otro lado, Baquerizo y Lazo (2021), en su tesis pregrado titulada “Estudio del comportamiento de la resistencia del concreto $f'c$ 210 kg/cm² adicionando fibras de tallo del plátano, Lima 2019”, tuvieron como objetivo examinar la incorporación de fibras de tallo de plátano incrementa la resistencia del hormigón $f'c$ 210 kg/cm². Para ello, aplicaron la metodología de tesis aplicada, basada en un diseño experimental explicativo. Se fabricaron 72 probetas (36 cilíndricas y 36 en forma de viga) para realizar ensayos, de las cuales 36 se destinaron a compresión y 36 a flexión, siguiendo las normas NTP 339.034 y 339.078 con 3 muestras por grupo y dosificaciones de 0%, 0.5%, 1% y 1.5%. Las fracturas se generaron después de periodos de 7, 14 y 28 días. Los resultados indicaron que el 0.5% y el 1% aumentaron la resistencia a flexión y compresión, en cambio el 1.5% disminuyó.

Se concluye que la dosificación más óptima es del 1%, con un incremento de resistencia del 8.01% para la flexión y del 5.08% para la compresión. Esta investigación aporta significativamente, ya que establece que la proporción del 1% de fibras de tallo de plátano es beneficioso para ambas resistencias.

En otro contexto, Tamara (2021), en su tesis pregrado titulada Diseño de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra del pseudotallo de plátano para mejorar su comportamiento mecánico, Ate - Lima 2021. Su objetivo fue establecer si la inclusión de fibra mejoraba el funcionamiento mecánico del concreto. Utilizando una metodología de tesis aplicada, se llevó a cabo un diseño experimental cuantitativo. Se emplearon 36 probetas para compresión y 12 probetas para flexión, en base al ASTM C31 y la NTP 339.033, con 3 muestras por grupo. Se utilizaron dosificaciones de 1.5%, 2.5% y 3.5% para hormigón de $f'c=210\text{ kg/cm}^2$. Las fracturas se generaron después de periodos de 7, 14 y 28 días. Se observó que en comparación con la dosificación del 0%, el 3.5% reduce la resistencia a su compresión, pero las dosificaciones de 1.5% y 2.5% superan la resistencia en relación con la dosificación del 0%. En resumen, se llegó a la conclusión que incorporar esta fibra en proporciones pequeñas mejora el rendimiento mecánico, y la dosificación más beneficiosa es del 2.5%, incrementa la capacidad de soportar fuerzas a compresión. Esta investigación contribuye a la comprensión de cómo dosificaciones mínimas de fibra del pseudotallo de plátano mejoran la eficiencia mecánica.

Del mismo modo, Hualancho y Torres (2019) en su tesis pregrado titulado "Utilización de cepa de plátano, como adición en la mejora de las propiedades físicas y mecánicas del concreto en nuevo Chimbote - Santa – Ancash" tuvieron como objetivo primordial fabricar concreto a través de la incorporación de fibra de plátano, a manera de potenciar sus propiedades físicas y mecánicas. El enfoque de la investigación consistió en llevar a cabo un enfoque experimental aplicado para producir concreto de 210 Kg/cm^2 utilizando fibra de cepa de plátano en diferentes proporciones, con el fin de aumentar las propiedades resistentes del hormigón estructural adicionando esta fibra, en función del P. Cemento. Se elaboraron los ensayos correspondientes de acuerdo a la NTP. Posteriormente, se

desarrolló el diseño de mezcla para una resistencia de 210 kg/cm² tanto para una mezcla estándar como para diferentes dosificaciones (2%, 3%, 4% y 5%) en base al diseño ACI-211. Al tiempo de 28 días muestra una mejora en la capacidad de soportar fuerzas a compresión con una dosificación del 3% de fibra, con un promedio de resistencia de 280.64 Kg/cm² para la muestra estándar, 293.96 Kg/cm² para la dosificación de 2%, 313.21 Kg/cm² para un porcentaje de 3%, 265.12 Kg/cm² para la dosificación de 4% y 242.03 Kg/cm² para la dosificación de 5%. Este estudio aporta al evidenciar que al incrementar la dosificación del aditivo cepa de plátano, la resistencia tiende a disminuir, siendo recomendable un máximo del 3%.

De manera similar, a nivel internacional se tiene como antecedentes, a Amaya y Ramírez (2019) en su tesis pregrado titulada "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRAS", El propósito principal de la investigación fue examinar su funcionamiento mecánico del hormigón reforzado con fibras de diversos elementos y determinar cuál de ellos exhibe un rendimiento superior en pruebas de flexión y compresión. Para ello, se emplearon 4 tipos de fibras: fibras de vidrio, PET, cáñamo y acero, las cuales fueron comparadas en términos de refuerzo en el concreto mediante ensayos realizados a diferentes tiempos de curado (7, 14 y 28 días). Los resultados revelaron que, a los 28 días, las fibras de acero experimentaron un incremento de resistencia de apenas el 1%, las fibras de PET mostraron una disminución de aproximadamente el 10% en los periodos de curado, las fibras de vidrio y acero presentaron un incremento de resistencia de apenas el 1%, mientras que las fibras de cáñamo exhibieron una resistencia menor, aproximadamente del 5%. Se concluye que las fibras de vidrio y acero presentan un incremento hasta los 28 días, mostrando así un incremento para ambas pruebas fue la fibra de acero. Este estudio aporta al destacar que las fibras de vidrio ofrecen un buen desempeño en pruebas a la compresión después de 28 días.

Además, Barbar et al. (2019) en su artículo titulado "Influence of Glass Fibers on Mechanical Properties of Concrete with Recycled Course Aggregates", tuvo como propósito examinar las propiedades mecánicas del concreto fortalecido con fibra

de vidrio (GF) utilizando un 100% de agregados gruesos reciclados (RCA). Para llevar a cabo este estudio, se emplearon proporciones del 0%, 0.25%, 0.5% y 0.75% del peso total de la mezcla, utilizando fibras de vidrio tipo AR con una longitud de 1.8 cm. Después de un período de curación de 28 días, se evaluaron las propiedades mecánicas, incluyendo resistencia a la tracción, flexión y compresión. Los resultados indicaron que el contenido del 0.25% experimentó un crecimiento del 5.8% en la capacidad de soportar fuerzas a compresión en RCA, el 0.5% mostró un crecimiento del 8.9% en la capacidad de soportar fuerzas a compresión, y el 0.75% registró un crecimiento del 5% en la capacidad de soportar fuerzas a compresión. Se concluye que la dosificación del 0.5% de fibra fue la más favorable, demostrando un buen rendimiento en la resistencia a su compresión, mientras que el contenido del 0.75%, a pesar de no disminuir por debajo del 100% de la muestra patrón de concreto, fue el menos óptimo en términos de resistencia. Este estudio aporta al proporcionar información sobre porcentajes alternativos de fibra de vidrio que son beneficiosos para incrementar la resistencia del hormigón. Así mismo, Chairunnisa et. al (2022) en su artículo titulado “The effect of natural fiber (banana fiber) on the mechanical properties of self-compacting concrete”, tuvo como propósito indagar la dosificación adecuada de superplastificante en la mezcla de concreto autocompactante, utilizando dosificaciones de 0.12%, 0.3% y 0.5%. Posteriormente, se evaluó el efecto de su tratamiento, que se basa en sumergir la fibra en una solución de NaOH en un proceso conocido como deslignificación. Para determinar las resistencias mecánicas, se empleó el concreto endurecido. Los resultados mostraron que la fibra de banano del 0.12% en peso del cemento, después del tratamiento, redujo la trabajabilidad a diferencia del concreto estándar, pero incrementó la capacidad de soportar fuerzas a compresión en un 44.36% y la resistencia a la tracción en un 17.78%. Este experimento confirma que la adición del 0.12% de fibra de banano, sometida a tratamiento alcalino, exhibió una buena resistencia mecánica aplicable al concreto autocompactante. Además, la investigación proporciona un valioso aporte al ofrecer opciones de proporciones que pueden beneficiar al concreto, como el caso del 0.12%, que demostró una buena resistencia mecánica.

De manera similar Paktiawal y Alam (2021) en su tesis pregrado titulada "Alkali-resistant glass fiber high strength concrete and its durability parameters", se propusieron evaluar el desempeño del concreto reforzado con fibra de vidrio. Se crearon muestras de concreto con diversas dosificaciones (0.8%, 1.2%, 1.6%, 2% y 2.4%) a través de las pruebas de compresión y tracción. Los hallazgos alcanzados revelaron que el esfuerzo a la compresión del concreto aumentó adicionando fibra de vidrio, alcanzando su punto máximo con un contenido de fibra del 1.6%. Específicamente, se registró un incremento del 4.13% en el esfuerzo a la compresión y una deformación del 15% con un contenido de fibra del 1.6%. No obstante, los investigadores también concluyeron que una dosificación mayor a 1.6%, tiende a disminuir su esfuerzo a compresión, aunque esta reducción era marginal. Este hallazgo sugiere la existencia de un punto óptimo de contenido de fibra de vidrio en el concreto, más allá del cual los beneficios en términos de resistencia a la compresión son limitados.

De igual manera, se formularon las bases teóricas conforme al tema de investigación, según Zhang et al. (2023), en los últimos años ha habido un incremento en la popularidad de diversos materiales, como la fibra de madera, acero, sintética, vidrio y fibras naturales, en el estudio del comportamiento del hormigón. Se ha evidenciado que la inclusión de estas fibras discontinuas picadas puede mejorar las imperfecciones inherentes al hormigón. Asimismo, Tibebu et al. (2022) describe las fibras de vidrio como un material delgado con longitudes de 10 a 30 mm y diámetros de 12 a 15 μm , resaltando su resistencia a la oxidación y su utilidad como refuerzo en entornos húmedos.

Por otro lado, Hilal et al. (2023) indican que varios investigadores han dirigido su atención al uso de fibras de vidrio en hormigón de geopolímero a base de cenizas volantes. Estos estudios han revelado que las fibras de vidrio mejoran la resistencia a largo plazo del concreto y sus propiedades mecánicas, aunque tienen un impacto en su trabajabilidad. A su vez, Keerthika et al. (2023) señalan que la fibra de vidrio aumenta la resistencia a la tracción, pero esta disminuye cuando la proporción de fibras supera el 6% en volumen debido a la baja densidad del

material. Además, la fibra de vidrio se deteriora rápidamente en un entorno alcalino de la matriz cementosa.

Por otro lado, Muñoz et al. (2023) señala que la inclusión de fibras (acero y vidrio) en el hormigón conlleva beneficios tales como el uso eficaz de cemento y la mejora de propiedades como impermeabilidad, densidad, durabilidad, resistencia a la compresión y resistencia al ataque químico, especialmente frente a sulfatos.

Así mismo, se han desarrollado fundamentos teóricos sobre las fibras de musa, pero comenzaremos abordando las fibras naturales de origen vegetal. Yawad y Zhiguang (2022), en sus estudios y evaluaciones preliminares, concluyen que tanto las fibras naturales como las sintéticas ofrecen resultados notables en términos de propiedades mecánicas de los materiales compuestos. Esto nos aporta que las fibras naturales son óptimas en lo que es en propiedades mecánicas. Además, Patil et al. (2023) indican que emplear fibras naturales para aumentar la resistencia del hormigón es una alternativa prometedora con el objetivo de aprovechar de manera efectiva los recursos sostenibles. Estas fibras naturales están adquiriendo popularidad en el ámbito industrial y en investigaciones, debido a que sus propiedades mecánicas las convierten en una opción viable en reemplazo de las fibras sintéticas. Esto hace un aporte que las fibras naturales aumentan la resistencia del hormigón y logran una utilización eficiente.

Por otro lado, Jinyan et al. (2023) plantean que las fibras vegetales, como las de abacá, kenaf, bambú, yute, bagazo, fibra de palmera datilera, fibra de hoja de piña, entre otras variedades, se utilizan para mejorar los compuestos de cemento debido a su rentabilidad, amplia gama de características mecánicas, sostenibilidad, fácil disponibilidad, capacidad de biodegradación, y propiedades térmicas y físicas. Esto sugiere que la implementación de fibras vegetales aporta mejoras al compuesto de cemento, destacando su rentabilidad.

Por otra parte, Mostafá et al. (2021) destacan la fibra de musa (plátano) como un material capaz de proporcionar la fortaleza y rigidez necesarias para soportar cargas, a pesar de las diversas características químicas y físicas de los elementos presentes en el compuesto material. De manera similar, Simha et al. (2022) indican

que las fibras de banano exhiben una resistencia a la ruptura superior en comparación con otras fibras naturales y que, además, esta fibra se encuentra en un rendimiento equiparable con la fibra de acero. Ambos autores aportan que la fibra de musa ofrece una buena rigidez para soportar cargas y presenta un rendimiento comparable al de la fibra de acero.

Así mismo, Sánchez (2021) menciona que la fibra de plátano (musa) puede obtenerse de manera manual o mecánica. Para eliminar los residuos, se frota la fibra, luego se seca hasta alcanzar una humedad de $13 \pm 2\%$, y finalmente se almacena a una temperatura de 20°C hasta que sea utilizada. Este aporte resalta la obtención manual de la fibra de musa y el proceso para eliminar los residuos.

En relación al tema de las propiedades físico-mecánicas del hormigón, De la Cruz et al. (2022) explican que el hormigón está compuesto de una pasta de cemento hidratado y fragmentos de rocas trituradas. Dependiendo de los elementos añadidos para la fabricación del concreto y su composición, se obtendrán distintas características y propiedades que permiten darle diversas formas. Este aporte destaca los componentes del concreto y subraya las diferentes características que este puede tener según su composición.

Además, Alvarado y Andía (2021) señalan que el concreto se obtiene al combinar cemento, agregados gruesos, finos y agua. Durante la combinación, ocurre una reacción química que endurecerá con el tiempo, presentando una resistencia baja a la tracción, pero una alta capacidad de fuerza a la compresión. Este aporte destaca los componentes necesarios para la mezcla del concreto y describe la reacción química que ocurre al combinar los materiales.

Por otra parte, Chumpitaz (2019) menciona dos tipos de agregados, los cuales son agregado fino el cual deberá pasar por la malla $3/8'' - \text{N}^{\circ}100$, el agregado grueso se caracteriza porque las partículas son visibles y de un tamaño mucho mayor al del agregado fino. Los agregados deberán cumplir con los parámetros indicados en la NTP.

Además, Cabrera y Ramírez (2019) indican que la resistencia se refiere a la capacidad física que posee un objeto para soportar una fuerza durante un período determinado. De manera similar, Calsina (2021) expresa que la resistencia a compresión se determina mediante el cálculo a partir de una fractura que separa la región que ofrece la carga y se informa en megapascales (MPa). Estas pruebas se utilizan para verificar si el concreto cumple con las especificaciones establecidas en relación con la resistencia requerida. Ambos autores resaltan que la resistencia representa la capacidad de un objeto para soportar una carga durante un tiempo específico.

Adicionalmente, Fernández (2022) señala que la resistencia a la flexión de la armadura calculada debe resistir el momento flector, que es crucial debido a los esfuerzos normales generados en las secciones donde actúa. El concreto, es vulnerable a este tipo de esfuerzos. El diseño se lleva a cabo considerando el estado límite, y al trabajar con materiales, este estado límite resultará en la ruptura, como establece la normativa NTP 339.078. Este aporte destaca la importancia de la resistencia a la flexión en la evaluación del diseño para el estado límite.

Asimismo, Castañeda (2017) indica que la disposición de los tamaños de partículas de un agregado en forma granular, es conocida como granulometría, detallando las proporciones que atraviesan las aberturas de diversas dimensiones. Este aporte destaca la organización de los tamaños de partículas en un agregado. De manera similar, Kanagaraj et al. (2023) explican que la trabajabilidad del concreto se refiere principalmente a la sencillez con la capacidad de colocar, compactar y finalizar el concreto recién mezclado sin perder uniformidad. Kumar y Revathi (2023), por su parte, mencionan que la fluidez de la mezcla se conoce como asentamiento, y destacan que esta prueba fue inicialmente desarrollada para supervisar o controlar la consistencia del concreto sin endurecer en condiciones de laboratorio rigurosas para todos los componentes del concreto.

En contraste, Acuña y Rojas (2022) menciona sobre la resistencia a compresión, este procedimiento se distingue por exponer el material a fuerzas de compresión y luego cuantificar la deformación que experimenta hasta llegar a su punto máximo

de resistencia. Su aporte radica en resaltar que el ensayo de compresión mide la deformación experimentada por un cuerpo.

Así mismo, Gutarra (2022), habla sobre que la resistencia a la flexión, es el resultado de aplicar fuerzas perpendiculares al eje principal de la viga que causa que se doble. Esto genera compresión en la parte cóncava de la viga y tensión en la parte convexa. En la norma ASTM C78 describe el ensayo. Nos aporta lo que el ensayo a la flexión genera en los ejes principales de la viga.

En contraste, Rodríguez (2018) nos informa acerca del contenido de humedad y cómo calcular el porcentaje total de humedad evaporable en muestras de agregado fino y grueso, siguiendo las pautas establecidas por la NTP 339.185 mediante el proceso de secado. Este porcentaje abarca el contenido de los poros del agregado y la humedad superficial, por ende, la combinación de los minerales de algunos agregados que no pueden evaporarse se excluirán del agua química, así mismo, el porcentaje determinado por este método se excluye. Por otro lado, Ortiz (2019) destaca que el diseño de mezcla implica la combinación de agua, cemento y agregados para obtener una dosificación que cumpla con los requisitos de un concreto específico, ajustándose a los criterios definidos por la NTP. Su contribución se enfoca en la proporción para lograr un hormigón que cumpla con los estándares establecidos.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

Este proyecto se categorizó como una investigación aplicada con un alcance explicativo, ya que busca comprender cómo la fibra de musa y vidrio impactará en las propiedades físicas-mecánicas del hormigón. Para lograr este objetivo, se realizarán los ensayos en un laboratorio acreditado.

3.1.2. Diseño de investigación

Se empleó un diseño experimental cuasi-experimental, porque la variable independiente se manipulará en relación con la variable dependiente. En este contexto, se llevarán a cabo pruebas de ensayo mediante la adición de distintas proporciones de fibra de musa y vidrio.

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: Fibra de musa y vidrio

Definición conceptual:

Según Hadigheh et. al (2023) la fibra de vidrio reciclado refuerza efectivamente al restringir las grietas y proporcionar mayor resistencia al deslizamiento para fortalecer la unión. En cambio, Arrieta (2023) afirma que la fibra de plátano (musa) se destaca como la más resistente entre todas las fibras naturales. Esta fibra, extraída del pseudotallo de la planta del plátano, exhibe durabilidad, notable capacidad de rotación, resistencia a la tracción y finura.

Definición operacional:

Se extraerán fibras de plátano y vidrio, las cuales aportarán propiedades físicas y mecánicas destacadas. Se emplearán porcentajes específicos, es decir, 0.25%, 0.5% y 1%, con el objetivo de mejorar tanto la resistencia a compresión como a la flexión del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.

Indicadores: Son los porcentajes de 0.25%, 0.5% y 1% de fibra de musa y vidrio.

Escala de medición: Obteniendo los indicadores la escala de medición es de razón.

Variable dependiente: Propiedades físico-mecánicas

Definición conceptual:

Según Chumpitaz (2019), se establece que, tanto en el estado fresco como endurecido, el concreto debe ser sometido a pruebas con el fin de medir y evaluar las dimensiones de las propiedades mecánicas y físicas que experimenta.

Definición operacional:

Se emplearán instrumentos y maquinaria para llevar a cabo las pruebas correspondientes de acuerdo con la Norma Técnica Peruana. Posteriormente, se realizará una evaluación a través de ensayos de compresión y flexión.

Indicadores: Granulométrica, trabajabilidad, peso unitario del concreto, absorción, ensayo resistencia a la compresión y flexión.

Escala de medición: Teniendo los indicadores se obtuvo la escala de medición la cual es de razón.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población:

La población se estableció por probetas de forma circular y vigas prismáticas utilizadas en la investigación.

3.3.2. Muestra:

Se realizaron en total 36 probetas para el ensayo a compresión y 24 vigas para ensayos a flexión, tal como se señala en las siguientes tablas.

Tabla 1. Testigos para ensayo a compresión.

Probetas para Compresión				
Tiempo	Mezcla Patrón	Mezcla+0.25 % de F.M y F.V	Mezcla+0.5 % de F.M y F.V	Mezcla+1% de F.M y F.V
7 días	3	3	3	3
14 días	3	3	3	3
28 días	3	3	3	3
Total	36 probetas			

En la tabla 01 se evidencia las 36 probetas a fabricar para los ensayos a compresión.

Tabla 2. Testigos para ensayo a flexión.

Testigos para flexión				
Tiempo	Mezcla Patrón	Mezcla+0.25% de F.M y F.V	Mezcla+0.5% de F.M y F.V	Mezcla+1% de F.M y F.V
7 días	3	3	3	3
28 días	3	3	3	3
Total	24 vigas			

En la tabla 02 se evidencia la cantidad que se elaborará 24 viguetas a fabricar para los ensayos a flexión.

3.3.3. Muestreo:

En el presente proyecto fue no probabilístico esto porque sigue las Normas Técnicas Peruanas, además de las normas ASTM tales como la C39, C31 y C78, por lo tanto, el criterio es mediante opinión personal de los investigadores.

3.3.4. Unidad de análisis:

Se utilizaron probetas cilíndricas con las siguientes medidas: 10 cm x 20 cm, así como un molde de vigueta con dimensiones de: 15 cm x 15 cm x 50 cm. Estos moldes fueron empleados para la elaboración de concreto,

al cual se le adicionaron fibras de musa y vidrio, con el propósito de realizar las pruebas de compresión y flexión.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas

En el transcurso de este proyecto, se empleó la técnica de observación para registrar datos de los ensayos que evalúan las propiedades físicas y mecánicas tanto del concreto patrón como de las mezclas con diferentes proporciones. Este registro se realizó siguiendo las disposiciones de los instrumentos y aparatos normativos establecidos.

3.4.2. Instrumentos

Ensayos estandarizados son:

- Ensayo granulométrico según norma NTP 400.012
- Peso específico y absorción
- Diseño de mezcla de concreto según norma NTP 339.035
- Ensayo de trabajabilidad según norma NTP 339.035
- Ensayo de resistencia a la compresión según norma NTP 339.034
- Ensayo de resistencia a flexión según norma NTP 339.078

Instrumentos de recolección de datos:

- Fichas técnicas de laboratorio
- Formato de dosificaciones

3.5. Procedimiento

En este estudio, se inició con la recopilación de información a partir de artículos relacionados con el tema de investigación y los materiales utilizados. Luego, se seleccionó el laboratorio que seguirá las pautas de la Norma Técnica Peruana (NTP) para llevar a cabo los ensayos correspondientes.

Seguidamente, se adquirieron los materiales, incluyendo fibra de musa y vidrio, y se obtuvieron los agregados finos y gruesos de la cantera Calderón para realizar el diseño de mezcla. Se ejecutó un ensayo granulométrico

conforme a la NTP 400.012, y se diseñó la mezcla patrón junto con otras mezclas que incorporaban diferentes porcentajes (0.25%, 0.5%, 1%) de los materiales adicionales, siguiendo la metodología establecida.

Así mismo, se midió la trabajabilidad del concreto para el diseño de mezcla patrón y las mezclas con los nuevos materiales adicionados, aplicando la NTP 339.035. Se determinó la absorción según las normativas NTP 400.021 y 400.022, y se llevaron a cabo las pruebas de compresión y flexión según las pautas de la NTP 339.034 y 339.078 en días de curado específicos (7, 14 y 28 días).

Posteriormente, se tabularon y graficaron los datos obtenidos para cada objetivo y ensayo realizado en el laboratorio. Esto facilitó la interpretación de los resultados y su comparación con las investigaciones de los autores. Finalmente, se elaboraron las conclusiones a partir de los hallazgos obtenidos en este estudio.

3.6. Método de análisis de datos

En este proyecto, el análisis de datos de la investigación se ha empleado las fichas técnicas del laboratorio CRISAL Ingeniería & Arquitectura S.A.C. los cuales se han basado en las Normas Técnicas Peruanas y normativa ASTM. Así mismo, se elaboraron tablas y gráficos con el objetivo de simplificar la interpretación y proporcionar una representación visual clara de los resultados.

3.7. Aspectos éticos

A través de esta investigación, se destaca la importancia de los principios éticos. Como estudiantes universitarios comprometidos con valores éticos, esta investigación se fundamentó en la recopilación de datos proveniente de otros autores, quienes fueron debidamente citados según las directrices establecidas por la norma ISO, especialmente utilizada en carreras de ingeniería. Además, se empleó el programa Turnitin para evaluar el porcentaje de similitud, asegurando así la originalidad del presente trabajo y manteniendo la integridad ética del proceso de investigación.

IV. RESULTADOS

- 4.1. Determinar las características físicas del agregado grueso y agregado fino de la cantera calderón.

Los agregados grueso y fino fueron extraídos de la cantera calderón, el cual conoceremos sus características físicas mediante el ensayo de granulometría según la NTP 400.012.

Tabla 3. Cuadro resumen del análisis granulométrico de los agregados.

Descripción	A. Grueso	A. Fino
P. Total	2500 g	500 g
Módulo de finura	6.38	2.59
Tamaño Máximo	1 "	3/8"
T. M. N	3/4" = 19.050 mm	N°4 = 2.360 mm
HUSO	HUSO 67	-

Interpretación:

Mediante el ensayo granulométrico para ambos agregados como se observa en la tabla 3 se obtuvieron los resultados para el agregado grueso un módulo de finura 6.38, tamaño máximo 1" y su T. M. N de 3/4" que eso vendría ser unos 19.050 mm, además un HUSO 67, para el agregado fino se obtuvieron los datos como el peso total tamizado de 500 g, un módulo de finura de 2.59, un tamaño máximo de 3/8 plg y como T. M. N del agregado fino de N°4.

Tabla 4. Características físicas de los agregados.

DESCRIPCIÓN	A. GRUESO	A. FINO
Porcentaje Contenido de humedad	0.54%	0.28%
Porcentaje Absorción	3.17%	0.21%
P. U. suelto en seco (kg/m ³)	1530.85	1677.12
P. U. compactado seco (kg/m ³)	1630.74	1865.48
Porcentaje de vacíos de agregados suelto	39.49%	36.71%
Porcentaje de vacíos de agregados compactado	35.54%	29.60%

Interpretación:

En el cuadro N° 4 se señalan los datos de las propiedades físicas de cada tipo de agregado. En el ensayo de contenido de humedad, se registró un 0.54% para el agregado grueso y un 0.28% para el agregado fino. En cuanto a la absorción, se obtuvo un valor del 3.17% para el agregado grueso y del 0.21% para el agregado fino. En el ensayo de peso unitario y vacíos, se encontró que, para el agregado grueso, el peso unitario en el método suelto fue de 1530.85 kg/m³ con un porcentaje de vacíos del 39.49%, mientras que en el método compactado fue de 1630.74 kg/cm³ con un porcentaje de vacíos del 35.54%. Por otro lado, para el agregado fino, en el método suelto se obtuvo un peso unitario de 1677.12 kg/cm³ con un porcentaje de vacíos del 36.71%, y en el método compactado se registró un peso unitario de 1865.48 kg/cm³ con un porcentaje de vacíos del 29.60%.

- 4.2. Realizar el diseño de mezcla mediante el método ACI para la elaboración del concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$.

Tabla 5. Diseño de Mezcla Por Método ACI 211.

R. Promedio Requerida	364 kg/cm^2
Tamaño Máximo Nominal	3/4"
Contenido de Aire	2%
Selección del Asentamiento	3" a 4"
V. Unitario de Agua	205 lt/m^3
Relación a/c	0.466
Contenido del Cemento	439.91 kg
Peso del Agregado Grueso	1045.24 kg
Volumen Absoluto	0.22 m^3
Peso del Agregado Fino	582.97 kg

Tabla 6. Dosificación.

Cemento	A. Fino	A. Grueso	Agua
1	1.33	2.39	22.44 lt/bolsa

Interpretación:

En los cuadros realizados se indica los datos del diseño de mezcla mediante los criterios del método ACI, incluyendo la resistencia promedio, el volumen unitario de agua (205 lt/m^3), la relación a/c (0.466), el contenido de cemento (439.91 kg), el peso del agregado grueso (1045.24 kg), el volumen absoluto (0.22 m^3) y el peso del agregado fino (528.97 kg). Esto da como resultado las siguientes proporciones: 1:1.33:2.39:22.44 lt/bolsa.

- 4.3.** Evaluar la trabajabilidad que se tiene adicionando fibra de musa y vidrio en mezclas del concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$.

Tabla 7. Asentamiento del concreto 280 kg/cm².

Descripción	Concreto Patrón	Concreto+0.25% F.M 0.125% F.V 0.125%	Concreto+0.50% F.M 0.25% F.V 0.25%	Concreto+1% F.M 0.5% F.V 0.5%
Asentamiento	2"	1.5"	1"	0.75"

Interpretación:

En el cuadro 7 se exhiben los datos obtenidos a partir de las pruebas realizadas de asentamiento o trabajabilidad del concreto. Para el concreto estándar, se registró un asentamiento de 2 pulgadas, mientras que al agregar un total de 0.25%, el asentamiento fue de 1.5 pulgadas. De manera similar, con una adición total de 0.5%, se obtuvo un asentamiento de 1 pulgada, y al agregar un total de 1%, se logró un asentamiento de 0.75 pulgadas.

- 4.4. Obtener las propiedades mecánicas para concreto $f'c=280$ kg/cm² adicionado fibra de musa y vidrio de 0.25%, 0.5% y 1% con sus respectivas edades de curado tal como indica en la norma NTP.

Ensayo a la compresión

Tabla 8. Resistencia a la compresión promedio (kg/cm²).

Días de curado	Concreto Patrón (kg/cm ²)	Concreto+0.25% F.M 0.125% F.V 0.125% (kg/cm ²)	Concreto+0.50% F.M 0.25% F.V 0.25% (kg/cm ²)	Concreto+1% F.M 0.50% F.V 0.50% (kg/cm ²)
7 días	184.64	174.80	228.25	181.13
14 días	197.63	188.25	257.16	224.66
28 días	261.85	229.56	284.86	257.49

Interpretación:

En el cuadro N° 8 se presentan los valores promedio obtenidos a través de ensayos de compresión. El concreto convencional exhibió una fuerza de 184.64 kg/cm² después de 7 días de curado, a los 14 días fue 197 kg/cm² y 28 días fue 261.85 kg/cm². Al introducir un aditivo adicional del 0.25%, la fuerza alcanzada a los 7 días fue de 174.80 kg/cm², a los 14 días fue 188.25 kg/cm² y a los 28 días fue 229.56 kg/cm². Con un incremento del 0.50%, se logró una fuerza estimada de 228.25 kg/cm² a los 7 días, a los 14 días fue 257.16 kg/cm² y 28 días fue 284.86 kg/cm². Finalmente, al agregar un 1%, la fuerza lograda fue de 181.13 kg/cm² a los 7 días, a los 14 días fue 224.66 kg/cm² y 28 días fue 257.49 kg/cm².

Ensayo a flexión.

Tabla 9. Resistencia a la Flexión promedio (kg/cm^2).

Días de curado	Viga Patrón (kg/cm^2)	Concreto+0.25% F.M 0.125% F.V 0.125% (kg/cm^2)	Concreto+0.50% F.M 0.25% F.V 0.25% (kg/cm^2)	Concreto+1% F.M 0.50% F.V 0.50% (kg/cm^2)
7 días	32.39	25.55	21.40	31.12
28 días	46.3	37.51	36.45	31.10

Interpretación:

En el siguiente cuadro N° 9 se muestran los datos hallados sobre la resistencia a flexión de las vigas 7 y 28 días de curado, medidos en unidades de kg/cm^2 . Los datos hallados son los siguientes: a los 7 días de curado, la resistencia a flexión de la viga estándar fue de 32.39 kg/cm^2 , con una adición del 0.25% esta resistencia fue de 25.55 kg/cm^2 , con una adición del 0.50% se redujo a 21.40 kg/cm^2 , y con una adición del 1% fue de 31.12 kg/cm^2 . Después de transcurrir 28 días desde el inicio del proceso de curación, la resistencia a flexión de la viga estándar fue de 46.30 kg/cm^2 , con una adición del 0.25% esta resistencia fue de 37.53 kg/cm^2 , con una adición del 0.50% se halló 36.40 kg/cm^2 , y con una adición del 1% fue de 31.10 kg/cm^2 .

V. DISCUSIÓN

En relación al primer objetivo, nuestros resultados del análisis del agregado grueso revelaron un Módulo de fineza de 6.38, con un Tamaño máximo de 1 pulgada y un T. M. N. de $\frac{3}{4}$ de pulgada o equivalente a 19.050 mm. Por otro lado, para el A. fino se obtuvo un M. fineza de 2.59, con un T. máximo de $\frac{3}{8}$ de pulgada y un T. M. N. de No4 o equivalente a 2.360 mm. Coincidentemente, Baquerizo y Lazo (2019) presentaron resultados similares en sus agregados, con un M. fineza de 8.783 para el A. grueso, un T. máximo de 1 pulgada y un T. M. N. de $\frac{3}{4}$ de pulgada; mientras que para el A. fino obtuvieron un M. fineza de 2.996, un T. máximo de $\frac{3}{8}$ de pulgada y un T. M. N. de N°4. De manera análoga, Tamara (2021) también obtuvo resultados comparables en sus agregados grueso y fino. Para el A. grueso, su M. fineza fue de 6.7, con un T. máximo de $\frac{3}{4}$ de pulgada y un T. M. N. de $\frac{1}{2}$ de pulgada. En cuanto al A. fino, se registró un M. fineza de 3, un T. máximo de $\frac{3}{4}$ de pulgada y un T. M. N. de $\frac{1}{2}$ de pulgada.

Así mismo, mediante por el método ACI se elaboró el diseño de mezcla se obtuvo la resistencia promedio requerida de 364 kg/cm^2 , contenido de aire de 2%, así mismo 205 lt/m^3 de volumen unitario de agua, por otra parte, 0.466 de relación a/c, a su vez el contenido del cemento 439.91 kg, peso del A. Grueso 1,045.24 kg, volumen absoluto 0.22 m^3 , peso del agregado fino 582.97 kg, dándonos la proporción del diseño 1:1.33:2.39:22.42. Discutiendo con los autores Tejada y Salvatierra (2019), obtuvieron resultados parecidos mediante su diseño de mezcla para una resistencia de 280 kg/cm^2 , donde su resistencia promedio fue de 364 kg/cm^2 , su contenido de aire 2.5%, un 216 lt/m^3 de vol. unitario de agua, a su vez su relación a/c fue de 0.466, contenido del cemento 463.52 kg equivalente a 10.91 bolsas, el peso del agregado grueso 959.34 kg, el volumen absoluto de 0.2617 m^3 , peso del agregado fino 711.9 kg, dándole una proporción de 1:1.6:2.1:22.5. Por otro lado, en la trabajabilidad para concreto patrón fue de un asentamiento de 2 plg, adicionando un total de 0.25% obtuvimos un asentamiento de 1.5", así mismo, para una adición total de 0.5% se tuvo 1plg de asentamiento, del mismo modo, adicionando un total de 1% se logró un asentamiento de 0.75". Estos resultados comparándolo con los autores Paktiawal y Alam (2021) ellos para su

asentamiento de concreto patrón les da unos 3.5 plg, a diferencia de los otros asentamientos adicionándolo con fibra de vidrio estas reducen su trabajabilidad a medida que se aumenta más fibra. A pesar que los resultados no son similares se puede llegar a que la fibra vidrio mientras más se le aumenta más disminuye su asentamiento, lo mismo nos lo demuestra Hualancho y Torres (2019), obteniendo un slump en su patrón de 4 plg, así mismo, adicionando la fibra de cepa de plátano (musa), está bajará su trabajabilidad a medida que se le aumente más fibra a la mezcla.

Por otro parte, en los datos promedios hallados mediante la prueba a compresión, donde el hormigón estándar a los 7 días de curado fue de 184.64 kg/cm^2 , 14 días de curado es de 197 kg/cm^2 y 28 días de curación fue de 261.85 kg/cm^2 , así mismo adicionando 0.25% a los 7 días de curado alcanzo 174.80 kg/cm^2 , a los 14 días de curado fue de 188.25 kg/cm^2 , a 28 días de curado se logró un valor de 229.56 kg/cm^2 , por otro lado, adicionando 0.50% a los 7 días de curado fue de 228.25 kg/cm^2 , a los 14 días de curado fue 257.16 kg/cm^2 , a los 28 días de curado se obtuvo 284.86 kg/cm^2 , por último, adicionando 1% a los 7 días de curado fue de 181.13 kg/cm^2 , a los 14 días de curado fue de 224.66 kg/cm^2 , a los 28 días de curado se logró obtener 257.49 kg/cm^2 . Estos resultados se asemejan para Albino (2022), su resultado obtenido para concreto patrón a los 7 días fue de 163.65 kg/cm^2 , a los 14 fue de 186.38 kg/cm^2 , a los 28 días obtuvo 248.11 kg/cm^2 , adicionando 0.25% de fibra de vidrio obtuvo resultados de 7 días de 185.75 kg/cm^2 , a los 14 días fue de 211.54 kg/cm^2 , a los 28 días 281.61 kg/cm^2 , así mismo, adicionando 0.50% de F. V obtuvo resultados a los 7 días fue de 214.39 kg/cm^2 , a los 14 días 244.16 kg/cm^2 , a los 28 días fue de 325.28 kg/cm^2 , se puede observar que no tienen la mismas cantidad, esto es debido a que está hecho para un concreto de $f'c 210 \text{ kg/cm}^2$, lo que nos asemeja a sus resultados es que al adicionar un 0.25% de F. V está aumenta su resistencia al concreto; por otro lado nuestros resultados son distintos para Chairunnisa et. al (2022), donde para una adición de 0.12% de fibra de plátano, donde está tiene un aumento de 44.36% de resistencia a la compresión dando un buen resultado favorable. A partir de este resultado podemos decir que en nuestro ensayo no se utilizaron las dimensiones adecuadas

de fibra de plátano en el concreto, ocasionando que el concreto no alcance su resistencia deseada para la adición del porcentaje de 0.125% de fibra de plátano. Por último, en nuestros resultados promedios obtenidos mediante la resistencia a la flexión para vigas de 28 días de curado, donde nos indica los siguientes resultados para la viga estándar una resistencia de 46.30 kg/cm², adicionando 0.25% fue de 37.53 kg/cm², así mismo para una adición de 0.50% se logró obtener 36.40 kg/cm² y adicionando 1% se obtuvo un 31.10 kg/cm². Estos datos obtenidos son distintos a los resultados del tesista Sandoval (2021), donde para su viga patrón obtuvo un valor de 44.15 kg/cm², adicionando un 0.20% de fibra de vidrio se obtuvo un valor de 47.11 kg/cm² y para una adición de 0.50% de fibra de vidrio un 50.17 kg/cm², esto indica que la tendencia observada a lo largo del tiempo de curado está aumento su resistencia en la prueba de 28 días con los porcentajes de 0.20% y 0.50% de fibra de vidrio, por otro lado, mencionando a nuestros resultados podemos determinar que a pesar de tener resultados no tan bajos de los 30 kg/cm², estos no tuvieron resultados favorables, esto puede ser debido a que una de las fibras no se utilizó las dimensiones adecuadas, provocando que el concreto para la viga no alcance o supere la resistencia de la viga patrón.

VI. CONCLUSIONES

- En las características físicas de los agregados se pudieron determinar lo que es el módulo de finura y su tamaño máximo nominal para el ensayo de granulometría, además para su contenido de humedad en el A. Grueso fue de 0.54% y para el A. Fino fue 0.28%, por otro lado, se halló su absorción del agregado grueso de 3.17% y para el agregado fino de 0.21%, así mismo, para el agregado grueso se determinó su P. U. seco suelto de 1530.79 kg/m^3 con un 39.49% de vacío y para su método compactado fue de 1630.74 kg/m^3 con un 35.45% de vacío, por otra parte, para el agregado fino se determinó que el peso unitario seco en método suelto de 1677.12 kg/m^3 y con 36.71% de vacío y para el método compactado fue de 18650.48 kg/m^3 y con 29.60% de vacío.
- Al elaborar el diseño de mezcla para un concreto de 280 kg/cm^2 , mediante los parámetros del método ACI 211, se logró una proporción de 1:1.33, con una relación agua cemento de 0.466, obteniendo cemento 439.91 kg, del mismo modo, obteniendo 1045.24 de peso del A. Grueso, además, un volumen absoluto de 0.22 m^3 y 528.97 kg de peso del agregado fino, donde para hallar estos resultados nos basamos en los datos obtenidos en los ensayos de las características físicas de los agregados.
- La trabajabilidad se vio disminuida conforme se incrementó la proporción de fibra de musa y vidrio, disminuyendo el asentamiento volviéndose poco trabajable esto se pudo apreciar en los porcentajes que se vino adicionando en cada porcentaje, siendo un 0.75 pulgadas de asentamiento siendo el más bajo de los tres porcentajes.
- Los resultados de las propiedades mecánicas del concreto para 280 kg/cm^2 al ensayo a compresión y flexión, para la resistencia a la compresión se dio un resultado un poco favorable en lo que es en el porcentaje de 0.50% de fibra de musa y vidrio, donde el resultado más alto fue de 284.86 kg/cm^2 y para el ensayo a la flexión no fue favorable en ninguna de sus porcentajes, estando por debajo de la viga patrón donde el resultado más alto fue de 37.53 kg/cm^2 con una adición de 0.25% de fibra de musa y vidrio.

VII. RECOMENDACIONES

- Mediante los ensayos realizados, es recomendable hacer una investigación a fondo sobre las dos fibras, ya que al adicionar las dos fibras al concreto este pierde fluidez y por ende es poco trabajable, por lo tanto, su investigación será de suma importancia para futuras investigación si en caso se aplica las dos fibras en una misma mezcla.
- Las fibras de musa y vidrio solo son un refuerzo secundario para el hormigón, estos no sustituyen al acero, por lo tanto, se recomienda para su uso de losas aligeradas y macizas.
- A partir de los resultados obtenidos mediante el ensayo slump, es recomendable que se utilice un fluidificante, esto debido que a la hora de aumentar más fibra está disminuye la trabajabilidad del concreto, esto siempre y cuando se tome en cuenta utilizar estos dos aditivos para futuras investigaciones.
- Debido a los datos logrados en las pruebas mecánicas, se deberá de tomar en cuenta investigar si es recomendable adicionar las dos fibras en un mismo ensayo, ya que a pesar de que se usó porcentajes menores los resultados no fueron tan positivos en los ensayos.

REFERENCIAS

ACUÑA CHICLAYO, Cristian Antonio; ROJAS DIAZ, Kalin Adolfo. Influencia en la resistencia a la compresión de concretos $f'c= 280$ y 350 kg/cm^2 , aplicando diferentes métodos de curado, en la ciudad de Chiclayo, 2021. 2022.

AHMAD, Jawad; ZHOU, Zhiguang. Mechanical properties of natural as well as synthetic fiber reinforced concrete: a review. *Construction and Building Materials*, 2022.

ALBINO AGUILAR, Bannia Yoselinne. Adición de la fibra de vidrio para mejorar sus propiedades físicas y mecánicas del concreto en la ciudad de Ilo. 2022.

ALI, Babar, et al. Influence of glass fibers on mechanical properties of concrete with recycled coarse aggregates. *Civ. Eng. J*, 2019.

ALVARADO ARISMENDIZ, Renzo Alexander; ANDIA HUARANCCA, Kevin Alberto. Estudio de las propiedades plásticas y mecánicas del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibras de polipropileno, acero y vidrio, Lima, 2021. 2021.

ARRIETA GONZÁLEZ, Estefanía; RIVERA CERA, Reynaldo José. Análisis del efecto que produce la adición de fibras de banano modificadas en el concreto hidráulico. 2023.

BAQUERIZO PEREZ, Carlos Daniel; LAZO PALOMINO, Giomara. Estudio del comportamiento de la resistencia del concreto $F' c 210\text{kg/cm}^2$ adicionando fibras de tallo del plátano, Lima 2019. 2019.

CABRERA HUAMANÑAHUI, Brecia Margot; RAMIREZ ARONI, Cindy. Evaluación de la resistencia, permeabilidad y absorción capilar de bloques de concreto elaborados con adición de emulsión de parafina en la ciudad de Abancay-2018. 2019.

CALSINA QUISPE, Joel Nehemías. Análisis de las características mecánicas del concreto incorporando agregado de concreto reciclado en la ciudad de Juliaca–2021. 2021.

CASTAÑEDA GRANDA, David Israel. Análisis de la granulometría de la concha de abanico triturada para su uso como agregado en concretos. 2017.

CHAIRUNNISA, Nursiah; NURWIDAYATI, Ratni; MUHAMMAD, Madani Gusti S. The effect of natural fiber (banana fiber) on the mechanical properties of self-compacting concrete. *Journal of Applied Engineering Science*, 2022.

CHUMPITAZ OCHOA, Gianfranco Nestor. Propiedades físicas y mecánicas de un concreto elaborado con agregado grueso proveniente del concreto reciclado. 2019.

CORONEL SÁNCHEZ, Yan Carlos; ALTAMIRANO TOCTO, Luis Fernando; MUÑOZ PÉREZ, Sócrates Pedro. Cenizas y fibras utilizadas en la elaboración de concreto ecológico: una revisión de la literatura. *Revista Del Instituto De investigación De La Facultad De Minas, Metalurgia Y Ciencias geográficas*, 2022.

DE LA CRUZ VEGA, Sleyther A., et al. Resistencia a compresión simple del concreto con yeso y residuos de conchas de abanico. *Revista Boliviana de Química*, 2022.

ELBEHIRY, Amgad, et al. FEM evaluation of reinforced concrete beams by hybrid and banana fiber bars (BFB). *Case Studies in Construction Materials*, 2021.

ESAKKI, AK Devi Keerthika, et al. Influence of adding steel–glass–polypropylene fibers on the strength and flexural behaviour of hybrid fiber reinforced concrete. *Materials Today: Proceedings*, 2023.

FERNANDEZ ACOSTA, Fraxides Alcibiades. Estudio de las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando cobre reciclado, Ventanilla-Callao 2022. 2022.

GUTARRA VASQUEZ, Lidia Tabita. Análisis de la resistencia a compresión y flexión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición al 0.2%, 0.5% y 0.8% de fibra de nido de chihuaco, según norma ACI, Junín-2020. 2022.

HAMADA, Hussein M., et al. Application of Natural Fibres in Cement Concrete: A Critical Review. *Materials Today Communications*, 2023.

HUALANCHO PAREDES, Juan; TORRES MORALES, Alexsander Esleyter. Utilización de cepa de plátano, como adición en la mejora de las propiedades físicas y mecánicas del concreto en nuevo Chimbote-Santa-Ancash. 2019.

KHALEL, Hamad, et al. Performance of engineered fibre reinforced concrete (EFRC) under different load regimes: A review. *Construction and Building Materials*, 2021.

NIYASOM, Samit; TANGBORIBOON, Nuchnapa. Development of biomaterial fillers using eggshells, water hyacinth fibers, and banana fibers for green concrete construction. *Construction and Building Materials*, 2021.

ORTIZ MENDOZA, Mariel Esther. Influencia de la sustitución del agregado fino por conchas de abanico trituradas en la resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$. 2019.

PAKTIAWAL, Ajmal; ALAM, Mehtab. Hormigón de fibra de vidrio resistente a los álcalis de alta resistencia y sus parámetros de durabilidad. *Materiales hoy: Actas*, 2021.

PÉREZ, Sócrates Pedro Muñoz, et al. Revisión de la resistencia a la compresión del concreto incorporando variedades de adiciones de fibras: 89-102. *Revista Cubana de Ingeniería*, 2021.

PRUTHVIRAJ, K. N.; MAHALINGASHARMA, Srishaila Jagalur; PATIL, Sachin. Experimental study on strength behaviour of concrete reinforced with natural fibers. *Materials Today: Proceedings*, 2023.

RIBEIRO, Renata Possamai; JARAMILLO NIEVES, Leidy Johana; BERNARDIN, Adriano Michael. Effect of fiberglass waste and fly ash addition on the mechanical performance of Portland cement paste. *Cleaner Materials*, 2023.

RODRÍGUEZ CABANILLAS, Gianmarco. Resistencia a la compresión del concreto $f'c=175\text{ kg/cm}^2$ con tres porcentajes de reemplazo de agregados con concreto reciclado. 2018.

SÁNCHEZ DEL ROSARIO, Kyhara Zarely. Evaluación de la fibra de plátano en las propiedades mecánicas de la subrasante en suelos arcillosos, La Palma, Tumbes-2021. 2021.

SANDOVAL ASURZA, Daniel Teófilo. Impacto de la fibra de vidrio tipo E en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=280\text{ kg/cm}^2$, Lima, 2021. 2021.

SANTIAGO AMAYA ALARCÓN; MIGUEL ANGEL RAMIREZ. *Evaluación del comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibras*. Tesis Doctoral. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil). Bogotá: Universidad Católica De Colombia, 2019.

SIMHA REDDY, Yeddula Bharat; PRABURANGANATHAN, S.; MISHRA, Minakshi. Experimental investigation on the fiber reinforced ash-based geopolymer concrete with Musa basjoo fibers. *Materialstoday: Proceedings*, 2022.

TAMARA COLQUI, Carlos Mauricio. Diseño de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibra del pseudotallo de plátano para mejorar su comportamiento mecánico, Ate-Lima 2021. 2021.

TAO, Y.; HADIGHEH, S. A.; WEI, Y. Recycling of glass fibre reinforced polymer (GFRP) composite wastes in concrete: A critical review and cost benefit analysis. En *Structures*. Elsevier, 2023.

TEJADA ABANTO, Eduardo Gianpier; SALVATIERRA ORUNA, Luis Fernando. Efecto de la fibra de vidrio Tipo E sobre la resistencia a la compresión, flexión y absorción del concreto de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$. 2019.

TIBEBU, Anteneh, et al. Compression and workability behavior of chopped glass fiber reinforced concrete. *Materials Today: Proceedings*, 2022.

KANAGARAJ, Balamurali, et al. Investigation of physical, chemical, mechanical, and microstructural properties of cement-less concrete—state-of-the-art review. *Construction and Building Materials*, 2023

KUMAR, Logesh y REVATHI, V., et al. Durability studies in alkaline activated systems (metakaolin–bottom ash): A prospective study. *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, 2021.

ZHANG, Cong, et al. Macro-micro mechanical properties and reinforcement mechanism of alkali-resistant glass fiber-reinforced concrete under alkaline environments. *Construction and Building Materials*, 2023.

ZUAITER, Mohammad, et al. Flexural and shear performance of geopolymer concrete reinforced with hybrid glass fibers. *Journal of Building Engineering*, 2023.

ANEXOS

ANEXO 1. Tabla de operacionalización de variables

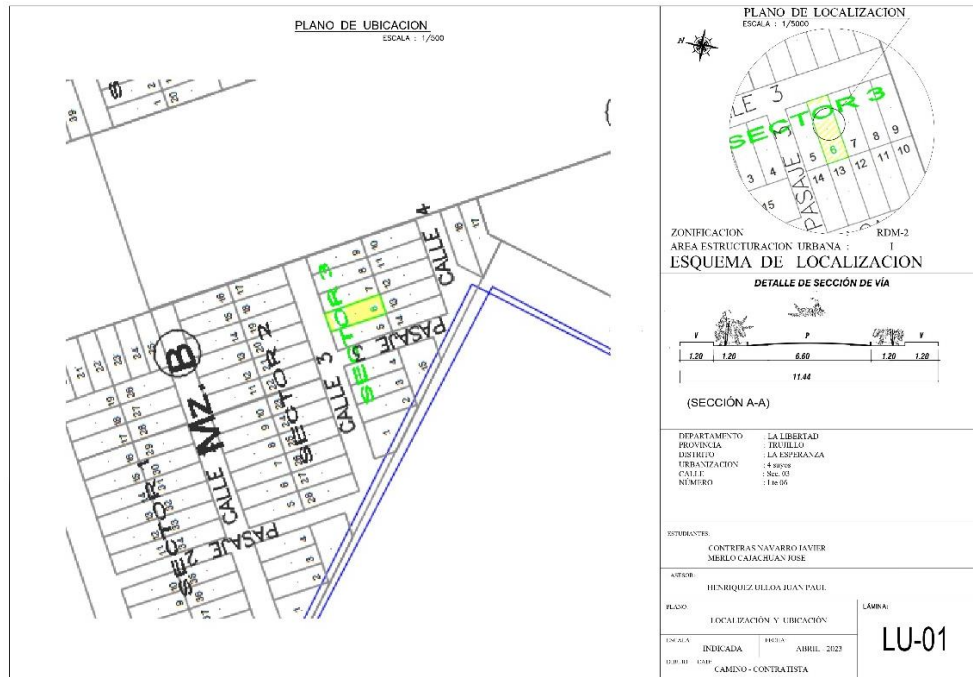
Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Variable independiente Fibra de musa y vidrio	Según Hadigheh et. al (2023), La fibra de vidrio reciclado refuerza efectivamente al restringir las grietas y proporcionar mayor resistencia al deslizamiento para fortalecer la unión.	Se extraerán fibras de plátano y vidrio, las cuales aportarán propiedades físicas y mecánicas destacadas. Se emplearán porcentajes específicos, es decir, 0.25%, 0.5% y 1%, con el objetivo de mejorar tanto la resistencia a compresión como a la flexión del concreto con una resistencia nominal de $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$.	Porcentajes de los aditivos de fibra de musa y vidrio	0.25% de fibra de musa y vidrio	Razón
	Según Arrieta (2023), afirma que la fibra de plátano (musa) se destaca como la más resistente entre todas las fibras naturales. Esta fibra, extraída del pseudotallo de la planta del plátano, exhibe durabilidad, notable capacidad de rotación, resistencia a la tracción y finura.			0.5% de fibra de musa y vidrio	
				1% de fibra de musa y vidrio	

<p>Variable dependiente Propiedades físico-mecánicas</p>	<p>Según Chumpitaz (2019), se establece que, tanto en el estado fresco como endurecido, el concreto debe ser sometido a pruebas con el fin de medir y evaluar las dimensiones de las propiedades mecánicas y físicas que experimenta.</p>	<p>Se emplearán instrumentos y maquinaria para llevar a cabo las pruebas correspondientes de acuerdo con la Norma Técnica Peruana. Posteriormente, se realizará una evaluación a través de ensayos de compresión y flexión.</p>	<p>Propiedades físicas</p>	Granulometría	<p>Razón</p>
				Contenido de Humedad	
				Peso unitario	
				Absorción	
				Ensayo de asentamiento del concreto (SLUMP)	
			<p>Propiedades mecánicas</p>	Ensayo resistencia a la compresión	<p>Razón</p>
Ensayo resistencia a la flexión					

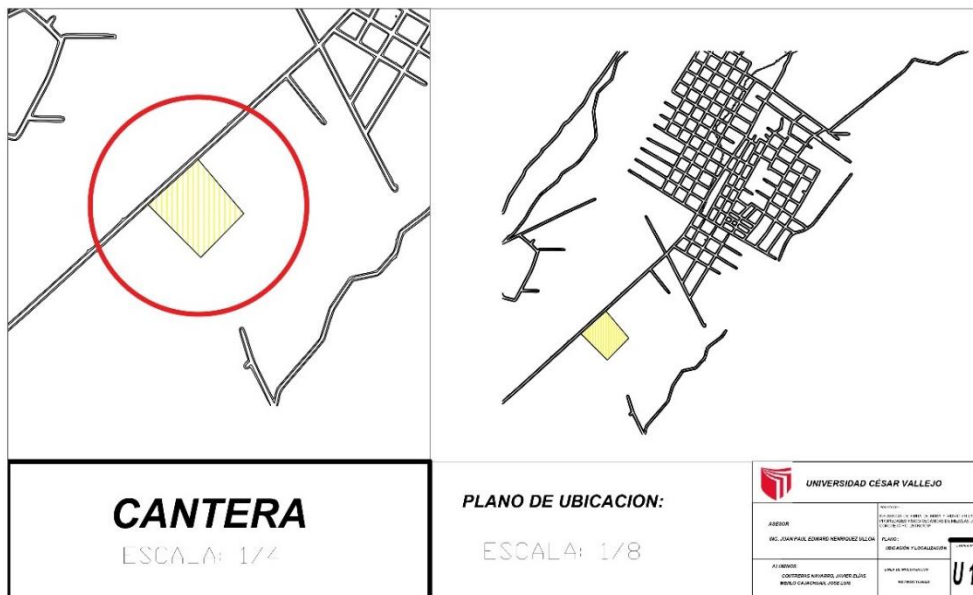
ANEXO 2. Matriz de consistencia

TÍTULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA	VARIABLES
Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto f'c=280 kg/cm ²	PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	GENERAL	TIPO DE INVESTIGACIÓN	VARIABLE INDEPENDIENTE
	¿Cómo influye la fibra de musa y vidrio en sus propiedades físico-mecánicas del concreto f'c=280 kg/cm ² ?	Determinar su influencia de la fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas para un concreto de f'c=280 kg/cm ²	El uso de fibra de musa y vidrio influye notablemente en las propiedades físico-mecánicas en la mezcla de concreto f'c=280 kg/cm ² .	El siguiente proyecto tiene como tipo de investigación aplicada y con un alcance explicativo	Fibra de musa y vidrio
	PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS		DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	VARIABLE DEPENDIENTE
	¿Cuáles son las características físicas de los agregados grueso y fino de la cantera calderón?	Determinar las características físicas del agregado grueso y agregado fino de la cantera calderón		Diseño experimental	Propiedades físico-mecánicas
	¿Cuál es el diseño de mezcla mediante el método ACI para la elaboración del concreto f'c 280 kg/cm ² ?	Realizar el diseño de mezcla mediante el método ACI para la elaboración del concreto f'c=280 kg/cm ²		Cuasi experimental	
	¿Cuál es la trabajabilidad que se tiene adicionando fibra de musa y vidrio en mezclas de concreto f'c=280 kg/cm ² ?	Evaluar la trabajabilidad que se tiene adicionando fibra de musa y vidrio en mezclas del concreto f'c=280 kg/cm ²			
¿Cuáles serán las propiedades mecánicas para concreto f'c 280 kg/cm ² adicionado la fibra de musa y vidrio de 0.25%, 0.5% y 1% con sus respectivas edades de curado tal como indica en la norma NTP?	Obtener las propiedades mecánicas para concreto f'c=280 kg/cm ² adicionado fibra de musa y vidrio de 0.25%, 0.5% y 1% con sus respectivas edades de curado tal como indica en la norma NTP.				

ANEXO 3. PLANOS DE UBICACIÓN.



Plano 1. Plano de ubicación del laboratorio CRISAL INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.C.



Plano 2. Plano de ubicación de la Cantera Calderón

ANEXO 4. Resultados.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

GRANULOMETRIA DE AGREGADO GRUESO

NTP 400.012

Tesis: **Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$**

Tesistas: **Merlo Cajachuan Jose Luis
Contreras Navarro Javier**

Departamento: **La libertad**

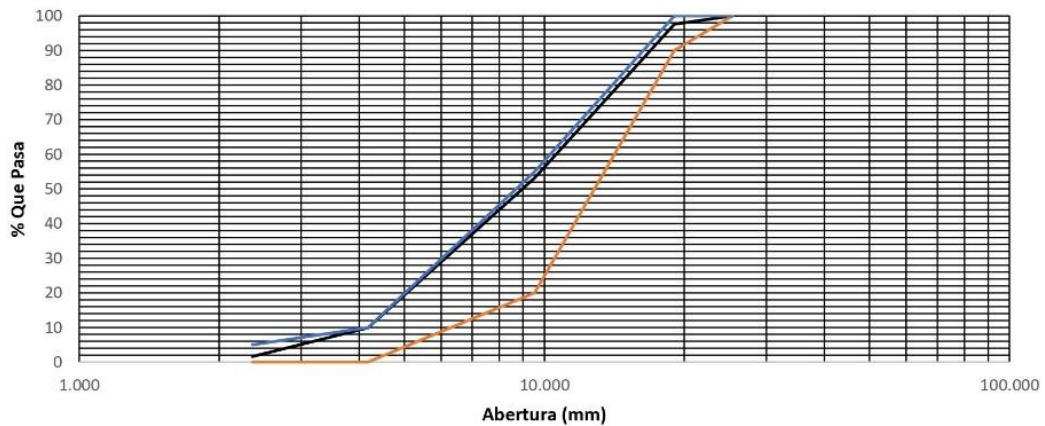
Provincia: **Trujillo**

Fecha: **04/09/2023**

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Requisito de % que pasa
4 plg	100.000	0.00	0.00	0.00	100.00	-
3 1/2 plg	90.000	0.00	0.00	0.00	100.00	-
3 plg	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	-
2 1/2 plg	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	-
2 plg	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	-
1 1/2 plg	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	-
1 plg	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	100 - 100
3/4 plg	19.050	60.40	2.42	2.42	97.58	90 - 100
1/2 plg	12.700	512.20	20.49	22.90	77.10	-
3/8 plg	9.525	598.70	23.95	46.85	53.15	20 - 55
No4	4.178	1,081.50	43.26	90.11	9.89	0 - 10
No8	2.360	206.60	8.26	98.38	1.62	0 - 5
No16	1.180	40.60	1.62	100.00	0.00	-
PLATO		0.00	0.00	100.00	0.00	
Total		2,500.00	100.00			

Contenido de Humedad	Módulo de Finura	Tamaño Máximo	Tamaño Máximo Nominal	HUSO 67
0.54%	6.38	1 plg	3/4 plg = 19.050 mm	

Curva Granulometrica de Agregado Grueso





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

GRANULOMETRIA DE AGREGADO FINO

NTP 400.012

Tesis: **Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280$ kg/cm²**

Tesistas: **Merlo Cajachuan Jose Luis
Contreras Navarro Javier**

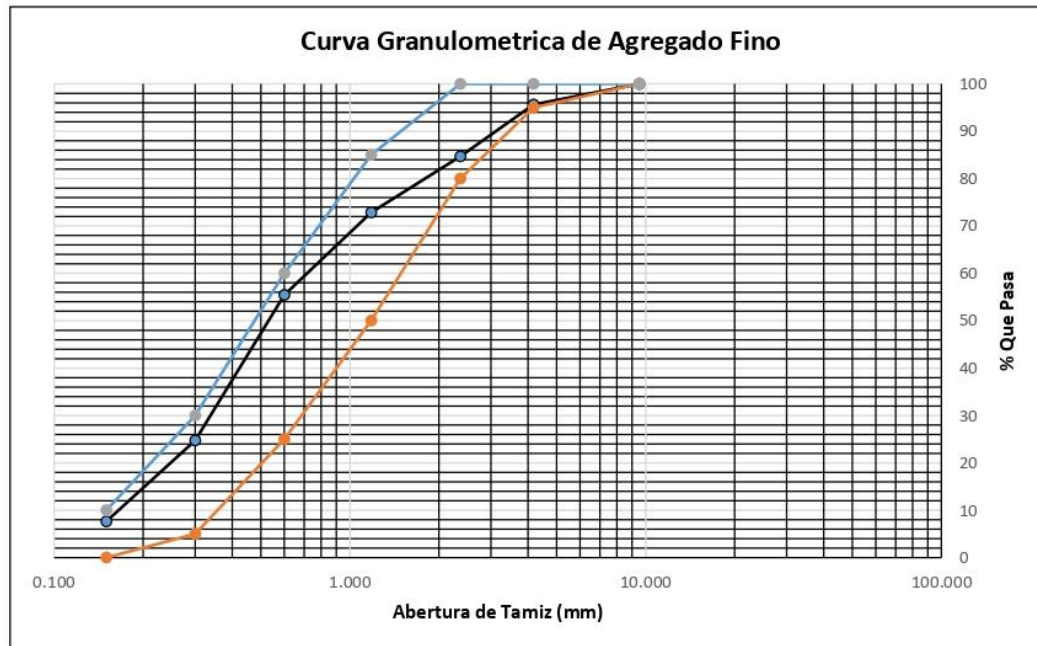
Departamento: **La libertad**

Provincia: **Trujillo**

Fecha: **04/09/2023**

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Requisito de % que pasa
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	100
No4	4.178	21.80	4.36	4.36	95.64	95 - 100
No8	2.360	54.90	10.98	15.34	84.66	80 - 100
No16	1.180	59.00	11.80	27.14	72.86	50 - 85
No30	0.600	87.20	17.44	44.58	55.42	25 - 60
No50	0.300	153.50	30.70	75.28	24.72	5 - 30
No100	0.150	85.40	17.08	92.36	7.64	0 - 10
PLATO		38.20	7.64	100.00	0.00	
Total		500.00	100.00			

Contenido de Humedad	Módulo de Finura	Tamaño Máximo	Tamaño Máximo Nominal
0.28%	2.59	3/8"	No4 = 2.360 mm





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

CONTENIDO DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS FINO Y GRUESO

NTP 339.185

Tesis:

Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$

Tesistas:

Merlo Cajachuan Jose Luis
Contreras Navarro Javier

Departamento:

La libertad

Provincia: Trujillo

Fecha: 05/09/2023

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO

NTP 339.185

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso de tara (g)	59.30	59.80	62.40
Peso de tara + agregado húmedo (g)	570.10	564.00	601.30
Peso de tara + agregado seco (g)	568.70	562.50	599.80
Peso del agregado seco (g)	509.40	502.70	537.40
Peso del agua (g)	1.40	1.50	1.50
% de humedad (g)	0.27	0.30	0.28
% humedad promedio (g)	0.28		

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO

NTP 339.185

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso de tara (g)	63.20	93.70	96.70
Peso de tara + agregado húmedo (g)	854.40	995.50	985.70
Peso de tara + agregado seco (g)	850.20	990.90	980.70
Peso del agregado seco (g)	787.00	897.20	884.00
Peso del agua (g)	4.20	4.60	5.00
% de humedad (g)	0.53	0.51	0.57
% humedad promedio (g)	0.54		



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS FINO Y GRUESO

NTP 400.021 Y 400.022

Tesis:	Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$				
Tesisistas:	Merlo Cajachuan Jose Luis				
	Contreras Navarro Javier				
Departamento:	La libertad	Provincia:	Trujillo	Fecha:	06/09/2023

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADO GRUESO NTP 400.021

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE A° G°	Ensayo 01	Ensayo 02
A= Peso en el aire de la muestra seca (g)	2,470.00	2,483.00
B= Peso en el aire de la muestra saturada con superficie seca (g)	2,550.00	2,560.00
C= Peso sumergido en agua de la muestra saturada (g)	1,560.00	1,590.00
Peso específico de masa (Pem)	2.49	2.56
Peso específico de masa saturada con superficie seca (PeSSS)	2.58	2.64
Peso específico aparente (Pea)	2.71	2.78
Absorción (%)	3.24	3.10
PESO ESPECÍFICO DE MASA PROMEDIO (Pem)	2.53	
PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADA CON SUPERFICIE SECA PROMEDIO (PeSSS)	2.61	
PESO ESPECÍFICO APARANTE PROMEDIO (Pea)	2.75	
ABSORCIÓN PROMEDIO (%)	3.17	

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADO FINO NTP 400.022

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE A° F°	Ensayo 01	Ensayo 02
A= Peso en el aire de la muestra seca (g)	499.15	498.80
B= Peso de la fiola aforada llena de agua (g)	653.10	646.70
C= Peso total de la fiola, aforada con la muestra y agua (g)	965.80	957.40
S= Peso de la muestra saturada con superficie seca (g)	500.00	500.00
Peso específico de masa (Pem)	2.66	2.63
Peso específico de masa saturada con superficie seca (PeSSS)	2.67	2.64
Peso específico aparente (Pea)	2.68	2.65
Absorción (%)	0.17	0.24
PESO ESPECÍFICO DE MASA PROMEDIO (Pem)	2.65	
PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADA CON SUPERFICIE SECA PROMEDIO (PeSSS)	2.66	
PESO ESPECÍFICO APARANTE PROMEDIO (Pea)	2.66	
ABSORCIÓN PROMEDIO (%)	0.21	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

PESO UNITARIO Y VACÍOS DE AGREGADO GRUESO

NTP 400.017

Tesis:	Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$	
Tesistas:	Merlo Cajachuan Jose Luis	
	Contreras Navarro Javier	
Departamento:	La libertad	Provincia: Trujillo
		Fecha: 08/09/2023

PESO UNITARIO SUELTO Y VACÍOS DEL AGREGADO GRUESO Método suelto

Muestra N°	1	2
Peso del recipiente (gr)	8,420.00	8,420.00
Volumen del recipiente (cm ³)	14,015.13	14,015.13
Peso del suelo Húmedo + recipiente (gr)	29,700.00	30,050.00
Peso del Suelo Húmedo (gr)	21,280.00	21,630.00
Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³)	1.518	1.543
Contenido de Humedad (%)	0.54 %	
Peso Unitario Seco (gr/cm ³)	1.518	1.543
Peso Unitario Seco Promedio (gr/cm ³)	1.531	
Peso Unitario Seco Promedio (kg/cm ³)	1,530.85	
% de Vacíos	39.49 %	

PESO UNITARIO SUELTO Y VACÍOS DEL AGREGADO GRUESO Método compactado por apisonado

Muestra N°	1	2
Peso del recipiente (gr)	8,420.00	8,420.00
Volumen del recipiente (cm ³)	14,015.13	14,015.13
Peso del suelo Húmedo + recipiente (gr)	31,450.00	31,100.00
Peso del Suelo Húmedo (gr)	23,030.00	22,680.00
Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³)	1.643	1.618
Contenido de Humedad (%)	0.54 %	
Peso Unitario Seco (gr/cm ³)	1.643	1.618
Peso Unitario Seco Promedio (gr/cm ³)	1.631	
Peso Unitario Seco Promedio (kg/cm ³)	1,630.74	
% de Vacíos	35.54 %	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

PESO UNITARIO Y VACÍOS DE AGREGADO FINO

NTP 400.017

Tesis:

Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$

Tesistas:

Merlo Cajachuan Jose Luis

Contreras Navarro Javier

Departamento: La libertad

Provincia: Trujillo

Fecha: 08/09/2023

PESO UNITARIO Y VACÍOS DEL AGREGADO FINO

Método suelto

Muestra N°	1	2
Peso del recipiente (gr)	8,420.00	8,420.00
Volumen del recipiente (cm ³)	14,015.13	14,015.13
Peso del suelo Húmedo + recipiente (gr)	31,900.00	31,950.00
Peso del Suelo Húmedo (gr)	23,480.00	23,530.00
Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³)	1.675	1.679
Contenido de Humedad (%)	0.28%	
Peso Unitario Seco (gr/cm ³)	1.675	1.679
Peso Unitario Seco Promedio (gr/cm ³)	1.677	
Peso Unitario Seco Promedio (kg/cm ³)	1,677.12	
% de Vacíos	36.71 %	

PESO UNITARIO Y VACÍOS DEL AGREGADO FINO

Método compactado por apisonado

Muestra N°	1	2
Peso del recipiente (gr)	8,420.00	8,420.00
Volumen del recipiente (cm ³)	14,015.13	14,015.13
Peso del suelo Húmedo + recipiente (gr)	34,600.00	34,530.00
Peso del Suelo Húmedo (gr)	26,180.00	26,110.00
Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³)	1.868	1.863
Contenido de Humedad (%)	0.28%	
Peso Unitario Seco (gr/cm ³)	1.868	1.863
Peso Unitario Seco Promedio (gr/cm ³)	1.865	
Peso Unitario Seco Promedio (kg/cm ³)	1,865.48	
% de Vacíos	29.60 %	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

DISEÑO DE MEZCLA

METODÓ ACI

Tesis:	Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280$ kg/cm ²		
Tesistas:	Merlo Cajachuan Jose Luis		
	Contreras Navarro Javier		
Departamento:	La libertad	Provincia: Trujillo	Fecha: 012/09/2023

Extracción de los materiales de la cantera calderon:

Características:

Cemento: Pacasmayo Tipo I

Resistencia a la compresión $f'c$ 280 kg/cm²

Peso específico del cemento (Pe): 3.10 g/cm³

Slump: 3"

Peso específico del agua: 1,000 kg/m³

Peso Unitario (kg/m³):

Cemento: 3,100 kg/m³

A. Grueso: 2,530 kg/m³

A. Fino: 2,650 kg/m³

Agua: 1,000 lts/m³

P.U. Suelto Seco (kg/cm³):

A. Grueso: 1,530.76kg/cm³

A. Fino 1,677.12kg/cm³

P.U. Compactado Seco (kg/cm³):

A. Grueso: 1,630.65kg/cm³

A. Fino 1,865.43kg/cm³

Paso 1. Cálculo $f'cr$ (Resistencia promedio requerida)

$f'c$	$f'cr$
< 210	70
210-350	84
>350	98

$f'r = 364$ kg/cm²

Paso 2. Contenido de aire

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	
Tamaño máximo nominal	Aire Atrapado
3/8 plg	3.00%
1/2 plg	2.50%
3/4 plg	2.00%
1 plg	1.50%
1 1/2 plg	1.00%
2 plg	0.50%
3 plg	0.30%
6 plg	0.20%

Contenido de Aire Atrapado para el tamaño máximo nominal del agregado es 2.00%.

Paso 3. Contenido de agua

Asentamiento	Agua en l/m ³ para los tamaños Max, Nominales de agregado grueso y consistencia Indicados							
1"= 25 mm	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	4"
Concreto sin aire incorporado								
1 a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3 a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6 a 7"	243	228	216	202	190	178	160	
Concreto con aire incorporado								
1 a 2"	181	175	168	160	150	142	122	107
3 a 4"	202	193	184	175	165	157	133	119
6 a 7"	2016	205	197	184	174	166	154	

Nos dice que para un tamaño máximo nominal de 3/4", un asentamiento o Slump de 3" y por ser un concreto sin aire incorporado; el volumen unitario de agua es de 205 l/m³.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

DISEÑO DE MEZCLA

METODÓ ACI

Tesis:	Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto f'c=280 kg/cm²		
Tesistas:	Merlo Cajachuan Jose Luis		
	Contreras Navarro Javier		
Departamento:	La libertad	Provincia:	Trujillo
			Fecha: 12/09/2023

Paso 4. Relación agua/cemento

SELECCIÓN DE LA RELACIÓN AGUA /CEMENTO POR RESISTENCIA		
Por (28 días)	Relación agua cemento de diseño por peso	
	Concreto sin aire incorporado	Concreto con aire incorporado
150	0.80	0.71
200	0.70	0.51
250	0.62	0.53
300	0.55	0.46
350	0.48	0.40
400	0.43	-
450	0.38	-

Siendo F'cr=364 kg/cm² un valor que se localiza entre 350 kg/cm² y 400 kg/cm², se realiza una interpolación para poder obtener el valor aproximado de la relación agua cemento.

350 Kg/cm ²	0.48	
364 Kg/cm ²	x	Relación de a/c de 0.466
400 Kg/cm ²	0.43	

Paso 5. Contenido de cemento

$$\frac{a}{c} = \frac{205 \text{ lts}}{c} \Rightarrow 0.466 = \frac{205}{c}$$

$$C = 439.91 \text{ kg}$$

Al obtener 205 litros por metro cubico de agua, dividimos este valor entre la relación a/c=0.466 para obtener la cantidad de cemento, siendo este de 439.91 kg que equivalen a 10.35 bolsas de cemento.

Paso 6. Peso del agregado grueso

Tamaño máximo nominal del agregado grueso	Volumen del agregado grueso,seco y compactado, por unidad del volumen del concreto, para diversos módulos de fineza del fino			
	2.40	2.60	2.80	3.00
3/8	0.50	0.48	0.46	0.44
1/2	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4	0.66	0.64	0.62	0.60
1	0.71	0.69	0.67	0.65
1.5	0.76	0.74	0.72	0.70
2	0.78	0.76	0.74	0.72
3	0.81	0.79	0.77	0.75
6	0.87	0.85	0.83	0.81

Se hace un intervalo	
2.40	0.66
2.59	x
2.60	0.64

Peso del agregado por volumen de concreto = 0.641 cm³

Peso a.g.= b/bo x Peso u.s.c

Peso a.g.= 1,045.25kg



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

DISEÑO DE MEZCLA

METODÓ ACI

Tesis:	Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$		
Tesisistas:	Merlo Cajachuan Jose Luis		
	Contreras Navarro Javier		
Departamento:	La libertad	Provincia: Trujillo	Fecha: 12/09/2023

Paso 7. Volumen absoluto

Cemento	0.142 m3
Agua	0.205 m3
Aire	0.020 m3
Agregado Grueso	0.413 m3
Total	0.780 m3

Volumen del agregado fino = $1 \text{ m}^3 - 0.78 \text{ m}^3 = 0.220 \text{ m}^3$

Paso 8. Peso del agregado fino

Peso Ag, Fino = $0.220 \text{ m}^3 \times (2.65 \times 1000)$

Peso Ag, Fino = 582.97 kg

Paso 9. Diseño en estado seco

Cemento : 439.91 kg
Agua : 205.00 kg
Aire : 2.00%
Agregado Grueso : 1,045.25 kg
Agregado Fino : 582.97 kg

Paso 10. Corrección por humedad de los agregados

$$\text{Peso seco} \times \left(\frac{W\%}{100} + 1 \right)$$

Agua del Agregado Grueso Corregido	=	1,050.89 kg
Contenido de Agregado Fino Corregido	=	584.60 kg



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

DISEÑO DE MEZCLA

METODÓ ACI

Tesis:

Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$

Tesistas:

Merlo Cajachuan Jose Luis

Contreras Navarro Javier

Departamento: La libertad

Provincia: Trujillo

Fecha: 12/09/2023

Paso 11. Aportes de agua a la mezcla

$$\frac{(\%W - \%abs) \times \text{AGREGADO SECO}}{100}$$

Agua del Agregado Grueso = -27.64 lts

Agua del Agregado Fino = 0.41 lts

Aporte de agua a la mezcla = -27.23 lts

Paso 12. Aportes de agua a la mezcla

Agua Neta = Volumen unitario de agua - (Aporte de agua a la mezcla)

Agua Neta = $205 - (-27.23)$ lts

Agua Neta = 232.23 lts

Paso 13. Proporciónamiento del diseño

CEMENTO	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	AGUA
439.91 kg	584.60 kg	1,050.89 kg	232.23 lts
0.142 m ³	0.221 m ³	0.415 m ³	0.232 m ³

***Proporciones del diseño en peso**

1 : 1.33 : 2.39 : 22.44 lts/bolsa



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

NTP 339.034

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 7 DÍAS PATRON

Tesis: Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$

Tesistas: Merlo Cajachuan Jose Luis
Contreras Navarro Javier

Departamento: La libertad Provincia: Trujillo Fecha: 20/09/2023

Descripción	N° de Testigos	Edad (días)	Fecha de Rotura			Carga obtenida (KN)	Carga en Kgf	Diametro (cm)	Sección (cm ²)	Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	Porcentaje (%)
			Elaborado	Moldeo	Rotura						
Patrón	1	7	12/09/2023	13/09/2023	20/09/2023	136.30	13,898.51	10.16	81.07	171.43	61.23%
Patrón	2	7	12/09/2023	13/09/2023	20/09/2023	145.90	14,877.42	10.16	81.07	183.51	65.54%
Patrón	3	7	12/09/2023	13/09/2023	20/09/2023	158.20	16,131.65	10.16	81.07	198.98	71.06%

1 KN -----> 101.97 kgf

$$A_0 = \frac{\pi x D^2}{4}$$

$$f'c = \frac{p}{A} \Rightarrow f'c = \frac{kgf}{A}$$

VALORES		
EDAD EN DÍAS	RESISTENCIA	
	MÍNIMO	IDEAL
7	70	75
14	80	85
21	90	95
28	100	115



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

NTP 339.034

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 14 DÍAS PATRON

Tesis: Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$

Tesistas: Merlo Cajachuan Jose Luis
Contreras Navarro Javier

Departamento: La libertad Provincia: Trujillo Fecha: 27/09/2023

Descripción	N° de Testigos	Edad (días)	Fecha de Rotura			Carga obtenida (KN)	Carga en Kgf	Diametro (cm)	Sección (cm ²)	Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	Porcentaje (%)
			Elaborado	Moldeo	Rotura						
Patrón	1	14	12/09/2023	13/09/2023	27/09/2023	165.9	16,916.82	10.16	81.07	208.66	74.52%
Patrón	2	14	12/09/2023	13/09/2023	27/09/2023	149.8	15,275.11	10.16	81.07	188.41	67.29%
Patrón	3	14	12/09/2023	13/09/2023	27/09/2023	155.7	15,876.73	10.16	81.07	195.83	69.94%

1 KN -----> 101.97 kgf

$$A_0 = \frac{\pi x D^2}{4}$$

$$f'c = \frac{p}{A} \Rightarrow f'c = \frac{kgf}{A}$$

VALORES		
EDAD EN DÍAS	RESISTENCIA	
	MÍNIMO	IDEAL
7	70	75
14	80	85
21	90	95
28	100	115

Tesis: **Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$**

 Tesistas: **Merlo Cajachuan Jose Luis
Contreras Navarro Javier**

 Departamento: **La libertad**

 Provincia: **Trujillo**

 Fecha: **11/09/2023**

Descripción	N° de Testigos	Edad (días)	Fecha de Rotura			Carga obtenida (KN)	Carga en Kgf	Diámetro (cm)	Sección (cm ²)	Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	Porcentaje (%)
			Elaborado	Moldeo	Rotura						
Patrón	1	28	12/09/2023	13/09/2023	11/10/2023	211.60	21,576.85	10.16	81.07	266.14	95.05%
Patrón	2	28	12/09/2023	13/09/2023	11/10/2023	210.54	21,468.76	10.16	81.07	264.81	94.57%
Patrón	3	28	12/09/2023	13/09/2023	11/10/2023	202.43	20,641.79	10.16	81.07	254.61	90.93%

1 KN -----> 101.97 kgf

$$A_0 = \frac{\pi x D^2}{4}$$

$$f'c = \frac{p}{A} \Rightarrow f'c = \frac{kgf}{A}$$

VALORES		
EDAD EN DÍAS	RESISTENCIA	
	MÍNIMO	IDEAL
7	70	75
14	80	85
21	90	95
28	100	115

 Tesis: **Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$**

 Tesistas: **Merlo Cajachuan Jose Luis
Contreras Navarro Javier**

 Departamento: **La libertad**

 Provincia: **Trujillo**

 Fecha: **14/10/2023**

Descripción	N° de Testigos	Edad (días)	Fecha de Rotura			Carga obtenida (KN)	Carga en Kgf	Diámetro (cm)	Sección (cm ²)	Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	Porcentaje (%)
			Elaborado	Moldeo	Rotura						
Patrón+0.25% Fibra de musa 0.125% Fibra de vidrio 0.125%	1	7	06/10/2023	07/10/2023	14/10/2023	139.15	14,189.13	10.16	81.07	175.02	62.51%
Patrón+0.25% Fibra de musa 0.125% Fibra de vidrio 0.125%	2	7	06/10/2023	07/10/2023	14/10/2023	133.89	13,652.76	10.16	81.07	168.40	60.14%
Patrón+0.25% Fibra de musa 0.125% Fibra de vidrio 0.125%	3	7	06/10/2023	07/10/2023	14/10/2023	143.90	14,673.48	10.16	81.07	180.99	64.64%

1 KN -----> 101.97 kgf

$$A_0 = \frac{\pi x D^2}{4}$$

$$f'c = \frac{p}{A} \Rightarrow f'c = \frac{kgf}{A}$$

VALORES		
EDAD EN DÍAS	RESISTENCIA	
	MÍNIMO	IDEAL
7	70	75
14	80	85
21	90	95
28	100	115

Tesis: Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$
Tesistas: Merlo Cajachuan Jose Luis
Contreras Navarro Javier

Departamento: La libertad

Provincia: Trujillo

Fecha: 21/10/2023

Descripción	N° de Testigos	Edad (días)	Fecha de Rotura			Carga obtenida (KN)	Carga en Kgf	Diámetro (cm)	Sección (cm ²)	Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	Porcentaje (%)
			Elaborado	Moldeo	Rotura						
Patrón+0.25% Fibra de musa 0.125% Fibra de vidrio 0.125%	1	14	06/10/2023	07/10/2023	21/10/2023	150.37	15,333.23	10.16	81.07	189.13	67.55%
Patrón+0.25% Fibra de musa 0.125% Fibra de vidrio 0.125%	2	14	06/10/2023	07/10/2023	21/10/2023	145.10	14,795.85	10.16	81.07	182.50	65.18%
Patrón+0.25% Fibra de musa 0.125% Fibra de vidrio 0.125%	3	14	06/10/2023	07/10/2023	21/10/2023	153.54	15,656.47	10.16	81.07	193.12	68.97%

1 KN -----> 101.97 kgf

$$A_0 = \frac{\pi x D^2}{4}$$

$$f'c = \frac{p}{A} \Rightarrow f'c = \frac{kgf}{A}$$

VALORES		
EDAD EN DÍAS	RESISTENCIA	
	MÍNIMO	IDEAL
7	70	75
14	80	85
21	90	95
28	100	115

Tesis: Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$
Tesistas: Merlo Cajachuan Jose Luis
Contreras Navarro Javier

Departamento: La libertad

Provincia: Trujillo

Fecha: 04/11/2023

Descripción	N° de Testigos	Edad (días)	Fecha de Rotura			Carga obtenida (KN)	Carga en Kgf	Diámetro (cm)	Sección (cm ²)	Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	Porcentaje (%)
			Elaborado	Moldeo	Rotura						
Patrón+0.25% Fibra de musa 0.125% Fibra de vidrio 0.125%	1	28	06/10/2023	07/10/2023	04/11/2023	182.81	18,641.14	10.16	81.07	229.93	82.12%
Patrón+0.25% Fibra de musa 0.125% Fibra de vidrio 0.125%	2	28	06/10/2023	07/10/2023	04/11/2023	181.83	18,541.21	10.16	81.07	228.70	81.68%
Patrón+0.25% Fibra de musa 0.125% Fibra de vidrio 0.125%	3	28	06/10/2023	07/10/2023	04/11/2023	182.91	18,651.33	10.16	81.07	230.06	82.16%

1 KN -----> 101.97 kgf

$$A_0 = \frac{\pi x D^2}{4}$$

$$f'c = \frac{p}{A} \Rightarrow f'c = \frac{kgf}{A}$$

VALORES		
EDAD EN DÍAS	RESISTENCIA	
	MÍNIMO	IDEAL
7	70	75
14	80	85
21	90	95
28	100	115



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

NTP 339.034

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 7 DÍAS PATRON+0.50%

Tesis: **Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$**

Tesistas: **Merlo Cajachuan Jose Luis
Contreras Navarro Javier**

Departamento: **La libertad**

Provincia: **Trujillo**

Fecha: **10/10/2023**

Descripción	N° de Testigos	Edad (días)	Fecha de Rotura			Carga obtenida (KN)	Carga en Kgf	Diámetro (cm)	Sección (cm ²)	Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	Porcentaje (%)
			Elaborado	Moldeo	Rotura						
Patrón+0.5% Fibra de musa 0.25% Fibra de vidrio 0.25%	1	7	02/10/2023	03/10/2023	10/10/2023	173.00	17640.81	10.16	81.07	217.59	77.71%
Patrón+0.5% Fibra de musa 0.25% Fibra de vidrio 0.25%	2	7	02/10/2023	03/10/2023	10/10/2023	186.23	18989.87	10.16	81.07	234.23	83.65%
Patrón+0.5% Fibra de musa 0.25% Fibra de vidrio 0.25%	3	7	02/10/2023	03/10/2023	10/10/2023	185.20	18884.84	10.16	81.07	232.94	83.19%

1 KN -----> 101.97 kgf

$$A_0 = \frac{\pi x D^2}{4}$$

$$f'c = \frac{P}{A} \Rightarrow f'c = \frac{kgf}{A}$$

EDAD EN DÍAS	RESISTENCIA	
	MÍNIMO	IDEAL
7	70	75
14	80	85
21	90	95
28	100	115



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

NTP 339.034

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 14 DÍAS PATRON+0.50%

Tesis: **Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$**

Tesistas: **Merlo Cajachuan Jose Luis
Contreras Navarro Javier**

Departamento: **La libertad**

Provincia: **Trujillo**

Fecha: **17/10/2023**

Descripción	N° de Testigos	Edad (días)	Fecha de Rotura			Carga obtenida (KN)	Carga en Kgf	Diámetro	Sección (cm ²)	Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	Porcentaje (%)
			Elaborado	Moldeo	Rotura						
Patrón+0.5% Fibra de musa 0.25% Fibra de vidrio 0.25%	1	14	02/10/2023	03/10/2023	17/10/2023	209.01	21312.75	10.16	81.07	262.88	93.89%
Patrón+0.5% Fibra de musa 0.25% Fibra de vidrio 0.25%	2	14	02/10/2023	03/10/2023	17/10/2023	193.80	19761.79	10.16	81.07	243.76	87.06%
Patrón+0.5% Fibra de musa 0.25% Fibra de vidrio 0.25%	3	14	02/10/2023	03/10/2023	17/10/2023	210.55	21469.78	10.16	81.07	264.83	94.58%

1 KN -----> 101.97 kgf

$$A_0 = \frac{\pi x D^2}{4}$$

$$f'c = \frac{P}{A} \Rightarrow f'c = \frac{kgf}{A}$$

EDAD EN DÍAS	RESISTENCIA	
	MÍNIMO	IDEAL
7	70	75
14	80	85
21	90	95
28	100	115

Tesis: **Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f_c=280 \text{ kg/cm}^2$**

 Tesistas: **Merlo Cajachuan Jose Luis
Contreras Navarro Javier**

 Departamento: **La libertad**

 Provincia: **Trujillo**

 Fecha: **31/10/2023**

Descripción	N° de Testigos	Edad (días)	Fecha de Rotura			Carga obtenida (kN)	Carga en Kgf	Diámetro	Sección (cm ²)	Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	Porcentaje (%)
			Elaborado	Moldeo	Rotura						
Patrón+0.5% Fibra de musa 0.25% Fibra de vidrio 0.25%	1	28	02/10/2023	03/10/2023	31/10/2023	219.42	22,374.26	10.16	81.07	275.98	98.56%
Patrón+0.5% Fibra de musa 0.25% Fibra de vidrio 0.25%	2	28	02/10/2023	03/10/2023	31/10/2023	233.70	23,830.39	10.16	81.07	293.94	104.98%
Patrón+0.5% Fibra de musa 0.25% Fibra de vidrio 0.25%	3	28	02/10/2023	03/10/2023	31/10/2023	226.33	23,078.87	10.16	81.07	284.67	101.67%

1 kN -----> 101.97 kgf

$$A_0 = \frac{\pi \times D^2}{4}$$

$$f'_c = \frac{p}{A} \Rightarrow f'_c = \frac{kgf}{A}$$

VALORES		
EDAD EN DÍAS	RESISTENCIA	
	MÍNIMO	IDEAL
7	70	75
14	80	85
21	90	95
28	100	115

 Tesis: **Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f_c=280 \text{ kg/cm}^2$**

 Tesistas: **Merlo Cajachuan Jose Luis
Contreras Navarro Javier**

 Departamento: **La libertad**

 Provincia: **Trujillo**

 Fecha: **06/10/2023**

Descripción	N° de Testigos	Edad (días)	Fecha de Rotura			Carga obtenida (kN)	Carga en Kgf	Diámetro	Sección (cm ²)	Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	Porcentaje (%)
			Elaborado	Moldeo	Rotura						
Patrón+1% Fibra de musa 0.50% Fibra de vidrio 0.50%	1	7	28/09/2023	29/09/2023	06/10/2023	185.97	18963.36	10.16	81.07	233.90	83.54%
Patrón+1% Fibra de musa 0.50% Fibra de vidrio 0.50%	2	7	28/09/2023	29/09/2023	06/10/2023	111.61	11380.87	10.16	81.07	140.38	50.13%
Patrón+1% Fibra de musa 0.50% Fibra de vidrio 0.50%	3	7	28/09/2023	29/09/2023	06/10/2023	134.46	13710.89	10.16	81.07	169.12	60.40%

1 kN -----> 101.97 kgf

$$A_0 = \frac{\pi \times D^2}{4}$$

$$f'_c = \frac{p}{A} \Rightarrow f'_c = \frac{kgf}{A}$$

VALORES		
EDAD EN DÍAS	RESISTENCIA	
	MÍNIMO	IDEAL
7	70	75
14	80	85
21	90	95
28	100	115

Tesis: **Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$**

Tesistas: **Merlo Cajachuan Jose Luis
Contreras Navarro Javier**

Departamento: **La libertad**

Provincia: **Trujillo**

Fecha: **13/10/2023**

Descripción	N° de Testigos	Edad (días)	Fecha de Rotura			Carga obtenida (KN)	Carga en Kgf	Diámetro	Sección (cm ²)	Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	Porcentaje (%)
			Elaborado	Moldeo	Rotura						
Patrón+1% Fibra de musa 0.50% Fibra de vidrio 0.50%	1	14	28/09/2023	29/09/2023	13/10/2023	205.03	20906.91	10.16	81.07	257.89	92.10%
Patrón+1% Fibra de musa 0.50% Fibra de vidrio 0.50%	2	14	28/09/2023	29/09/2023	13/10/2023	198.44	20234.93	10.16	81.07	249.60	89.14%
Patrón+1% Fibra de musa 0.50% Fibra de vidrio 0.50%	3	14	28/09/2023	29/09/2023	13/10/2023	132.36	13496.75	10.16	81.07	166.48	59.46%

1 KN → 101.97 kgf

$$A_0 = \frac{\pi x D^2}{4}$$

$$f'c = \frac{p}{A} \Rightarrow f'c = \frac{kgf}{A}$$

VALORES		
EDAD EN DÍAS	RESISTENCIA	
	MÍNIMO	IDEAL
7	70	75
14	80	85
21	90	95
28	100	115

Tesis: **Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$**

Tesistas: **Merlo Cajachuan Jose Luis
Contreras Navarro Javier**

Departamento: **La libertad**

Provincia: **Trujillo**

Fecha: **27/10/2023**

Descripción	N° de Testigos	Edad (días)	Fecha de Rotura			Carga obtenida (KN)	Carga en Kgf	Diámetro	Sección (cm ²)	Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	Porcentaje (%)
			Elaborado	Moldeo	Rotura						
Patrón+1% Fibra de musa 0.50% Fibra de vidrio 0.50%	1	28	28/09/2023	29/09/2023	27/10/2023	213.33	21,753.26	10.16	81.07	268.32	95.83%
Patrón+1% Fibra de musa 0.50% Fibra de vidrio 0.50%	2	28	28/09/2023	29/09/2023	27/10/2023	193.00	19,680.21	10.16	81.07	242.75	86.70%
Patrón+1% Fibra de musa 0.50% Fibra de vidrio 0.50%	3	28	28/09/2023	29/09/2023	27/10/2023	207.83	21,192.43	10.16	81.07	261.40	93.36%

1 KN → 101.97 kgf

$$A_0 = \frac{\pi x D^2}{4}$$

$$f'c = \frac{p}{A} \Rightarrow f'c = \frac{kgf}{A}$$

VALORES		
EDAD EN DÍAS	RESISTENCIA	
	MÍNIMO	IDEAL
7	70	75
14	80	85
21	90	95
28	100	115

Tesis: Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f_c=280 \text{ kg/cm}^2$
Tesistas: Merlo Cajachuan Jose Luis
Contreras Navarro Javier

Departamento: La Libertad

Provincia: Trujillo

Fecha: 1/11/2023

N° de Testigos	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA	EDAD (Días)	Fecha de Rotura			Carga obtenida (KN)	Carga en Kgf	ANCHO (mm)	ALTO (mm)	LARGO (mm)	Módulo de Rotura (Mpa)	Módulo de Rotura (kg/cm2)
			Elaboración	Moldeo	Rotura							
1	Viga de concreto (patrón)	7	24/10/2023	25/10/2023	01/11/2023	25.63	2,613.49	150	150	510	3.49	35.62
2	Viga de concreto (patrón)	7	24/10/2023	25/10/2023	01/11/2023	22.84	2,328.99	150	150	510	3.11	31.74
3	Viga de concreto (patrón)	7	24/10/2023	25/10/2023	01/11/2023	21.44	2,186.24	150	150	510	2.92	29.80

1 KN -----> 101.97 kgf 1 Mpa -----> 10.1972 kg/cm²

$$Mr = \frac{P \cdot L}{b \cdot h^2}$$

Mr: Módulo de Rotura (Mpa)
P: Carga máxima registrada (N)
L: Luz entre apoyos (mm)
b: Ancho medio de la viga (mm)
h: Altura media de la viga (mm)

Tesis: Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f_c=280 \text{ kg/cm}^2$
Tesistas: Merlo Cajachuan Jose Luis
Contreras Navarro Javier

Departamento: La Libertad

Provincia: Trujillo

Fecha: 11/10/2023

N° de Testigos	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA	EDAD (Días)	Fecha de Rotura			Carga obtenida (KN)	Carga en Kgf	ANCHO (mm)	ALTO (mm)	LARGO (mm)	Módulo de Rotura (Mpa)	Módulo de Rotura
			Elaboración	Moldeo	Rotura							
1	Viga de concreto (patrón)	28	12/09/2023	13/09/2023	11/10/2023	29.45	3,003.02	150	150	510	4.01	40.93
2	Viga de concreto (patrón)	28	12/09/2023	13/09/2023	11/10/2023	34.08	3,475.14	150	150	510	4.64	47.37
3	Viga de concreto (patrón)	28	12/09/2023	13/09/2023	11/10/2023	36.41	3,712.73	150	150	510	4.96	50.60

1 KN -----> 101.97 kgf 1 Mpa -----> 10.1972 kg/cm²

$$Mr = \frac{P \cdot L}{b \cdot h^2}$$

Mr: Módulo de Rotura (Mpa)
P: Carga máxima registrada (N)
L: Luz entre apoyos (mm)
b: Ancho medio de la viga (mm)
h: Altura media de la viga (mm)



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

NTP 339.078

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 7 DÍAS PATRON+0.25%

Tesis: Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f_c=280 \text{ kg/cm}^2$

Tesistas: Merlo Cajachuan Jose Luis
Contreras Navarro Javier

Departamento: La libertad

Provincia: Trujillo

Fecha: 14/11/2023

N° de Testigos	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA	EDAD (Días)	Fecha de Rotura			Carga obtenida (KN)	Carga en Kgf	ANCHO (mm)	ALTO (mm)	LARGO (mm)	Módulo de Rotura (Mpa)	Módulo de Rotura
			Elaboración	Moldeo	Rotura							
1	Patrón+0.25% Fibra de musa 0.125% Fibra de vidrio 0.125%	7	06/11/2023	07/11/2023	14/11/2023	18.56	1,892.56	150	150	510	2.53	25.80
2	Patrón+0.25% Fibra de musa 0.125% Fibra de vidrio 0.125%	7	06/11/2023	07/11/2023	14/11/2023	20.83	2,124.04	150	150	510	2.84	28.95
3	Patrón+0.25% Fibra de musa 0.125% Fibra de vidrio 0.125%	7	06/11/2023	07/11/2023	14/11/2023	15.76	1,607.05	150	150	510	2.15	21.90

1 KN -----> 101.97 kgf 1 Mpa -----> 10.1972 kg/cm²

$$M_r = \frac{P \cdot L}{b \cdot h^2}$$

Mr: Módulo de Rotura (Mpa)
P: Carga máxima registrada (N)
L: Luz entre apoyos (mm)
b: Ancho medio de la viga (mm)
h: Altura media de la viga (mm)



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

NTP 339.078

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS PATRON+0.25%

Tesis: Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f_c=280 \text{ kg/cm}^2$

Tesistas: Merlo Cajachuan Jose Luis
Contreras Navarro Javier

Departamento La libertad

Provincia: Trujillo

Fecha: 01/11/2023

N° de Testigos	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA	EDAD (Días)	Fecha de Rotura			Carga obtenida (KN)	Carga en Kgf	ANCHO (mm)	ALTO (mm)	LARGO (mm)	Módulo de Rotura (Mpa)	Módulo de Rotura
			Elaboración	Moldeo	Rotura							
1	Patrón+0.25% Fibra de musa 0.125% Fibra de vidrio 0.125%	28	03/10/2023	04/10/2023	01/11/2023	32.69	3,333.40	150	150	510	4.46	45.43
2	Patrón+0.25% Fibra de musa 0.125% Fibra de vidrio 0.125%	28	03/10/2023	04/10/2023	01/11/2023	27.06	2,759.31	150	150	510	3.69	37.61
3	Patrón+0.25% Fibra de musa 0.125% Fibra de vidrio 0.125%	28	03/10/2023	04/10/2023	01/11/2023	21.22	2,163.80	150	150	510	2.89	29.49

1 KN -----> 101.97 kgf 1 Mpa -----> 10.1972 kg/cm²

$$M_r = \frac{P \cdot L}{b \cdot h^2}$$

Mr: Módulo de Rotura (Mpa)
P: Carga máxima registrada (N)
L: Luz entre apoyos (mm)
b: Ancho medio de la viga (mm)
h: Altura media de la viga (mm)



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

NTP 339.078

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 7 DÍAS PATRON+0.25%

Tesis:

Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$

Tesis:

Merlo Cajachuan Jose Luis
Contreras Navarro Javier

Departamento: La libertad

Provincia: Trujillo

Fecha: 13/11/2023

N° de Testigos	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA	EDAD (Días)	Fecha de Rotura			Carga obtenida (kN)	Carga en Kgf	ANCHO (mm)	ALTO (mm)	LARGO (mm)	Módulo de Rotura (Mpa)	Módulo de Rotura (kg/cm2)
			Elaboración	Moldeo	Rotura							
1	Patrón+0.50% Fibra de musa 0.25% Fibra de vidrio 0.25%	7	05/11/2023	06/11/2023	13/11/2023	13.01	1,326.63	150	150	510	1.77	18.08
2	Patrón+0.50% Fibra de musa 0.25% Fibra de vidrio 0.25%	7	05/11/2023	06/11/2023	13/11/2023	16.08	1,639.68	150	150	510	2.19	22.35
3	Patrón+0.50% Fibra de musa 0.25% Fibra de vidrio 0.25%	7	05/11/2023	06/11/2023	13/11/2023	17.11	1,744.71	150	150	510	2.33	23.78

1 KN ----> 101.97 kgf

1 Mpa ----> 10.1972 kg/cm²

$$Mr = \frac{P \cdot L}{b \cdot h^2}$$

Mr: Módulo de Rotura (Mpa)
P: Carga máxima registrada (N)
L: Luz entre apoyos (mm)
b: Ancho medio de la viga (mm)
h: Altura media de la viga (mm)



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

NTP 339.078

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS PATRON+0.50%

Tesis:

Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$

Tesis:

Merlo Cajachuan Jose Luis
Contreras Navarro Javier

Departamento: La libertad

Provincia: Trujillo

Fecha: 31/10/2023

N° de Testigos	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA	EDAD (Días)	Fecha de Rotura			Carga obtenida (kN)	Carga en Kgf	ANCHO (mm)	ALTO (mm)	LARGO (mm)	Módulo de Rotura (Mpa)	Módulo de Rotura (kg/cm2)
			Elaboración	Moldeo	Rotura							
1	Patrón+0.50% Fibra de musa 0.25% Fibra de vidrio 0.25%	28	02/10/2023	03/10/2023	31/10/2023	30.41	3,100.91	150	150	510	4.14	42.27
2	Patrón+0.50% Fibra de musa 0.25% Fibra de vidrio 0.25%	28	02/10/2023	03/10/2023	31/10/2023	27.83	2,837.83	150	150	510	3.79	38.68
3	Patrón+0.50% Fibra de musa 0.25% Fibra de vidrio 0.25%	28	02/10/2023	03/10/2023	31/10/2023	20.44	2,084.27	150	150	510	2.79	28.41

1 KN ----> 101.97 kgf

1 Mpa ----> 10.1972 kg/cm²

$$Mr = \frac{P \cdot L}{b \cdot h^2}$$

Mr: Módulo de Rotura (Mpa)
P: Carga máxima registrada (N)
L: Luz entre apoyos (mm)
b: Ancho medio de la viga (mm)
h: Altura media de la viga (mm)

Tesis:
Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$
Tesistas:
**Merlo Cajachuan Jose Luis
Contreras Navarro Javier**
Departamento: La libertad
Provincia: Trujillo
Fecha: 12/11/2023

N° de Testigos	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA	EDAD (Días)	Fecha de Rotura			Carga obtenida (KN)	Carga en Kgf	ANCHO (mm)	ALTO (mm)	LARGO (mm)	Módulo de Rotura (Mpa)	Módulo de Rotura (kg/cm2)
			Elaboración	Moldeo	Rotura							
1	Patrón+1% Fibra de musa 0.50% Fibra de vidrio 0.50%	7	04/11/2023	05/11/2023	12/11/2023	23.70	2,416.69	150	150	510	3.23	32.94
2	Patrón+1% Fibra de musa 0.50% Fibra de vidrio 0.50%	7	04/11/2023	05/11/2023	12/11/2023	22.29	2,272.91	150	150	510	3.04	30.98
3	Patrón+1% Fibra de musa 0.50% Fibra de vidrio 0.50%	7	04/11/2023	05/11/2023	12/11/2023	21.19	2,160.74	150	150	510	2.89	29.45

1 KN -----> 101.97 kgf 1 Mpa -----> 10.1972 kg/cm²

$$Mr = \frac{P \cdot L}{b \cdot h^2}$$

Mr: Módulo de Rotura (Mpa)
P: Carga máxima registrada (N)
L: Luz entre apoyos (mm)
b: Ancho medio de la viga (mm)
h: Altura media de la viga (mm)

Tesis:
Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$
Tesistas:
**Merlo Cajachuan Jose Luis
Contreras Navarro Javier**
Departamento: La libertad
Provincia: Trujillo
Fecha: 27/10/2023

N° de Testigos	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA	EDAD (Días)	Fecha de Rotura			Carga obtenida (KN)	Carga en Kgf	ANCHO (mm)	ALTO (mm)	LARGO (mm)	Módulo de Rotura (Mpa)	Módulo de Rotura (kg/cm2)
			Elaboración	Moldeo	Rotura							
1	Patrón+1% Fibra de musa 0.50% Fibra de vidrio 0.50%	28	28/09/2023	29/09/2023	27/10/2023	26.03	2,654.28	150	150	510	3.55	36.18
2	Patrón+1% Fibra de musa 0.50% Fibra de vidrio 0.50%	28	28/09/2023	29/09/2023	27/10/2023	13.70	1,396.99	150	150	510	1.87	19.04
3	Patrón+1% Fibra de musa 0.50% Fibra de vidrio 0.50%	28	28/09/2023	29/09/2023	27/10/2023	27.40	2,793.98	150	150	510	3.73	38.08

1 KN -----> 101.97 kgf 1 Mpa -----> 10.1972 kg/cm²

$$Mr = \frac{P \cdot L}{b \cdot h^2}$$

Mr: Módulo de Rotura (Mpa)
P: Carga máxima registrada (N)
L: Luz entre apoyos (mm)
b: Ancho medio de la viga (mm)
h: Altura media de la viga (mm)

ANEXO 5. Análisis estadístico mediante el programa SPSS.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA

ANÁLISIS ESTADÍSTICO MEDIANTE EL PROGRAMA SPSS

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

Tesis: **Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$**

Tesistas: **Merlo Cajachuan Jose Luis
Contreras Navarro Javier**

Departamento: **La libertad**

Provincia: **Trujillo**

Fecha: **22/11/2023**

PRUEBA DE NORMALIDAD

Shapiro-Wilk

	Estadístico	gl	Sig.
RESIS-CONCRETO PATRON, 0.25%, 0.5% Y 1%	0.781	4	0.073
RESIS-CONCRETO PATRON, 0.25%, 0.5% Y 1%	0.936	4	0.629
RESIS-CONCRETO	0.971	4	0.849

a Corrección de significación de Lilliefors

Descriptivos

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

	N	MEDIA	Desv. Estandar	Error Estandar	95% de intervalo de confianza		Minimo	Maximo
					Limite Inferior	Limite Superior		
7D	4	192.205	24.37253	12.18627	153.4229	230.9871	174.8	228.25
14D	4	216.925	30.94747	15.47374	167.6807	266.1693	188.25	257.16
28D	4	258.44	22.69068	11.34534	222.3341	294.5459	229.56	284.86
TOTAL	4	222.5233	37.12644	10.71748	198.9343	246.1123	174.8	284.86

ANOVA

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

	Suma de Cuadros	gl	Media	F	Sig.
Entre grupos	8962.198	2	4481.099	6.505	0.018
Dentro de grupos	6199.9	9	688.878		
Total	15162.099	11			

Tamaños de efecto ANOVA a,b

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	Estimación de puntos	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
Eta cuadrado	591	23	751
Epsilon cuadrado	500	-194	695
Omega cuadrado efecto fijo	478	-175	676
Omega cuadrado efecto aleatorio	314	-80	511

a Eta cuadrado y Epsilon cuadrado se estiman basándose en el modelo de efecto fijo.

b Las estimaciones negativas pero menos sesgadas se conservan, no se redondean a cero.

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

HSD Tukey

(I) GRUPOS	(J) GRUPOS	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					L. Inferior	L. Superior
7D	14D	-24.72	18.55907	0.414	-76.5370	27.0970
	28D	-66.23500*	18.55907	0.015	-118.0520	-14.4180
14D	7D	24.72	18.55907	0.414	-27.0970	76.5370
	28D	-41.515	18.55907	0.118	-93.3320	10.3020
28D	7D	66.23500*	18.55907	0.015	14.4180	118.0520
	14D	41.515	18.55907	0.118	-10.3020	93.3320

* La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

HSD Tukey

GRUPOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
1	4	1,922,050	
2	4	2,169,250	2,169,250
3	4		2,584,400
Sig.		414	118

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 4.000.

Tesis: **Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280$ kg/cm²**
Tesistas: **Merlo Cajachuan Jose Luis
Contreras Navarro Javier**
Departamento: **La libertad**
Provincia: **Trujillo**
Fecha: **22/11/2023**
PRUEBA DE NORMALIDAD
Shapiro-Wilk

	Estadístico	gl	Sig.
VIGFLEX-CONCRETO PATRON, 0.25%, 0.5% Y 1%	0.922	4	0.549
VIGFLEX-CONCRETO PATRON, 0.25%, 0.5% Y 1%	0.948	4	0.703

a Corrección de significación de Lilliefors

Descriptivos

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

	N	MEDIA	Desv. Estandar	Error Estandar	95% de intervalo de confianza		Minimo	Maximo
					Limite Inferior	Limite Superior		
7D	4	27.615	5.09824	2.54912	19.5026	35.7274	21.40	32.39
28D	4	37.84	6.29921	3.14961	27.8165	47.8635	45.230	46.30
TOTAL	8	32.7275	7.61688	2.69297	26.3596	39.0954	21.40	46.30

ANOVA

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

	Suma de Cuadros	gl	Media	F	Sig.
Entre grupos	209.101	1	209.101	6.368	0.045
Dentro de grupos	197.016	6	32.836		
Total	406.118	7			

Tamaños de efecto ANOVA a,b

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN	Estimación de puntos	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
Eta cuadrado	515	0	747
Epsilon cuadrado	434	-167	705
Omega cuadrado efecto fijo	402	-143	677
Omega cuadrado efecto aleatorio	402	-143	677

a Eta cuadrado y Epsilon cuadrado se estiman basándose en el modelo de efecto fijo.

b Las estimaciones negativas pero menos sesgadas se conservan, no se redondean a cero.

ANEXO 6. Gráficos de comparación de las roturas de probetas y vigas.

Figura 1. Comparación de ensayo a la compresión a los 7 días

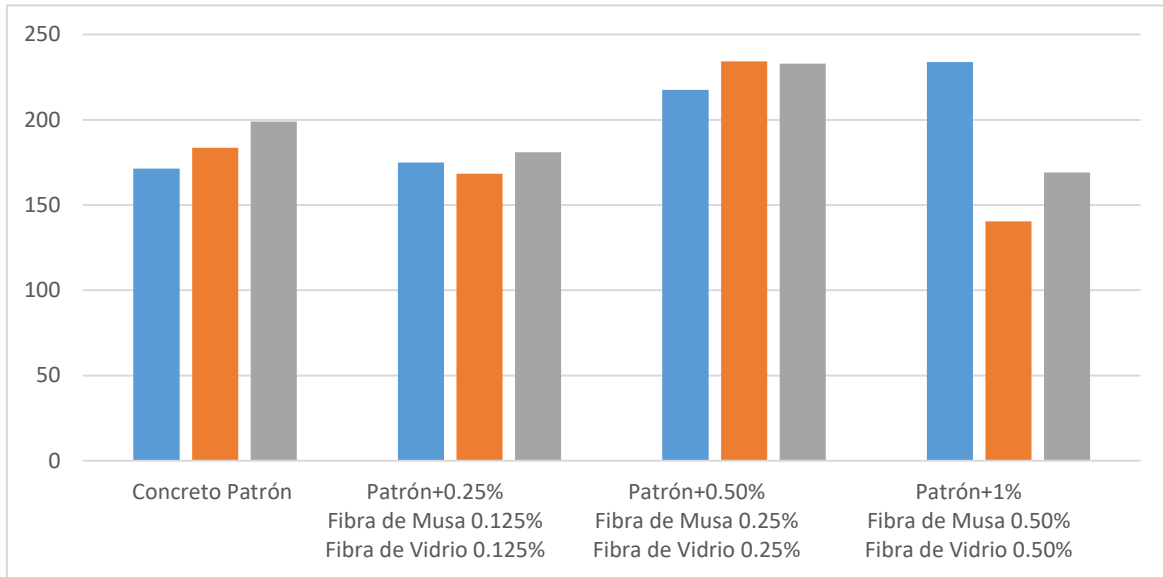


Figura 2. Comparación de ensayo a la compresión a los 14 días

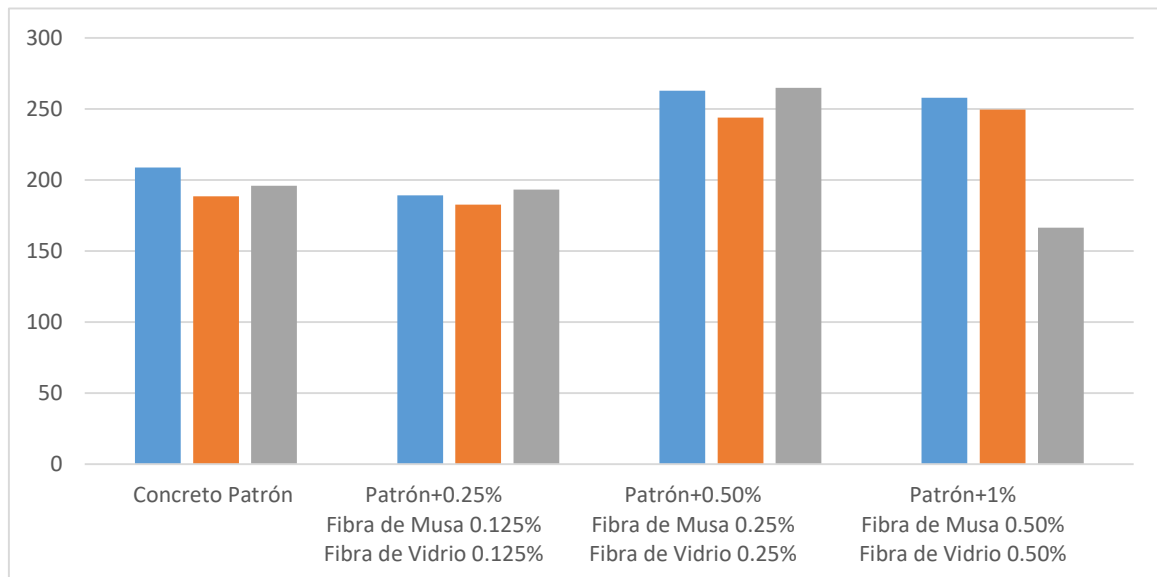


Figura 3. Comparación de ensayo a la compresión a los 28 días

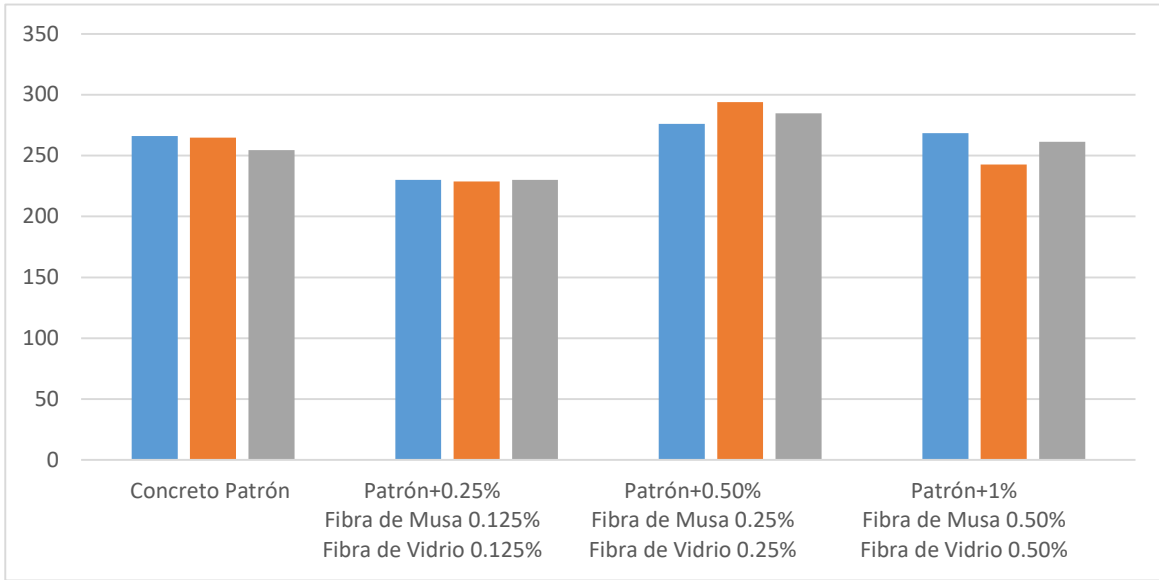


Figura 4. Comparación de ensayo a la compresión promedio

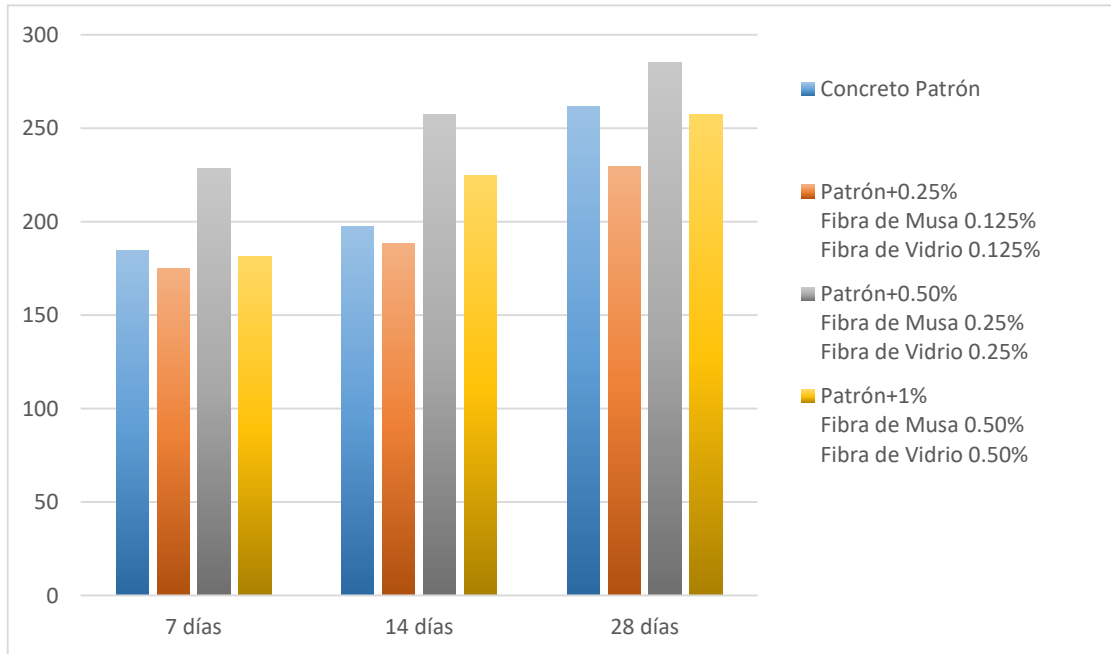


Figura 5. Comparación de ensayo a la flexión a los 7 días

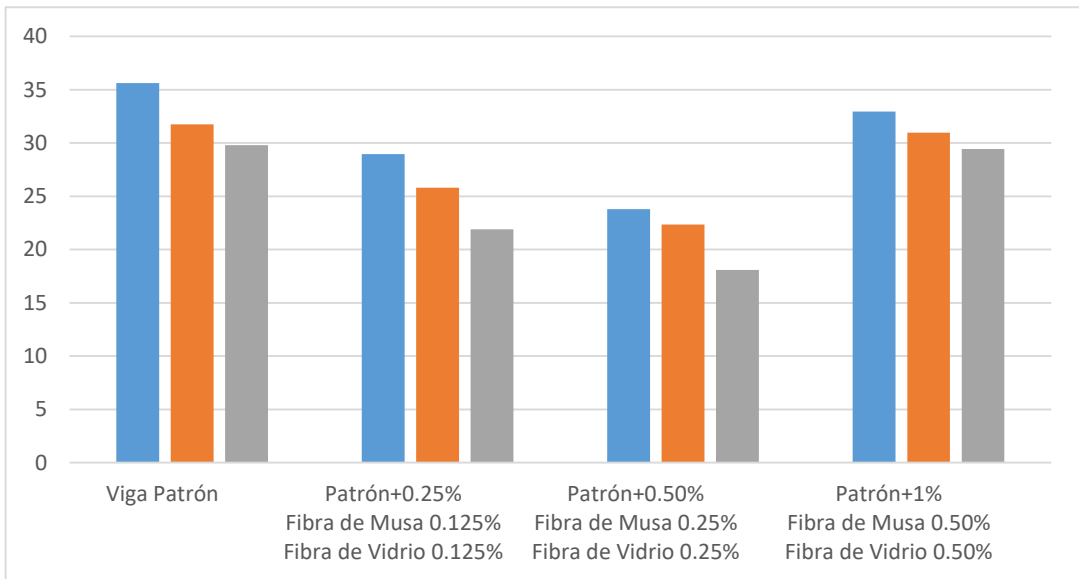


Figura 6. Comparación de ensayo a la flexión a los 28 días

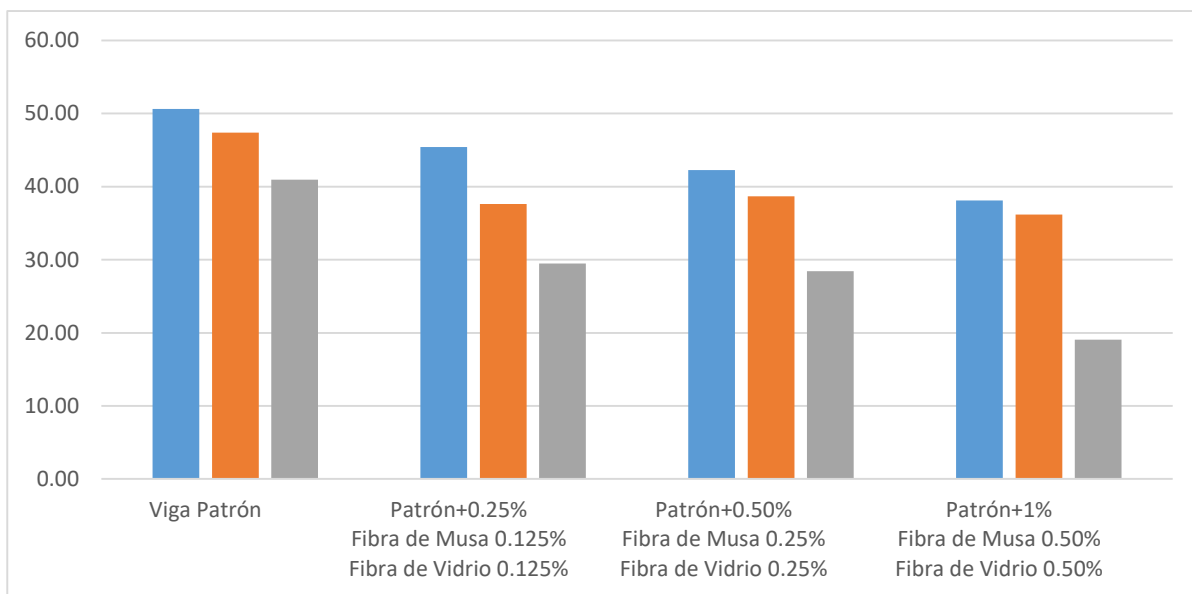
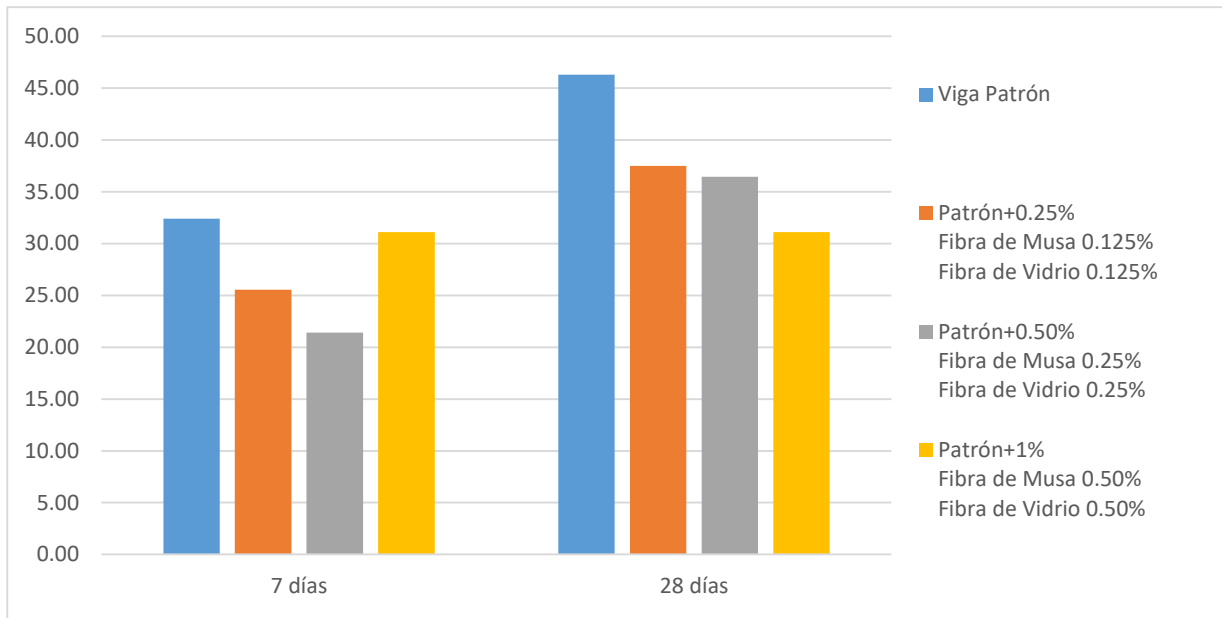


Figura 5. Comparación de ensayo a la flexión promedio (kg/cm²)




ANEXO 7. Evaluación por juicio de expertos

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título de la investigación:		Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280$ kg/cm ² .		
Línea de Investigación:		Diseño Sísmico y Estructural		
Apellidos y nombres del experto:		Ing. Quispe Vigo, Luis Jesús		
El instrumento de medición pertenece a la variable:		Independiente		
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "X" en las columnas del SI y el NO, así mismo le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		Si	No	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de la investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿Cada uno de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
7	¿El diseño del instrumento de medición, facilitará el análisis y el procesamiento de datos?	X		
8	¿El instrumento de evaluación será accesible a la población sometida a estudio?	X		
9	¿El instrumento de validación es claro, preciso y sencillo para poder obtener los datos requeridos?	X		

Firma del experto:


 Ing. Luis Jesús Quispe Vigo
 Reg. CIP 192318

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título de la investigación:	Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280$ kg/cm ² .
Línea de Investigación:	Diseño Sísmico y Estructural
Apellidos y nombres del experto:	Ing. Terrones Novoa, Danitza Alessandra
El instrumento de medición pertenece a la variable:	Independiente

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "X" en las columnas del SI y el NO, así mismo le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.

Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		Si	No	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de la investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿Cada uno de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
7	¿El diseño del instrumento de medición, facilitará el análisis y el procesamiento de datos?	X		
8	¿El instrumento de evaluación será accesible a la población sometida a estudio?	X		
9	¿El instrumento de validación es claro, preciso y sencillo para poder obtener los datos requeridos?	X		

Firma del experto:


 Danitza Alessandra Terrones Novoa
 ING. CIVIL
 R. C.I.P. N° 215007

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título de la investigación:	Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$.			
Línea de Investigación:	Diseño Sísmico y Estructural			
Apellidos y nombres del experto:	Ing. Terrones Novoa, Danitza Alessandra			
El instrumento de medición pertenece a la variable:	Dependiente			
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "X" en las columnas del SI y el NO, así mismo le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		Si	No	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de la investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿Cada uno de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
7	¿El diseño del instrumento de medición, facilitará el análisis y el procesamiento de datos?	X		
8	¿El instrumento de evaluación será accesible a la población sometida a estudio?	X		
9	¿El instrumento de validación es claro, preciso y sencillo para poder obtener los datos requeridos?	X		

Firma del experto:


 Danitza Alessandra Terrones Novoa
 ING. CIVIL
 R. C.I.P. N° 215007

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título de la investigación:	Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$.
Línea de Investigación:	Diseño Sísmico y Estructural
Apellidos y nombres del experto:	Ing. Terrones Vallejos, Wuillan J.
El instrumento de medición pertenece a la variable:	Independiente

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "X" en las columnas del SI y el NO, así mismo le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.

Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		Si	No	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de la investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿Cada uno de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
7	¿El diseño del instrumento de medición, facilitará el análisis y el procesamiento de datos?	X		
8	¿El instrumento de evaluación será accesible a la población sometida a estudio?	X		
9	¿El instrumento de validación es claro, preciso y sencillo para poder obtener los datos requeridos?	X		

Firma del experto:


WUILLAN J. TERRONES VALLEJOS
 ING. CIVIL
 CIP: 192385

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título de la investigación:	Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$.			
Línea de Investigación:	Diseño Sísmico y Estructural			
Apellidos y nombres del experto:	Ing. Terrones Vallejos, Wuillan J.			
El instrumento de medición pertenece a la variable:	Dependiente			
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "X" en las columnas del SI y el NO, así mismo le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		Si	No	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de la investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿Cada uno de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
7	¿El diseño del instrumento de medición, facilitará el análisis y el procesamiento de datos?	X		
8	¿El instrumento de evaluación será accesible a la población sometida a estudio?	X		
9	¿El instrumento de validación es claro, preciso y sencillo para poder obtener los datos requeridos?	X		

Firma del experto:


 WUILLAN J. TERRONES VALLEJOS
 ING. CIVIL
 CIP: 192385

ANEXO 8. Modelo del consentimiento o asentimiento informado UCV.



Asentimiento Informado

Título de la investigación:

Investigador (a) (es):

Propósito del estudio

Le invitamos a participar en la investigación titulada "Uso de residuos de fibras plásticas PET con zeolita natural en las propiedades mecánicas de la mezcla del concreto hidráulico", cuyo objetivo es: Esta investigación es desarrollada por estudiantes (colocar: pre o posgrado), de la carrera profesional de o programa, de la Universidad César Vallejo del campus, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la institución

Describir el impacto del problema de la investigación.

Procedimiento

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente (enumerar los procedimientos del estudio):

1. Se realizará una encuesta o entrevista donde se recogerá datos personales v algunas preguntas sobre la investigación titulada: ".....".

otra índole. El estudio no va a aportar a la salud individual de la persona, sin embargo, los resultados del estudio podrán convertirse en beneficio de la salud pública.

Confidencialidad:

Los datos recolectados deben ser anónimos y no tener ninguna forma de identificar al participante. Garantizamos que la información que usted nos brinde es totalmente Confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia del investigador principal y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.

Problemas o preguntas:

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con el Investigador (a) (es) (Apellidos y Nombres) email: y Docente asesor (Apellidos y Nombres) email:

Consentimiento

Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizo que mi menor hijo participe en la investigación.

Nombre y apellidos:

Fecha y hora:

ANEXO 9. Informes del laboratorio.



Anexo 6

Autorización de la organización para publicar su identidad en los resultados de las investigaciones

Datos Generales

Nombre de la Organización:	RUC: 20609065762
CRISAL INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.C.	
Nombre del Titular o Representante legal: Gerente General Cristhian Andres Rodriguez Angeles	
Nombres y Apellidos: Cristhian Andres Rodriguez Angeles	DNI: 71035022

Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 8º, literal "c" del Código de Ética Investigación de la Universidad César Vallejo (RCU Nro. 0470-2022/UCV) (*), autorizo [x], no autorizo [] publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:



Nombre del Trabajo de Investigación	
Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280$ kg/cm ²	
Nombre del Programa Académico: Escuela de Ingeniería Civil	
Autores: Nombres y Apellidos	DNI:
Javier Contreras Navarro	78022267
Jose Luis Merlo Cajachuan	72361844

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio.

Trujillo, 18/10/23:

Firma: 
(Titular o Representante legal de la Institución)

CRISAL INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.C.
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

(*) Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo-Artículo 8º, literal "c" **Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución.** Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en las tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, ni en el cuerpo de la tesis ni en los anexos, pero sí será necesario describir sus características.

ANEXO 10. Fotos de los tesistas durante el desarrollo de la tesis



Foto 01. Tesista haciendo el ensayo de absorción del agregado fino.



Foto 02. Echando el agregado fino al recipiente para el ensayo de peso unitario.



Foto 03. Tesista echando el agregado grueso para ensayo de peso unitario



Foto 04. Tesista echando el agregado al trompo para la mezcla de concreto



Foto 05. Tesista chuceando 25 veces a la mezcla que se encuentra en la probeta



Foto 06. Tesista chuceando 25 veces a la mezcla que se encuentra en la viga



Foto 07. Tesistas con las probetas listas para el ensayo a la compresión.



Foto 08. Tesistas en el ensayo a la flexión para vigas.

ANEXO 11. Informes del laboratorio.



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

ASTM C33-03 / NTP 400.012

PROYECTO : "Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ "

SOLICITANTE : Merlo Cajachuan, José Luis & Contreras Navarro, Javier Elias

RESPONSABLE : ING. CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES

UBICACIÓN : TRUJILLO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

FECHA : viernes, 8 de Setiembre de 2023

MUESTRA : C-X / A*G° / CANTERA EL CALDERÓN / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

DATOS DEL ENSAYO

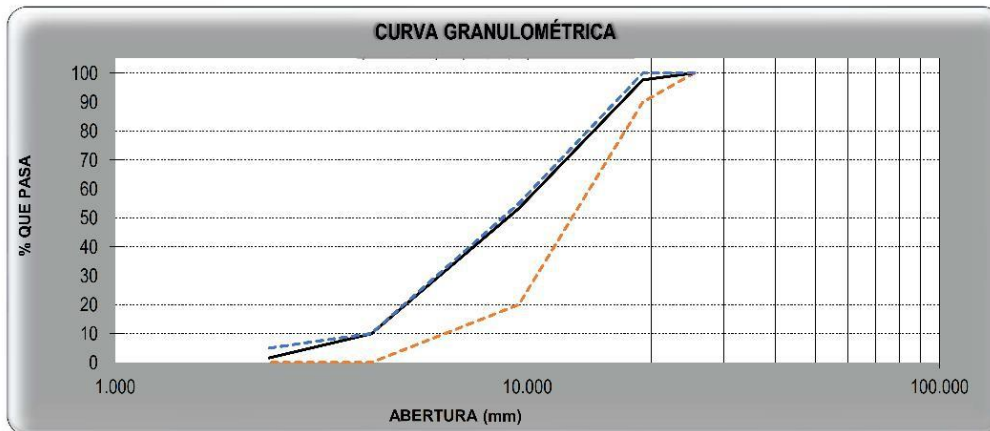
Peso total de la muestra tamizada : 2500.00

Peso de muestra tamizada sin plato : 2500.00

Peso de muestra en el plato : 0.00

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Requisito de % que Pasa	Contenido de Humedad
4 plg	100.000	0.00	0.00	0.00	100.00	-	0.54%
3 1/2 plg	90.000	0.00	0.00	0.00	100.00	-	
3 plg	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	-	Módulo de Finura
2 1/2 plg	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	-	
2 plg	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	-	6.38
1 1/2 plg	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	-	
1 plg	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	100 - 100	Tamaño Máximo
3/4 plg	19.050	60.40	2.42	2.42	97.58	90 - 100	
1/2 plg	12.700	512.20	20.49	22.90	77.10	-	1 plg
3/8 plg	9.525	598.70	23.95	46.85	53.15	20 - 55	
No4	4.176	1081.50	43.26	90.11	9.89	0 - 10	Tamaño Máximo Nominal
No8	2.360	206.60	8.26	98.38	1.62	0 - 5	
No16	1.180	40.60	1.62	100.00	0.00	-	3/4 plg = 19.050 mm
PLATO		0.00	0.00	98.38	1.62	-	
Total		2500.00	100.00				HUSO 67

[Firma]
CRISTHIAN ANDRES
RODRIGUEZ ANGELES
Ingeniero Civil
CIP N° 301975



W15 Calle independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote
Urb 4 Suyos Sector 3 - Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo

956621026
974040869

crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

ASTM C33-03 / NTP 400.012

PROYECTO : "Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f_c=280 \text{ kg/cm}^2$ "

SOLICITANTE : Merlo Cajachuan, José Luis & Contreras Navarro, Javier Elias

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : TRUJILLO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

FECHA : viernes, 8 de Setiembre de 2023

MUESTRA : C-X / A°F* / CANTERA EL CALDERÓN / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

DATOS DEL ENSAYO

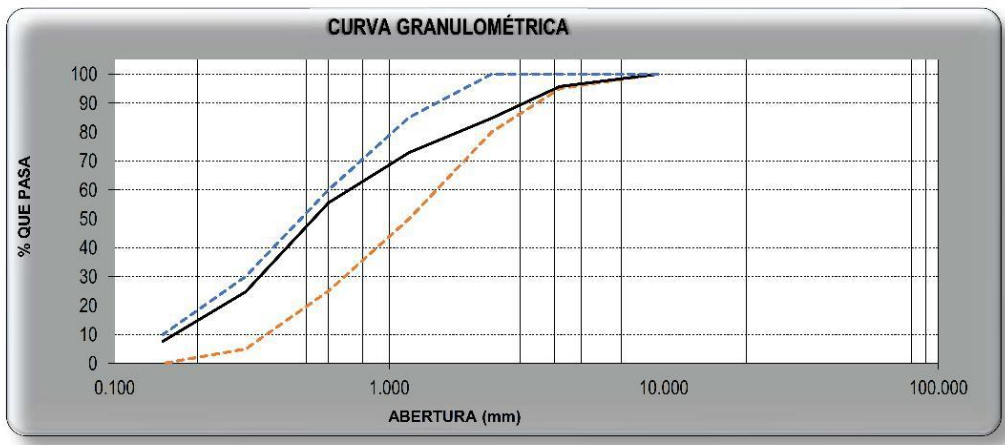
Peso total de la muestra tamizada : 500.00

Peso de muestra tamizada sin plato : 461.80

Peso de muestra en el plato : 38.20

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Requisito de % que Pasa	Contenido de Humedad
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	0.28%
No4	4.178	21.80	4.36	4.36	95.64	95 - 100	
No8	2.360	54.90	10.98	15.34	84.66	80 - 100	Módulo de Finura
No16	1.180	59.00	11.80	27.14	72.86	50 - 85	2.59
No30	0.600	87.20	17.44	44.58	55.42	25 - 60	Tamaño Máximo
No50	0.300	153.50	30.70	75.28	24.72	5 - 30	3/8"
No100	0.150	85.40	17.08	92.36	7.64	0 - 10	Tamaño Máximo Nominal
PLATO		38.20	7.64	100.00	0.00		
Total		500.00	100.00				No4 = 2.360 mm

[Firma]
CHRISTIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES
 Ingeniero Civil
 CIP N° 301975





LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

MÉTODO DE ENSAYO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL DE LOS AGREGADOS POR SECADO

MTC E 215/NTP 339.185

PROYECTO : "Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f_c=280 \text{ kg/cm}^2$ "
SOLICITANTE : Merlo Cajachuan, José Luis & Contreras Navarro, Javier Elias
RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA
UBICACIÓN : TRUJILLO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA : viernes, 8 de Setiembre de 2023
MUESTRA : C-X / A°G° / CANTERA EL CALDERÓN / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO

MTC E 215 / NTP 339.185

CRISTIAN ANDRES
RODRIGUEZ ANGELES
Ingeniero Civil
OP N° 301975

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso de tara (g)	63.20	93.70	96.70
Peso de tara + agregado húmedo (g)	854.40	995.50	985.70
Peso de tara + agregado seco (g)	850.20	990.90	980.70
Peso del agregado seco (g)	787.00	897.20	884.00
Peso del agua (g)	4.20	4.60	5.00
% de humedad (%)	0.53	0.51	0.57
% de humedad promedio (%)	0.54		



W15 Calle independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote
Urb 4 Suyos Sector 3 - Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo

956621026
974040869

crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

MÉTODO DE ENSAYO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL DE LOS AGREGADOS POR SECADO

MTC E 215/NTP 339.185

PROYECTO : "Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280$ kg/cm²"

SOLICITANTE : Merlo Cajachuan, José Luis & Contreras Navarro, Javier Elias

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : TRUJILLO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

FECHA : viernes, 8 de Setiembre de 2023

MUESTRA : C-X / A*F* / CANTERA EL CALDERÓN / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO

MTC E 215 / NTP 339.185


CRISTIAN ANDRES
RODRIGUEZ ANGELES
Ingeniero Civil
CIP Nº 301975

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso de tara (g)	59.30	59.80	62.40
Peso de tara + agregado húmedo (g)	570.10	564.00	601.30
Peso de tara + agregado seco (g)	568.70	562.50	599.80
Peso del agregado seco (g)	509.40	502.70	537.40
Peso del agua (g)	1.40	1.50	1.50
% de humedad (%)	0.27	0.30	0.28
% de humedad promedio (%)	0.28		



W15 Calle independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote
Urb 4 Suyos Sector 3 - Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo

956621026
974040869

crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS

ASTM C 127/NTP 400.021

PROYECTO	: "Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f_c=280$ kg/cm ² "
SOLICITANTE	: Merlo Cajachuan, José Luis & Contreras Navarro, Javier Elias
RESPONSABLE	: ING. CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES
UBICACIÓN	: TRUJILLO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA	: viernes, 8 de Setiembre de 2023
MUESTRA	: C-X / A°G° / CANTERA EL CALDERÓN / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE A° G°	Ensayo 01	Ensayo 02
A= Peso en el aire de la muestra seca (g)	2470.00	2483.00
B= Peso en el aire de la muestra saturada con superficie seca (g)	2550.00	2560.00
C= Peso sumergido en agua de la muestra saturada (g)	1560.00	1590.00
Peso específico de masa (P _{em})	2.49	2.56
Peso específico de masa saturada con superficie seca (P _{eSSS})	2.58	2.64
Peso específico aparente (P _{ea})	2.71	2.78
Absorción (%)	3.24	3.10
PESO ESPECÍFICO DE MASA PROMEDIO (P _{em})	2.53	
PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADA CON SUPERFICIE SECA PROMEDIO (P _{eSSS})	2.61	
PESO ESPECÍFICO APARENTE PROMEDIO (P _{ea})	2.75	
ABSORCIÓN PROMEDIO (%)	3.17	


CRISTHIAN ANDRES
RODRIGUEZ ANGELES
Ingeniero Civil
CIP N° 301975





LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS

ASTM C 128/NTP 400.022

PROYECTO : "Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f_c=280 \text{ kg/cm}^2$ "

SOLICITANTE : Merlo Cajachuan, José Luis & Contreras Navarro, Javier Elias


RESPONSABLE : ING. CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES

UBICACIÓN : TRUJILLO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

FECHA : viernes, 8 de Setiembre de 2023

MUESTRA : C-X / A°F° / CANTERA EL CALDERÓN / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE A° F°	Ensayo 01	Ensayo 02
A= Peso en el aire de la muestra seca (g)	499.15	498.80
B= Peso de la fiola aforada llena de agua (g)	853.10	646.70
C= Peso total de la fiola, aforada con la muestra y agua (g)	965.80	957.40
S= Peso de la muestra saturada con superficie seca (g)	500.00	500.00
Peso específico de masa (Pem)	2.66	2.63
Peso específico de masa saturada con superficie seca (PeSSS)	2.67	2.64
Peso específico aparente (Pea)	2.68	2.65
Absorción (%)	0.17	0.24
PESO ESPECÍFICO DE MASA PROMEDIO (Pem)	2.65	
PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADA CON SUPERFICIE SECA (PeSSS)	2.66	
PESO ESPECÍFICO APARENTE PROMEDIO (Pea)	2.66	
ABSORCIÓN PROMEDIO (%)	0.21	


CRISTHIAN ANDRES
RODRIGUEZ ANGELES
Ingeniero Civil
CIP N° 301975





LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

PESO UNITARIO Y VACÍOS DE AGREGADOS


ASTM C 29/NTP 400.017

PROYECTO	: "Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f_c=280 \text{ kg/cm}^2$ "
SOLICITANTE	: Merlo Cajachuan, José Luis & Contreras Navarro, Javier Elias
RESPONSABLE	: ING. CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES
UBICACIÓN	: TRUJILLO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA	: viernes, 8 de Setiembre de 2023
MUESTRA	: C-X / A°G° / CANTERA EL CALDERÓN / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

PESO UNITARIO SUELTO Y VACÍOS DEL AGREGADO GRUESO

Método suelto

Muestra N°	1	2
Peso del recipiente (gr)	8420.00	8420.00
Volumen del recipiente (cm ³)	14015.13	14015.13
Peso del Suelo Húmedo + recipiente (gr)	29700.00	30050.00
Peso del Suelo Húmedo (gr)	21280.00	21630.00
Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³)	1.518	1.543
Contenido de Humedad (%)	0.54%	
Peso Unitario Seco (gr/cm ³)	1.518	1.543
Peso Unitario Seco Promedio (gr/cm ³)	1.531	
Peso Unitario Seco Promedio (Kg/m ³)	1530.76	
% de Vacíos	39.43%	


CRISTHIAN ANDRES
RODRIGUEZ ANGELES
Ingeniero Civil
CIP N° 301975



W15 Calle Independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote
Urb 4 Suyos Sector 3 - Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo

956621026
974040869

crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

PESO UNITARIO Y VACÍOS DE AGREGADOS

ASTM C 29/NTP 400.017

PROYECTO	: "Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280$ kg/cm ² "
SOLICITANTE	: Merlo Cajachuan, José Luis & Contreras Navarro, Javier Elias
RESPONSABLE	: ING. CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES
UBICACIÓN	: TRUJILLO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA	: viernes, 8 de Setiembre de 2023
MUESTRA	: C-X / A°G° / CANTERA EL CALDERÓN / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

PESO UNITARIO SUELTO Y VACÍOS DEL AGREGADO GRUESO

Método compactado por apisonado

Muestra N°	1	2
Peso del recipiente (gr)	8420.00	8420.00
Volumen del recipiente (cm ³)	14015.13	14015.13
Peso del Suelo Húmedo + recipiente (gr)	31450.00	31100.00
Peso del Suelo Húmedo (gr)	23030.00	22680.00
Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³)	1.643	1.618
Contenido de Humedad (%)	0.54%	
Peso Unitario Seco (gr/cm ³)	1.643	1.618
Peso Unitario Seco Promedio (gr/cm ³)	1.631	
Peso Unitario Seco Promedio (Kg/m ³)	1630.65	
% de Vacíos	35.48%	




CRISTHIAN ANDRES
RODRIGUEZ ANGELES
Ingeniero Civil
CIP N° 301975

W15 Calle independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote
Urb 4 Suyos Sector 3 – Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo

956621026
974040869

crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

PESO UNITARIO Y VACÍOS DE AGREGADOS


ASTM C 29/NTP 400.017

PROYECTO	: "Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280$ kg/cm ² "
SOLICITANTE	: Merlo Cajachuan, José Luis & Contreras Navarro, Javier Elias
RESPONSABLE	: ING. CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES
UBICACIÓN	: TRUJILLO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA	: viernes, 8 de Setiembre de 2023
MUESTRA	: C-X / A°F° / CANTERA EL CALDERÓN / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

PESO UNITARIO Y VACÍOS DEL AGREGADO FINO

Método Suelto

Muestra N°	1	2
Peso del recipiente (gr)	8420.00	8420.00
Volumen del recipiente (cm3)	14015.13	14015.13
Peso del Suelo Húmedo + recipiente (gr)	31900.00	31950.00
Peso del Suelo Húmedo (gr)	23480.00	23530.00
Peso Unitario Húmedo (gr/cm3)	1.675	1.679
Contenido de Humedad (%)	0.28%	
Peso Unitario Seco (gr/cm3)	1.675	1.679
Peso Unitario Seco Promedio (gr/cm3)	1.677	
Peso Unitario Seco Promedio (Kg/m3)	1677.07	
% de Vacíos	36.71%	


CRISTHIAN ANDRES
RODRIGUEZ ANGELES
Ingeniero Civil
CIP N° 301975



W15 Calle independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote
Urb 4 Suyos Sector 3 - Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo

956621026
974040869

crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

PESO UNITARIO Y VACÍOS DE AGREGADOS

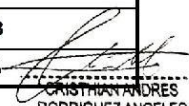
ASTM C 29/NTP 400.017

PROYECTO	: "Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f_c=280$ kg/cm ² "
SOLICITANTE	: Merlo Cajachuan, José Luis & Contreras Navarro, Javier Elias
RESPONSABLE	: ING. CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES
UBICACIÓN	: TRUJILLO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA	: viernes, 8 de Setiembre de 2023
MUESTRA	: C-X / A°F° / CANTERA EL CALDERÓN / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

PESO UNITARIO Y VACÍOS DEL AGREGADO FINO

Método compactado por apisonado

Muestra N°	1	2
Peso del recipiente (gr)	8420.00	8420.00
Volumen del recipiente (cm ³)	14015.13	14015.13
Peso del Suelo Húmedo + recipiente (gr)	34600.00	34530.00
Peso del Suelo Húmedo (gr)	26180.00	26110.00
Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³)	1.868	1.863
Contenido de Humedad (%)	0.28%	
Peso Unitario Seco (gr/cm ³)	1.868	1.863
Peso Unitario Seco Promedio (gr/cm ³)	1.865	
Peso Unitario Seco Promedio (Kg/m ³)	1865.43	
% de Vacíos	29.61%	


CRISTHIAN ANDRES
RODRIGUEZ ANGELES
Ingeniero Civil
CIP N° 301975



W15 Calle Independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote
Urb 4 Suyos Sector 3 - Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo

956621026
974040869

crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO

MÉTODO ACI

PROYECTO : "Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ "

SOLICITANTE : Merlo Cajachuan, José Luis & Contreras Navarro, Javier Elias

RESPONSABLE : ING. CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES

UBICACIÓN : TRUJILLO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

FECHA : viernes, 8 de Setiembre de 2023

Resistencia a la compresion f_c	=	280 Kg/cm²
Tipo de Estructura	=	Columnas

CARACTERÍSTICAS	CEMENTO	AGR. GRUESO	AGR. FINO
Densidad o peso específico	3.10	2.53	2.65
Tamaño Máximo Nominal	-	3/4 plg	2.360 mm
Peso Unitario (Kg/m ³)	3100	2530	2650
P.U Suelto Seco (kg/m ³)	1500	1530.76	1677.07
P.U Compactado Seco (Kg/m ³)	-	1630.65	1865.43
Módulo de Finura	-	6.38	2.59
Humedad (%)	-	0.54	0.28
Absorción (%)	-	3.17	0.21

Asentamiento según la estructura	Máximo	Mínimo
	4 plg	1 plg

Asentamiento según consistencia	
Consistencia	Plástica
Asentamiento	3 - 4 plg
Trabajabilidad	Trabajable
Método de Compactación	Vibración ligera y chuseado

**CRISTHIAN ANDRES
 RODRIGUEZ ANGELES**
 Ingeniero Civil
 CIP N° 301975

1.- CÁLCULO F'_{cr} (RESISTENCIA PROMEDIO REQUERIDA)



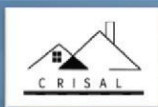
F'_c	F'_{cr}
210	70
350	84
350	98

$$F'_{cr} = 364.00 \text{ Kg/cm}^2$$

W15 Calle Independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote
 Urb 4 Suyos Sector 3 - Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo

956621026
 974040869

crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO MÉTODO ACI

PROYECTO : "Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ "

SOLICITANTE : Merlo Cajachuan, José Luis & Contreras Navarro, Javier Elias

RESPONSABLE : ING. CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES

UBICACIÓN : TRUJILLO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

FECHA : viernes, 8 de Setiembre de 2023

2.- CONTENIDO DE AGUA

VOLUMEN UNITARIO DE AGUA									
Asentamiento	Agua en 1/m ³ para los tamaños Max. Nominales de agregado grueso y consistencia indicados								
	1" = 25 mm	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	4"
Concreto sin aire incorporado									
1 a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113	
3 a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124	
6 a 7"	243	228	216	202	190	178	160		
Concreto con aire incorporado									
1 a 2"	181	175	168	160	150	142	122	107	
3 a 4"	202	193	184	175	165	157	133	119	
6 a 7"	216	205	197	184	174	166	154		

Volumen unitario de agua
205 lts

[Firma]
CRISTHIAN ANDRES
RODRIGUEZ ANGELES
Ingeniero Civil
CIP N° 301975

3.- CONTENIDO DE AIRE

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	
Tamaño máximo nominal	Aire Atrapado
3/8 plg	3.00%
1/2 plg	2.50%
3/4 plg	2.00%
1 plg	1.50%
1 1/2 plg	1.00%
2 plg	0.50%
3 plg	0.3%
6 plg	0.2%

Contenido de Aire Atrapado para el tamaño máximo nominal del agregado de este proyecto = 2.00%

4.- RELACIÓN AGUA / CEMENTO

SELECCIÓN DE LA RELACIÓN AGUA / CEMENTO POR RESISTENCIA		
f'cr (28 días)	Relación agua cemento de diseño por peso	
	Concreto sin aire incorporado	Concreto con aire incorporado
150	0.80	0.71
200	0.70	0.61
250	0.62	0.53
300	0.55	0.46
350	0.48	0.40
400	0.43	-
450	0.38	-

RELACIÓN AGUA / CEMENTO = 0.466 (Por interpolación)



CONTENIDO DE CEMENTO

$\frac{205 \text{ lts}}{C} = 0.466$

$C = 439.91 \text{ Kg}$

lo que equivale a =

10.35 bolsas de cemento



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO MÉTODO ACI

PROYECTO : "Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f_c=280 \text{ kg/cm}^2$ "
SOLICITANTE : Merlo Cajachuan, José Luis & Contreras Navarro, Javier Elias
RESPONSABLE : ING. CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES
UBICACIÓN : TRUJILLO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA : viernes, 8 de Setiembre de 2023

6.- CONTENIDO DEL AGREGADO GRUESO

PESO DEL AGREGADO GRUESO POR UNIDAD DE VOLUMEN DE CONCRETO				
Tamaño máximo nominal del agregado grueso	Volumen del agregado grueso, seco y compactado, por unidad de volumen del concreto, para diversos módulos de finura del fino			
	2.40	2.60	2.80	3.00
3/8"	0.50	0.48	0.46	0.44
1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4"	0.66	0.64	0.62	0.60
1"	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2"	0.76	0.74	0.72	0.70
2"	0.78	0.76	0.74	0.72
3"	0.81	0.79	0.77	0.75
6"	0.87	0.85	0.83	0.81

Peso del agregado grueso por volumen de concreto = 0,641 m³

Cantidad de Agregado Grueso = 1045.15 kg

CRISTHIAN ANDRES
RODRIGUEZ ANGELES
Ingeniero Civil
CIP N° 301975

7.- CONTENIDO DE VOLÚMENES ABSOLUTOS

Cemento = 0.142 m³
Agua = 0.205 m³
Aire = 0.020 m³
Agregado Grueso = 0.413 m³
0.780 m³

Volumen del Agregado Fino = 1 m³ - 0.780 m³ = 0.220 m³

8.- CONTENIDO DEL AGREGADO FINO

Cantidad de Agregado Fino = 582.97 kg

9.- DISEÑO EN ESTADO SECO

Cemento = 439.91 Kg
Agua = 205.00 lts
Aire = 2.00%
Agregado Grueso = 1045.15 Kg
Agregado Fino = 582.97 Kg





LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO MÉTODO ACI

PROYECTO : "Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ "
SOLICITANTE : Merlo Cajachuan, José Luis & Contreras Navarro, Javier Elias
RESPONSABLE : ING. CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES
UBICACIÓN : TRUJILLO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA : viernes, 8 de Setiembre de 2023

10.- CORRECCIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

$$\text{Peso seco} \times \left(\frac{w\%}{100} + 1 \right)$$

Contenido de Agregado Grueso Corregido	=	1050.76 Kg
Contenido de Agregado Fino Corregido	=	584.63 Kg

11.- APORTES DE AGUA A LA MEZCLA

$$\frac{(\%w - \%abs) \times \text{Agregado seco}}{100}$$

Agua del Agregado Grueso	=	-27.52 lts
Agua del Agregado Fino	=	0.46 lts
Aporte de agua a la mezcla	=	-27.06 lts

12.- AGUA NETA

Agua Neta = Volumen unitario de agua - (Aporte de agua a la mezcla)

Agua Neta = 232.06 lts

13.- PROPORCIONAMIENTO DEL DISEÑO

CEMENTO	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	AGUA
439.91 Kg	584.63 Kg	1050.76 Kg	232.06 lts
0.142 m ³	0.221 m ³	0.415 m ³	0.232 m ³

PROPORCIONES DEL DISEÑO EN PESO



: 1.33 : 2.39 22.42 lts/bolsa

CRISTHIAN ANDRES
RODRIGUEZ ANGELES
Ingeniero Civil
CIP N° 301975



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

CERTIFICADO DE ROTURA ASTM C39

PROYECTO : Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto f'c 280 kg/cm²
 SOLICITANTE : Javier Elias Contreras Navarro & José Luis Merlo Cajachuan
 UBICACIÓN : TRUJILLO
 TESTIGOS : 03 TESTIGOS ALCANZADOS POR EL SOLICITANTE
 RESPONSABLE LAB. : ING. CRISTHIAN A. RODRIGUEZ ANGELES
 FECHA : miércoles, 20 de Setiembre de 2023
 MUESTRA : CONCRETO PATRÓN

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

N° de Testigo	Resist. Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Carga		Diámetro cm	Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²	Porcentaje del Diseño %
		Moldeo	Rotura		kN	Kgs.				
01	280	13/09/2023	20/09/2023	7	136.30	13893.99	10.16	81.07	171.38	61.21
02	280	13/09/2023	20/09/2023	7	145.90	14872.58	10.16	81.07	183.45	65.52
03	280	13/09/2023	20/09/2023	7	158.20	16126.40	10.16	81.07	198.91	71.04
 CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES Ingeniero Civil CIP N° 301975										

OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

EL MOLDEO Y CURADO DE LOS TESTIGOS HAN SIDO REALIZADO EN LABORATORIO



VALORES		
EDAD EN DÍAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7	70	75
14	80	85
21	90	95
28	100	115

NOTA::

El LMSC de Crisal Ingenieria y Arquitectura S.A.C. ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LMSC-CRISAL se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LMSC-CRISAL esta exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros



W15 Calle Independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote
Urb 4 Suyos Sector 3 - Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo



956621026
974040869



crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

CERTIFICADO DE ROTURA ASTM C39

PROYECTO : Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto f'c 280 kg/cm²
SOLICITANTE : Javier Elias Contreras Navarro & José Luis Merlo Cajachuan
UBICACIÓN : TRUJILLO
TESTIGOS : 03 TESTIGOS ALCANZADOS POR EL SOLICITANTE
RESPONSABLE LAB. : ING. CRISTHIAN A. RODRIGUEZ ANGELES
FECHA : miércoles, 27 de Setiembre de 2023
MUESTRA : CONCRETO PATRÓN

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

N° de Testigo	Resist. Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Carga		Diámetro cm	Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²	Porcentaje del Diseño %
		Moldeo	Rotura		kN	Kgs.				
01	280	13/09/2023	27/09/2023	14	165.90	16911.31	10.16	81.07	208.59	74.50
02	280	13/09/2023	27/09/2023	14	149.80	15270.13	10.16	81.07	188.35	67.27
03	280	13/09/2023	27/09/2023	14	155.70	15871.56	10.16	81.07	195.77	69.92

CRISTHIAN ANDRES
 RODRIGUEZ ANGELES
 Ingeniero Civil
 CIF N° 301975

OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

EL MOLDEO Y CURADO DE LOS TESTIGOS HAN SIDO REALIZADO EN LABORATORIO



VALORES		
EDAD EN DÍAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7	70	75
14	80	85
21	90	95
28	100	115

NOTA::

El LMSC de Crisal Ingeniería y Arquitectura S.A.C. ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LMSC-CRISAL se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LMSC-CRISAL esta exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros



W15 Calle independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote
Urb 4 Suyos Sector 3 - Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo



956621026
974040869



crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

CERTIFICADO DE ROTURA ASTM C39

PROYECTO : Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto f'c 280 kg/cm²
SOLICITANTE : Javier Elias Contreras Navarro & José Luis Merlo Cajachuan
UBICACIÓN : TRUJILLO
TESTIGOS : 03 TESTIGOS ALCANZADOS POR EL SOLICITANTE
RESPONSABLE LAB. : ING. CRISTHIAN A. RODRIGUEZ ANGELES
FECHA : miércoles, 11 de Octubre de 2023
MUESTRA : CONCRETO PATRÓN

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

N° de Testigo	Resist. Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Carga		Diámetro cm	Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²	Porcentaje del Diseño %
		Moldeo	Rotura		kN	Kgs.				
01	280	13/09/2023	11/10/2023	28	211.60	21569.83	10.16	81.07	266.05	95.02
02	280	13/09/2023	11/10/2023	28	210.54	21461.77	10.16	81.07	264.72	94.54
03	280	13/09/2023	11/10/2023	28	202.43	20635.07	10.16	81.07	254.52	90.90

CRISTHIAN ANDRES
RODRIGUEZ ANGELES
Ingeniero Civil
CIF N° 301975

OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

EL MOLDEO Y CURADO DE LOS TESTIGOS HAN SIDO REALIZADO EN LABORATORIO



VALORES		
EDAD EN DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7	70	75
14	80	85
21	90	95
28	100	115

NOTA::

El LMSC de Crisal Ingenieria y Arquitectura S.A.C. ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LMSC-CRISAL, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LMSC-CRISAL esta exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros



W15 Calle independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote
Urb 4 Suyos Sector 3 - Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo



956621026
974040869



crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

CERTIFICADO DE ROTURA ASTM C39

PROYECTO : Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto f'c 280 kg/cm²
SOLICITANTE : Javier Elias Contreras Navarro & José Luis Merlo Cajachuan
UBICACIÓN : TRUJILLO
TESTIGOS : 03 TESTIGOS ALCANZADOS POR EL SOLICITANTE
RESPONSABLE LAB. : ING. CRISTHIAN A. RODRIGUEZ ANGELES
FECHA : sábado, 14 de Octubre de 2023
MUESTRA : CONCRETO + 0.125% FM + 0.125% FV

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

N° de Testigo	Resist. Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Carga		Diámetro cm	Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²	Porcentaje del Diseño %
		Moldeo	Rotura		kN	Kgs.				
01	280	7/10/2023	14/10/2023	7	139.15	14184.51	10.16	81.07	174.96	62.49
02	280	7/10/2023	14/10/2023	7	133.89	13648.32	10.16	81.07	168.35	60.12
03	280	7/10/2023	14/10/2023	7	143.90	14668.71	10.16	81.07	180.93	64.62

CRISTHIAN ANDRES
 RODRIGUEZ ANGELES
 Ingeniero Civil
 CIF N° 301975

OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

EL MOLDEO Y CURADO DE LOS TESTIGOS HAN SIDO REALIZADO EN LABORATORIO



VALORES		
EDAD EN DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7	70	75
14	80	85
21	90	95
28	100	115

NOTA::

El LMSC de Crisal Ingenieria y Arquitectura S.A.C. ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LMSC-CRISAL, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LMSC-CRISAL esta exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros



W15 Calle independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote
Urb 4 Suyos Sector 3 - Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo



956621026
974040869



crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

CERTIFICADO DE ROTURA ASTM C39

PROYECTO : Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto f'c 280 kg/cm²
SOLICITANTE : Javier Elias Contreras Navarro & José Luis Merlo Cajachuan
UBICACIÓN : TRUJILLO
TESTIGOS : 03 TESTIGOS ALCANZADOS POR EL SOLICITANTE
RESPONSABLE LAB. : ING. CRISTHIAN A. RODRIGUEZ ANGELES
FECHA : sábado, 21 de Octubre de 2023
MUESTRA : CONCRETO + 0.125% FM + 0.125% FV

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

N° de Testigo	Resist. Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Carga		Diámetro cm	Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²	Porcentaje del Diseño %
		Moldeo	Rotura		kN	Kgs.				
01	280	7/10/2023	21/10/2023	14	150.37	15328.24	10.16	81.07	189.07	67.52
02	280	7/10/2023	21/10/2023	14	145.10	14791.03	10.16	81.07	182.44	65.16
03	280	7/10/2023	21/10/2023	14	153.54	15651.38	10.16	81.07	193.05	68.95

CRISTHIAN ANDRES
 RODRIGUEZ ANGELES
 Ingeniero Civil
 CIF N° 301975

OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

EL MOLDEO Y CURADO DE LOS TESTIGOS HAN SIDO REALIZADO EN LABORATORIO



VALORES		
EDAD EN DÍAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7	70	75
14	80	85
21	90	95
28	100	115

NOTA::

El LMSC de Crisal Ingeniería y Arquitectura S.A.C. ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LMSC-CRISAL, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LMSC-CRISAL esta exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros



W15 Calle independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote
Urb 4 Suyos Sector 3 - Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo



956621026
974040869



crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

CERTIFICADO DE ROTURA ASTM C39

PROYECTO : Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto f'c 280 kg/cm²
SOLICITANTE : Javier Elias Contreras Navarro & José Luis Merlo Cajachuan
UBICACIÓN : TRUJILLO
TESTIGOS : 03 TESTIGOS ALCANZADOS POR EL SOLICITANTE
RESPONSABLE LAB. : ING. CRISTHIAN A. RODRIGUEZ ANGELES
FECHA : sábado, 4 de Noviembre de 2023
MUESTRA : CONCRETO + 0.125% FM + 0.125% FV

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

N° de Testigo	Resist. Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Carga		Diámetro cm	Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²	Porcentaje del Diseño %
		Moldeo	Rotura		kN	Kgs.				
01	280	7/10/2023	04/11/2023	28	182.81	18635.07	10.16	81.07	229.85	82.09
02	280	7/10/2023	04/11/2023	28	181.83	18535.17	10.16	81.07	228.62	81.65
03	280	7/10/2023	04/11/2023	28	182.91	18645.26	10.16	81.07	229.98	82.14

CRISTHIAN ANDRES
 RODRIGUEZ ANGELES
 Ingeniero Civil
 CIF N° 301975

OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

EL MOLDEO Y CURADO DE LOS TESTIGOS HAN SIDO REALIZADO EN LABORATORIO



VALORES		
EDAD EN DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7	70	75
14	80	85
21	90	95
28	100	115

NOTA::

El LMSC de Crisal Ingenieria y Arquitectura S.A.C. ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LMSC-CRISAL, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LMSC-CRISAL esta exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros



W15 Calle independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote
Urb 4 Suyos Sector 3 - Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo



956621026
974040869



crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

CERTIFICADO DE ROTURA ASTM C39

PROYECTO : Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto f'c 280 kg/cm²
SOLICITANTE : Javier Elias Contreras Navarro & José Luis Merlo Cajachuan
UBICACIÓN : TRUJILLO
TESTIGOS : 03 TESTIGOS ALCANZADOS POR EL SOLICITANTE
RESPONSABLE LAB. : ING. CRISTHIAN A. RODRIGUEZ ANGELES
FECHA : martes, 10 de Octubre de 2023
MUESTRA : CONCRETO + 0.25% FM + 0.25% FV

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

N° de Testigo	Resist. Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Carga		Diámetro cm	Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²	Porcentaje del Diseño %
		Moldeo	Rotura		kN	Kgs.				
01	280	3/10/2023	10/10/2023	7	173.00	17635.07	10.16	81.07	217.52	77.69
02	280	3/10/2023	10/10/2023	7	186.23	18983.69	10.16	81.07	234.15	83.63
03	280	3/10/2023	10/10/2023	7	185.20	18878.70	10.16	81.07	232.86	83.16

CRISTHIAN ANDRES
 RODRIGUEZ ANGELES
 Ingeniero Civil
 CIF N° 301975

OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

EL MOLDEO Y CURADO DE LOS TESTIGOS HAN SIDO REALIZADO EN LABORATORIO



VALORES		
EDAD EN DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7	70	75
14	80	85
21	90	95
28	100	115

NOTA::

El LMSC de Crisal Ingenieria y Arquitectura S.A.C. ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LMSC-CRISAL, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LMSC-CRISAL esta exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros



W15 Calle independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote
Urb 4 Suyos Sector 3 - Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo



956621026
974040869



crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

CERTIFICADO DE ROTURA ASTM C39

PROYECTO : Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto f'c 280 kg/cm²
SOLICITANTE : Javier Elias Contreras Navarro & José Luis Merlo Cajachuan
UBICACIÓN : TRUJILLO
TESTIGOS : 03 TESTIGOS ALCANZADOS POR EL SOLICITANTE
RESPONSABLE LAB. : ING. CRISTHIAN A. RODRIGUEZ ANGELES
FECHA : martes, 17 de Octubre de 2023
MUESTRA : CONCRETO + 0.25% FM + 0.25% FV

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

N° de Testigo	Resist. Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Carga		Diámetro cm	Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²	Porcentaje del Diseño %
		Moldeo	Rotura		kN	Kgs.				
01	280	3/10/2023	17/10/2023	14	209.01	21305.81	10.16	81.07	262.80	93.86
02	280	3/10/2023	17/10/2023	14	193.80	19755.35	10.16	81.07	243.67	87.03
03	280	3/10/2023	17/10/2023	14	210.55	21462.79	10.16	81.07	264.73	94.55

CRISTHIAN ANDRES
 RODRIGUEZ ANGELES
 Ingeniero Civil
 CIF N° 301975

OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

EL MOLDEO Y CURADO DE LOS TESTIGOS HAN SIDO REALIZADO EN LABORATORIO



VALORES		
EDAD EN DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7	70	75
14	80	85
21	90	95
28	100	115

NOTA::

El LMSC de Crisal Ingenieria y Arquitectura S.A.C. ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LMSC-CRISAL, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LMSC-CRISAL esta exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros



W15 Calle independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote
Urb 4 Suyos Sector 3 - Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo



956621026
974040869



crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

CERTIFICADO DE ROTURA ASTM C39

PROYECTO : Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto f'c 280 kg/cm²
SOLICITANTE : Javier Elias Contreras Navarro & José Luis Merlo Cajachuan
UBICACIÓN : TRUJILLO
TESTIGOS : 03 TESTIGOS ALCANZADOS POR EL SOLICITANTE
RESPONSABLE LAB. : ING. CRISTHIAN A. RODRIGUEZ ANGELES
FECHA : martes, 31 de Octubre de 2023
MUESTRA : CONCRETO + 0.25% FM + 0.25% FV

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

N° de Testigo	Resist. Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Carga		Diámetro cm	Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²	Porcentaje del Diseño %
		Moldeo	Rotura		kN	Kgs.				
01	280	3/10/2023	31/10/2023	28	219.42	22366.97	10.16	81.07	275.89	98.53
02	280	3/10/2023	31/10/2023	28	233.70	23822.63	10.16	81.07	293.84	104.94
03	280	3/10/2023	31/10/2023	28	226.33	23071.36	10.16	81.07	284.57	101.63

CRISTHIAN ANDRES
 RODRIGUEZ ANGELES
 Ingeniero Civil
 CIF N° 301975

OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

EL MOLDEO Y CURADO DE LOS TESTIGOS HAN SIDO REALIZADO EN LABORATORIO



VALORES		
EDAD EN DÍAS	RESISTENCIA (%)	
	MÍNIMO	IDEAL
7	70	75
14	80	85
21	90	95
28	100	115

NOTA::

El LMSC de Crisal Ingenieria y Arquitectura S.A.C. ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LMSC-CRISAL, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LMSC-CRISAL esta exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros



W15 Calle independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote
Urb 4 Suyos Sector 3 - Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo



956621026
974040869



crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

CERTIFICADO DE ROTURA ASTM C39

PROYECTO : Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto f'c 280 kg/cm²
SOLICITANTE : Javier Elias Contreras Navarro & José Luis Merlo Cajachuan
UBICACIÓN : TRUJILLO
TESTIGOS : 03 TESTIGOS ALCANZADOS POR EL SOLICITANTE
RESPONSABLE LAB. : ING. CRISTHIAN A. RODRIGUEZ ANGELES
FECHA : Viernes, 6 de Octubre de 2023
MUESTRA : CONCRETO + 0.50% FM + 0.50% FV

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

N° de Testigo	Resist. Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Carga		Diámetro cm	Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²	Porcentaje del Diseño %
		Moldeo	Rotura		kN	Kgs.				
01	280	29/09/2023	06/10/2023	7	185.10	18868.50	10.16	81.07	232.73	83.12
02	280	29/09/2023	06/10/2023	7	111.61	11377.17	10.16	81.07	140.33	50.12
03	280	29/09/2023	06/10/2023	7	134.46	13706.42	10.16	81.07	169.06	60.38

CRISTHIAN ANDRES
 RODRIGUEZ ANGELES
 Ingeniero Civil
 CIF N° 301975

OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

EL MOLDEO Y CURADO DE LOS TESTIGOS HAN SIDO REALIZADO EN LABORATORIO



VALORES		
EDAD EN DÍAS	RESISTENCIA (%)	
	MÍNIMO	IDEAL
7	70	75
14	80	85
21	90	95
28	100	115

NOTA::

El LMSC de Crisal Ingeniería y Arquitectura S.A.C. ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LMSC-CRISAL, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LMSC-CRISAL esta exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros



W15 Calle independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote
Urb 4 Suyos Sector 3 - Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo



956621026
974040869



crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

CERTIFICADO DE ROTURA ASTM C39

PROYECTO : Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto f'c 280 kg/cm²
 SOLICITANTE : Javier Elias Contreras Navarro & José Luis Merlo Cajachuan
 UBICACIÓN : TRUJILLO
 TESTIGOS : 03 TESTIGOS ALCANZADOS POR EL SOLICITANTE
 RESPONSABLE LAB. : ING. CRISTHIAN A. RODRIGUEZ ANGELES
 FECHA : Viernes, 13 de Octubre de 2023
 MUESTRA : CONCRETO + 0.50% FM + 0.50% FV

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

N° de Testigo	Resist. Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Carga		Diámetro cm	Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²	Porcentaje del Diseño %
		Moldeo	Rotura		kN	Kgs.				
01	280	29/09/2023	13/10/2023	14	205.03	20900.10	10.16	81.07	257.79	92.07
02	280	29/09/2023	13/10/2023	14	198.44	20228.34	10.16	81.07	249.51	89.11
03	280	29/09/2023	13/10/2023	14	132.36	13492.35	10.16	81.07	166.42	59.44

CRISTHIAN ANDRES
 RODRIGUEZ ANGELES
 Ingeniero Civil
 CIF N° 301975

OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

EL MOLDEO Y CURADO DE LOS TESTIGOS HAN SIDO REALIZADO EN LABORATORIO



VALORES		
EDAD EN DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7	70	75
14	80	85
21	90	95
28	100	115

NOTA::

El LMSC de Crisal Ingenieria y Arquitectura S.A.C. ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LMSC-CRISAL, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LMSC-CRISAL esta exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros



W15 Calle independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote
Urb 4 Suyos Sector 3 - Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo



956621026
974040869



crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

CERTIFICADO DE ROTURA ASTM C39

PROYECTO : Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto f'c 280 kg/cm²
SOLICITANTE : Javier Elias Contreras Navarro & José Luis Merlo Cajachuan
UBICACIÓN : TRUJILLO
TESTIGOS : 03 TESTIGOS ALCANZADOS POR EL SOLICITANTE
RESPONSABLE LAB. : ING. CRISTHIAN A. RODRIGUEZ ANGELES
FECHA : Viernes, 27 de Octubre de 2023
MUESTRA : CONCRETO + 0.50% FM + 0.50% FV

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

N° de Testigo	Resist. Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Carga		Diámetro cm	Sección cm ²	Resistencia Obtenida Kg/cm ²	Porcentaje del Diseño %
		Moldeo	Rotura		kN	Kgs.				
01	280	29/09/2023	27/10/2023	28	213.33	21746.18	10.16	81.07	268.23	95.80
02	280	29/09/2023	27/10/2023	28	193.00	19673.80	10.16	81.07	242.67	86.67
03	280	29/09/2023	27/10/2023	28	207.83	21185.52	10.16	81.07	261.31	93.33

CRISTHIAN ANDRES
 RODRIGUEZ ANGELES
 Ingeniero Civil
 CIF N° 301975

OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

EL MOLDEO Y CURADO DE LOS TESTIGOS HAN SIDO REALIZADO EN LABORATORIO



VALORES		
EDAD EN DIAS	RESISTENCIA (%)	
	MINIMO	IDEAL
7	70	75
14	80	85
21	90	95
28	100	115

NOTA::

El LMSC de Crisal Ingenieria y Arquitectura S.A.C. ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LMSC-CRISAL, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LMSC-CRISAL esta exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros



W15 Calle independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote
Urb 4 Suyos Sector 3 - Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo



956621026
974040869



crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

ENSAYO DE FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO NORMA TÉCNICA PERUANA 339.078, ASTM C- 78 / MTC E709 / AASTHO T97

OBRA : Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto f_c 280 kg/cm²
SOLICITANTE : Javier Elías Contreras Navarro & José Luis Merlo Cajachuan
UBICACIÓN : LA ESPERANZA - TRUJILLO - LA LIBERTAD
TESTIGOS : 03 TESTIGOS ALCANZADOS POR EL SOLICITANTE
RESPONSABLE LAB. : ING. CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES
FECHA : domingo, 12 de Noviembre de 2023

TABLA 1.1. DIMENSIONES DE LA VIGA PRISMÁTICA DE CONCRETO

N° de Testigo	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA	EDAD (Días)	ANCHO (mm)	ALTO (mm)	LARGO (mm)	SEPARACIÓN DE APOYOS (mm)
01	BLOQUES DE CONCRETO	7	150.00	150.00	510.00	460.00
02	BLOQUES DE CONCRETO	7	150.00	150.00	510.00	460.00
03	BLOQUES DE CONCRETO	7	150.00	150.00	510.00	460.00

CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES
 Ingeniero Civil
 CIP N° 301975

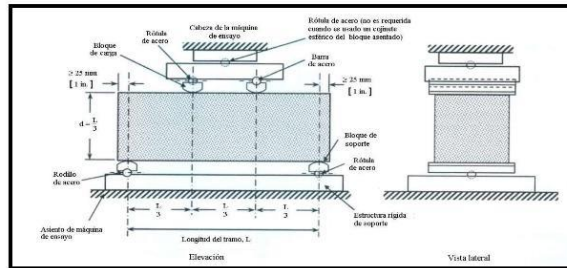
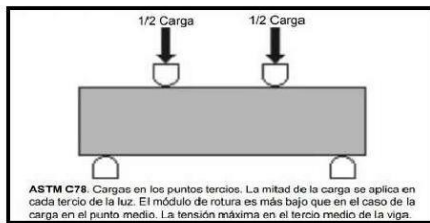


TABLA 1.2. RESULTADOS CALCULADOS DEL ENSAYO A FLEXIÓN

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA	CARGA MÁXIMA (Kgs)	CARGA MÁXIMA (KN)	MÓDULO DE ROTURA Mpa	MÓDULO DE ROTURA PROMEDIO (Mpa)	
BLOQUE DE CONCRETO (PATRÓN)	2613.54	25.63	3.49	3.19	31.94
BLOQUE DE CONCRETO (PATRÓN)	2227.07	21.84	2.98		
BLOQUE DE CONCRETO (PATRÓN)	2329.04	22.84	3.11		

$$R_f = \frac{F * 1000 * a}{b * h^2}$$

DÓNDE:
 R_f = Módulo de rotura (Mpa)
 F = Carga máxima registrada (KN)
 a = Luz entre apoyos (mm)
 b = Ancho medio de la probeta (mm)
 h = Altura media de la probeta (mm)

W15 Calle independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote
 Urb 4 Suyos Sector 3 - Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo

956621026
 974040869

crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

ENSAYO DE FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO NORMA TÉCNICA PERUANA 339.078, ASTM C- 78 / MTC E709 / AASTHO T97

OBRA : Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto f'c 280 kg/cm²
SOLICITANTE : Javier Elías Contreras Navarro & José Luis Merlo Cajachuan
UBICACIÓN : LA ESPERANZA - TRUJILLO - LA LIBERTAD
TESTIGOS : 03 TESTIGOS ALCANZADOS POR EL SOLICITANTE
RESPONSABLE LAB. : ING. CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES
FECHA : miércoles, 11 de Octubre de 2023

TABLA 1.1. DIMENSIONES DE LA VIGA PRISMÁTICA DE CONCRETO

N° de Testigo	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA	EDAD (Días)	ANCHO (mm)	ALTO (mm)	LARGO (mm)	SEPARACIÓN DE APOYOS (mm)
01	BLOQUES DE CONCRETO	28	150.00	150.00	510.00	460.00
02	BLOQUES DE CONCRETO	28	150.00	150.00	510.00	460.00
03	BLOQUES DE CONCRETO	28	150.00	150.00	510.00	460.00

CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES
 Ingeniero Civil
 CIP N° 301975

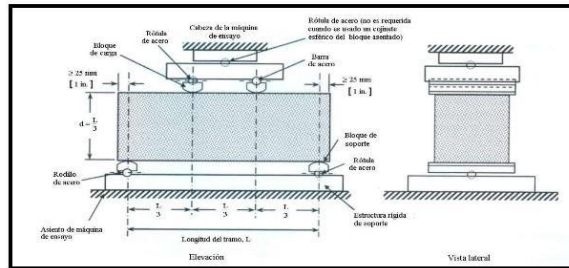
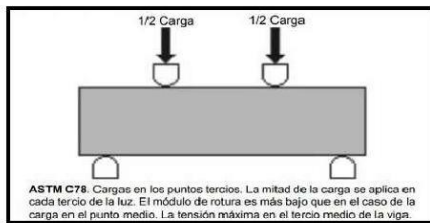


TABLA 1.2. RESULTADOS CALCULADOS DEL ENSAYO A FLEXIÓN

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA	CARGA MÁXIMA (Kgs)	CARGA MÁXIMA (KN)	MÓDULO DE ROTURA Mpa	MÓDULO DE ROTURA PROMEDIO (Mpa)	
BLOQUE DE CONCRETO (PATRÓN)	3003.08	29.45	4.01	4.54	
BLOQUE DE CONCRETO (PATRÓN)	3475.21	34.08	4.64		
BLOQUE DE CONCRETO (PATRÓN)	3712.80	36.41	4.96	MÓDULO DE ROTURA PROMEDIO (Kg/cm ²)	45.40

$$R_f = \frac{F * 1000 * a}{b * h^2}$$

DÓNDE:
 R_f = Módulo de rotura (Mpa)
 F = Carga máxima registrada (KN)
 a = Luz entre apoyos (mm)
 b = Ancho medio de la probeta (mm)
 h = Altura media de la probeta (mm)

W15 Calle independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote
 Urb 4 Suyos Sector 3 - Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo

956621026
 974040869

crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

ENSAYO DE FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO NORMA TÉCNICA PERUANA 339.078, ASTM C- 78 / MTC E709 / AASTHO T97

OBRA : Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto f'c 280 kg/cm²
SOLICITANTE : Javier Elías Contreras Navarro & José Luis Merlo Cajachuan
UBICACIÓN : LA ESPERANZA - TRUJILLO - LA LIBERTAD
TESTIGOS : 03 TESTIGOS ALCANZADOS POR EL SOLICITANTE
RESPONSABLE LAB. : ING. CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES
FECHA : Lunes, 13 de Noviembre de 2023

TABLA 1.1. DIMENSIONES DE LA VIGA PRISMÁTICA DE CONCRETO

N° de Testigo	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA	EDAD (Días)	ANCHO (mm)	ALTO (mm)	LARGO (mm)	SEPARACIÓN DE APOYOS (mm)
01	BLOQUES DE CONCRETO + 0.125% FM + 0.125% FV	28	150.00	150.00	510.00	460.00
02	BLOQUES DE CONCRETO + 0.125% FM + 0.125% FV	28	150.00	150.00	510.00	460.00
03	BLOQUES DE CONCRETO + 0.125% FM + 0.125% FV	28	150.00	150.00	510.00	460.00

CRISTHIAN ANDREZ RODRIGUEZ ANGELES
 Ingeniero Civil
 CIP N° 301975

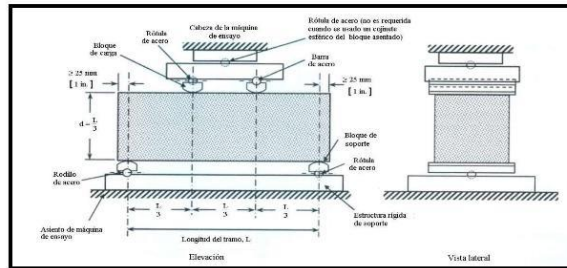
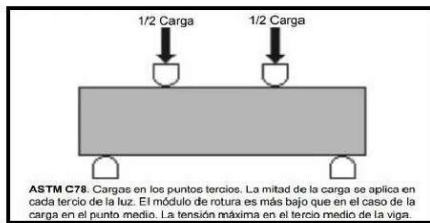


TABLA 1.2. RESULTADOS CALCULADOS DEL ENSAYO A FLEXIÓN

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA	CARGA MÁXIMA (Kgs)	CARGA MÁXIMA (KN)	MÓDULO DE ROTURA (Mpa)	MÓDULO DE ROTURA PROMEDIO (Mpa)	2.51
BLOQUES DE CONCRETO + 0.125% FM + 0.125% FV	1892.60	18.56	2.53	MÓDULO DE ROTURA PROMEDIO (Mpa)	
BLOQUES DE CONCRETO + 0.125% FM + 0.125% FV	2124.08	20.83	2.84		
BLOQUES DE CONCRETO + 0.125% FM + 0.125% FV	1607.08	15.76	2.15		MÓDULO DE ROTURA PROMEDIO (Kg/cm ²)

$$R_f = \frac{F * 1000 * a}{b * h^2}$$

DÓNDE:
 Rf = Módulo de rotura (Mpa)
 F = Carga máxima registrada (KN)
 a = Luz entre apoyos (mm)
 b = Ancho medio de la probeta (mm)
 h = Altura media de la probeta (mm)

W15 Calle independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote
 Urb 4 Suyos Sector 3 - Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo

956621026
 974040869

crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

ENSAYO DE FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO NORMA TÉCNICA PERUANA 339.078, ASTM C- 78 / MTC E709 / AASTHO T97

OBRA : Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto f'c 280 kg/cm²
SOLICITANTE : Javier Elías Contreras Navarro & José Luis Merlo Cajachuan
UBICACIÓN : LA ESPERANZA - TRUJILLO - LA LIBERTAD
TESTIGOS : 03 TESTIGOS ALCANZADOS POR EL SOLICITANTE
RESPONSABLE LAB. : ING. CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES
FECHA : miércoles, 1 de Noviembre de 2023

TABLA 1.1. DIMENSIONES DE LA VIGA PRISMÁTICA DE CONCRETO

N° de Testigo	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA	EDAD (Días)	ANCHO (mm)	ALTO (mm)	LARGO (mm)	SEPARACIÓN DE APOYOS (mm)
01	BLOQUES DE CONCRETO + 0.125% FM + 0.125% FV	28	150.00	150.00	510.00	460.00
02	BLOQUES DE CONCRETO + 0.125% FM + 0.125% FV	28	150.00	150.00	510.00	460.00
03	BLOQUES DE CONCRETO + 0.125% FM + 0.125% FV	28	150.00	150.00	510.00	460.00

CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES
 Ingeniero Civil
 CIP N° 301975

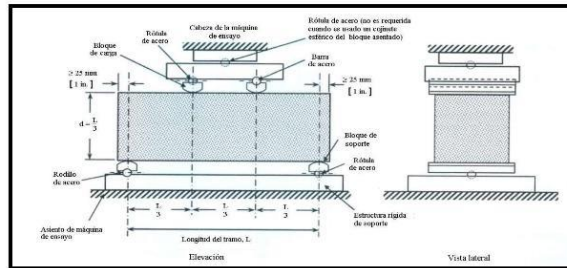
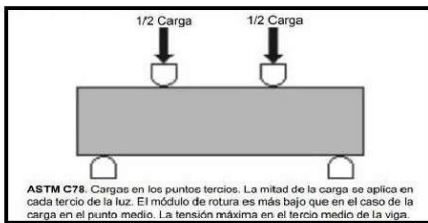


TABLA 1.2. RESULTADOS CALCULADOS DEL ENSAYO A FLEXIÓN

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA	CARGA MÁXIMA (Kgs)	CARGA MÁXIMA (KN)	MÓDULO DE ROTURA (Mpa)	MÓDULO DE ROTURA PROMEDIO (Mpa)	3.68
BLOQUES DE CONCRETO + 0.125% FM + 0.125% FV	3333.46	32.69	4.46	MÓDULO DE ROTURA PROMEDIO (Mpa)	
BLOQUES DE CONCRETO + 0.125% FM + 0.125% FV	2759.36	27.06	3.69		
BLOQUES DE CONCRETO + 0.125% FM + 0.125% FV	2163.85	21.22	2.89		MÓDULO DE ROTURA PROMEDIO (Kg/cm ²)

$$R_f = \frac{F * 1000 * a}{b * h^2}$$

DÓNDE:
 R_f = Módulo de rotura (Mpa)
 F = Carga máxima registrada (KN)
 a = Luz entre apoyos (mm)
 b = Ancho medio de la probeta (mm)
 h = Altura media de la probeta (mm)

W15 Calle independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote
 Urb 4 Suyos Sector 3 - Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo

956621026
 974040869

crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

ENSAYO DE FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO NORMA TÉCNICA PERUANA 339.078, ASTM C- 78 / MTC E709 / AASTHO T97

OBRA : Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto f'c 280 kg/cm²
SOLICITANTE : Javier Elías Contreras Navarro & José Luis Merlo Cajachuan
UBICACIÓN : LA ESPERANZA - TRUJILLO - LA LIBERTAD
TESTIGOS : 03 TESTIGOS ALCANZADOS POR EL SOLICITANTE
RESPONSABLE LAB. : ING. CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES
FECHA : martes, 14 de Noviembre de 2023

TABLA 1.1. DIMENSIONES DE LA VIGA PRISMÁTICA DE CONCRETO

N° de Testigo	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA	EDAD (Días)	ANCHO (mm)	ALTO (mm)	LARGO (mm)	SEPARACIÓN DE APOYOS (mm)
01	BLOQUES DE CONCRETO + 0.25% FM + 0.25% FV	28	150.00	150.00	510.00	460.00
02	BLOQUES DE CONCRETO + 0.25% FM + 0.25% FV	28	150.00	150.00	510.00	460.00
03	BLOQUES DE CONCRETO + 0.25% FM + 0.25% FV	28	150.00	150.00	510.00	460.00

CRISTHIAN ANDREZ RODRIGUEZ ANGELES
 Ingeniero Civil
 CIP N° 301975

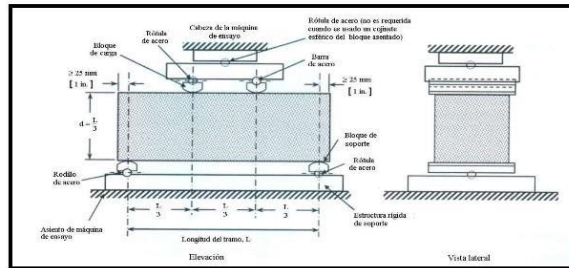
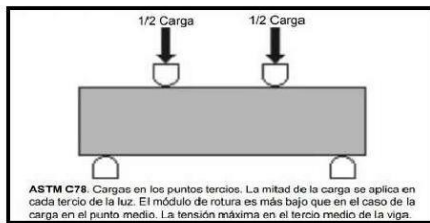


TABLA 1.2. RESULTADOS CALCULADOS DEL ENSAYO A FLEXIÓN

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA	CARGA MÁXIMA (Kgs)	CARGA MÁXIMA (KN)	MÓDULO DE ROTURA (Mpa)	MÓDULO DE ROTURA PROMEDIO (Mpa)	
BLOQUES DE CONCRETO + 0.25% FM + 0.25% FV	1326.66	13.01	1.77	2.10	
BLOQUES DE CONCRETO + 0.25% FM + 0.25% FV	1639.71	16.08	2.19		
BLOQUES DE CONCRETO + 0.25% FM + 0.25% FV	1744.74	17.11	2.33	20.99	

$$R_f = \frac{F * 1000 * a}{b * h^2}$$

DÓNDE:
 Rf = Módulo de rotura (Mpa)
 F = Carga máxima registrada (KN)
 a = Luz entre apoyos (mm)
 b = Ancho medio de la probeta (mm)
 h = Altura media de la probeta (mm)

W15 Calle independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote
 Urb 4 Suyos Sector 3 - Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo

956621026
 974040869

crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

ENSAYO DE FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO NORMA TÉCNICA PERUANA 339.078, ASTM C- 78 / MTC E709 / AASTHO T97

OBRA : Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto f'c 280 kg/cm²
SOLICITANTE : Javier Elías Contreras Navarro & José Luis Merlo Cajachuan
UBICACIÓN : LA ESPERANZA - TRUJILLO - LA LIBERTAD
TESTIGOS : 03 TESTIGOS ALCANZADOS POR EL SOLICITANTE
RESPONSABLE LAB. : ING. CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES
FECHA : martes, 31 de Octubre de 2023

TABLA 1.1. DIMENSIONES DE LA VIGA PRISMÁTICA DE CONCRETO

N° de Testigo	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA	EDAD (Días)	ANCHO (mm)	ALTO (mm)	LARGO (mm)	SEPARACIÓN DE APOYOS (mm)
01	BLOQUES DE CONCRETO + 0.25% FM + 0.25% FV	28	150.00	150.00	510.00	460.00
02	BLOQUES DE CONCRETO + 0.25% FM + 0.25% FV	28	150.00	150.00	510.00	460.00
03	BLOQUES DE CONCRETO + 0.25% FM + 0.25% FV	28	150.00	150.00	510.00	460.00

**CRISTHIAN ANDREZ
RODRIGUEZ ANGELES**
 Ingeniero Civil
 CIP N° 301975

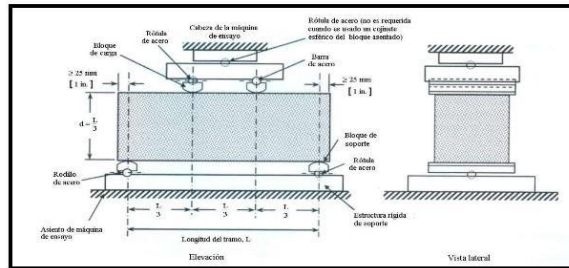
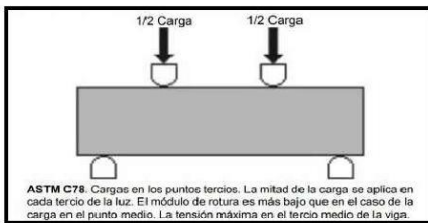


TABLA 1.2. RESULTADOS CALCULADOS DEL ENSAYO A FLEXIÓN

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA	CARGA MÁXIMA (Kgs)	CARGA MÁXIMA (KN)	MÓDULO DE ROTURA Mpa	MÓDULO DE ROTURA PROMEDIO (Mpa)	3.57
BLOQUES DE CONCRETO + 0.25% FM + 0.25% FV	2084.31	20.44	2.79	MÓDULO DE ROTURA PROMEDIO (Mpa)	
BLOQUES DE CONCRETO + 0.25% FM + 0.25% FV	2837.88	27.83	3.79		
BLOQUES DE CONCRETO + 0.25% FM + 0.25% FV	3100.97	30.41	4.14		MÓDULO DE ROTURA PROMEDIO (Kg/cm ²)

$$R_f = \frac{F * 1000 * a}{b * h^2}$$

DÓNDE:
 Rf = Módulo de rotura (Mpa)
 F = Carga máxima registrada (KN)
 a = Luz entre apoyos (mm)
 b = Ancho medio de la probeta (mm)
 h = Altura media de la probeta (mm)

W15 Calle independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote
 Urb 4 Suyos Sector 3 - Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo

956621026
 974040869

crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

ENSAYO DE FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO NORMA TÉCNICA PERUANA 339.078, ASTM C- 78 / MTC E709 / AASTHO T97

OBRA : Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto f'c 280 kg/cm²
SOLICITANTE : Javier Eliás Contreras Navarro & José Luis Merlo Cajachuan
UBICACIÓN : LA ESPERANZA - TRUJILLO - LA LIBERTAD
TESTIGOS : 03 TESTIGOS ALCANZADOS POR EL SOLICITANTE
RESPONSABLE LAB. : ING. CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES
FECHA : miércoles, 15 de Noviembre de 2023

TABLA 1.1. DIMENSIONES DE LA VIGA PRISMÁTICA DE CONCRETO

N° de Testigo	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA	EDAD (Días)	ANCHO (mm)	ALTO (mm)	LARGO (mm)	SEPARACIÓN DE APOYOS (mm)
01	BLOQUES DE CONCRETO + 0.5% FM + 0.5% FV	28	150.00	150.00	510.00	460.00
02	BLOQUES DE CONCRETO + 0.5% FM + 0.5% FV	28	150.00	150.00	510.00	460.00
03	BLOQUES DE CONCRETO + 0.5% FM + 0.5% FV	28	150.00	150.00	510.00	460.00

CRISTHIAN ANDREZ RODRIGUEZ ANGELES
 Ingeniero Civil
 CIP N° 301975

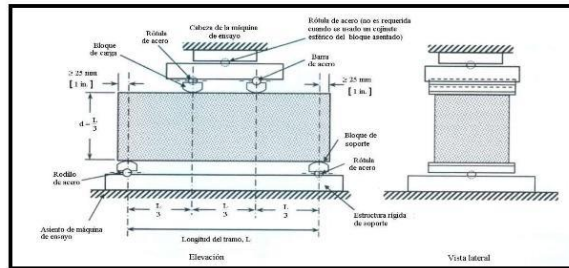
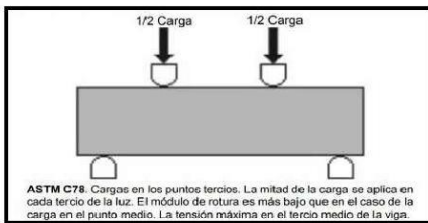


TABLA 1.2. RESULTADOS CALCULADOS DEL ENSAYO A FLEXIÓN

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA	CARGA MÁXIMA (Kgs)	CARGA MÁXIMA (KN)	MÓDULO DE ROTURA Mpa	MÓDULO DE ROTURA PROMEDIO (Mpa)	3.05
BLOQUES DE CONCRETO + 0.5% FM + 0.5% FV	2416.74	23.70	3.23		
BLOQUES DE CONCRETO + 0.5% FM + 0.5% FV	2272.96	22.29	3.04		
BLOQUES DE CONCRETO + 0.5% FM + 0.5% FV	2160.79	21.19	2.89		
				MÓDULO DE ROTURA PROMEDIO (Kg/cm ²)	30.52

$$R_f = \frac{F * 1000 * a}{b * h^2}$$

DÓNDE:
 Rf = Módulo de rotura (Mpa)
 F = Carga máxima registrada (KN)
 a = Luz entre apoyos (mm)
 b = Ancho medio de la probeta (mm)
 h = Altura media de la probeta (mm)

W15 Calle independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote
 Urb 4 Suyos Sector 3 - Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo

956621026
 974040869

crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com



LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

ENSAYO DE FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO NORMA TÉCNICA PERUANA 339.078, ASTM C- 78 / MTC E709 / AASTHO T97

OBRA : Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto f'c 280 kg/cm²
SOLICITANTE : Javier Elías Contreras Navarro & José Luis Merlo Cajachuan
UBICACIÓN : LA ESPERANZA - TRUJILLO - LA LIBERTAD
TESTIGOS : 03 TESTIGOS ALCANZADOS POR EL SOLICITANTE
RESPONSABLE LAB. : ING. CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES
FECHA : viernes, 27 de Octubre de 2023

TABLA 1.1. DIMENSIONES DE LA VIGA PRISMÁTICA DE CONCRETO

N° de Testigo	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA	EDAD (Días)	ANCHO (mm)	ALTO (mm)	LARGO (mm)	SEPARACIÓN DE APOYOS (mm)
01	BLOQUES DE CONCRETO + 0.5% FM + 0.5% FV	28	150.00	150.00	510.00	460.00
02	BLOQUES DE CONCRETO + 0.5% FM + 0.5% FV	28	150.00	150.00	510.00	460.00
03	BLOQUES DE CONCRETO + 0.5% FM + 0.5% FV	28	150.00	150.00	510.00	460.00

CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES
 Ingeniero Civil
 CIP N° 301975

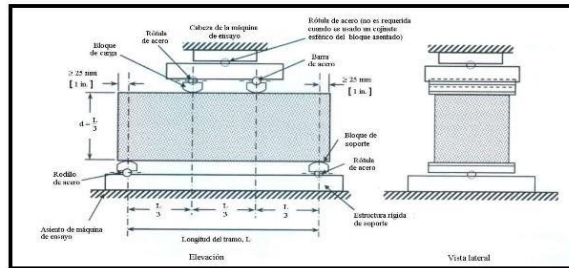
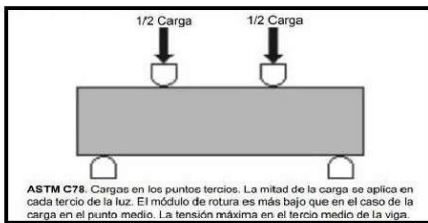







TABLA 1.2. RESULTADOS CALCULADOS DEL ENSAYO A FLEXIÓN

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA	CARGA MÁXIMA (Kgs)	CARGA MÁXIMA (KN)	MÓDULO DE ROTURA Mpa	MÓDULO DE ROTURA PROMEDIO (Mpa)	3.05
BLOQUES DE CONCRETO + 0.5% FM + 0.5% FV	2654.33	26.03	3.55		
BLOQUES DE CONCRETO + 0.5% FM + 0.5% FV	1397.02	13.70	1.87		
BLOQUES DE CONCRETO + 0.5% FM + 0.5% FV	2794.03	27.40	3.73		
				MÓDULO DE ROTURA PROMEDIO (Kg/cm ²)	30.50

$$R_f = \frac{F * 1000 * a}{b * h^2}$$

DÓNDE:
 Rf = Módulo de rotura (Mpa)
 F = Carga máxima registrada (KN)
 a = Luz entre apoyos (mm)
 b = Ancho medio de la probeta (mm)
 h = Altura media de la probeta (mm)

ANEXO 12. Documentos de equipos calibrados.

 Laboratorio PP	Punto de Precisión SAC LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033	 INACAL DA - Perú Laboratorio de Calibración Acreditado Registro N° LC - 033
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1051-2023		
Página: 1 de 3		
Expediente	: 325-2023	La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.
Fecha de Emisión	: 2023-10-12	
1. Solicitante	: CRISAL INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.C.	Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizarán las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes. PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Dirección	: AV. ESPAÑA NRO. 2412 DPTO. 502 OTR. CENTRO HISTORICO - TRUJILLO - LA LIBERTAD	
2. Instrumento de Medición	: BALANZA	
Marca	: OHAUS	
Modelo	: NVT6201ZH	
Número de Serie	: 8345671812	
Alcance de Indicación	: 6 200 g	
División de Escala de Verificación (e)	: 1 g	
División de Escala Real (d)	: 0,1 g	
Procedencia	: NO INDICA	
Identificación	: NO INDICA	
Tipo	: ELECTRÓNICA	
Ubicación	: LABORATORIO	
Fecha de Calibración	: 2023-10-10	
3. Método de Calibración	La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.	
4. Lugar de Calibración	LABORATORIO de CRISAL INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.C. URB. CUATRO SUYOS SECTOR 3 MZ. B LOTE 06 - LA ESPERANZA - TRUJILLO - LA LIBERTAD	
	 Jefe de Laboratorio Ing. Luis Loayza Capcha Reg. CIP N° 152631	
PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02		
Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106		
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com		
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.		



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1051-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	23,9	24,0
Humedad Relativa	67,6	68,6

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE22-C-1070-2022
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0776-2023

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 6 197,9 g para una carga de 6 200,0 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 20 °C a 27 °C.

La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

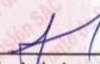
ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temp. (°C)	Inicial	Final
	23,9	23,9

Medición N°	Carga L1= 3 100,00 g			Carga L2= 6 200,01 g		
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
1	3 100,0	0,05	0,00	6 199,9	0,04	-0,10
2	3 100,0	0,07	-0,02	6 200,0	0,08	-0,04
3	3 100,0	0,05	0,00	6 200,0	0,06	-0,02
4	3 100,0	0,09	-0,04	6 199,8	0,03	-0,19
5	3 100,0	0,06	-0,01	6 200,0	0,08	-0,04
6	3 100,0	0,08	-0,03	6 200,0	0,05	-0,01
7	3 100,0	0,05	0,00	6 199,9	0,04	-0,10
8	3 100,0	0,07	-0,02	6 199,8	0,02	-0,18
9	3 099,9	0,04	-0,09	6 200,0	0,09	-0,05
10	3 099,9	0,03	-0,08	6 199,9	0,03	-0,09
Diferencia Máxima				0,18		
Error máximo permitido ±	3 g			± 3 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
 LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
 ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
 CON REGISTRO N° LC - 033

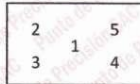


INACAL
 DA - Perú
 Laboratorio de Calibración
 Acreditado

Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1051-2023

Página: 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Temp. (°C) Inicial Final
 23,9 23,9

Posición de la Carga	Determinación de E _o				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l (g)	ΔL (g)	E _o (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	10,00	9,9	0,08	-0,13	2 000,00	1 999,9	0,04	-0,09	0,04
2		9,9	0,05	-0,10		1 999,9	0,03	-0,08	0,02
3		9,9	0,09	-0,14		1 999,9	0,04	-0,09	0,05
4		9,9	0,06	-0,11		2 000,0	0,09	-0,04	0,07
5		9,9	0,08	-0,13		1 999,7	0,06	-0,31	-0,18

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 3 g

ENSAYO DE PESAJE

Temp. (°C) Inicial Final
 23,9 24,0

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
10,00	10,0	0,08	-0,03						
20,00	20,0	0,05	0,00	0,03	20,0	0,09	-0,04	-0,01	1
50,00	50,0	0,09	-0,04	-0,01	50,0	0,08	-0,03	0,00	1
500,00	500,0	0,06	-0,01	0,02	500,0	0,06	-0,01	0,02	1
700,00	700,0	0,08	-0,03	0,00	700,0	0,09	-0,04	-0,01	2
1 000,00	1 000,0	0,05	0,00	0,03	1 000,0	0,05	0,00	0,03	2
1 500,00	1 500,0	0,07	-0,02	0,01	1 500,0	0,08	-0,03	0,00	2
2 000,00	2 000,0	0,09	-0,04	-0,01	2 000,0	0,06	-0,01	0,02	2
4 000,01	4 000,0	0,06	-0,02	0,01	4 000,0	0,07	-0,03	0,00	3
5 000,01	5 000,0	0,08	-0,04	-0,01	4 999,9	0,03	-0,09	-0,06	3
6 200,01	6 199,9	0,04	-0,10	-0,07	6 199,9	0,04	-0,10	-0,07	3

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 2,23 \times 10^{-6} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{5,83 \times 10^{-3} \text{ g}^2 + 1,67 \times 10^{-9} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado E_o: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-607-2023

Página 1 de 5

Expediente : 325-2023
Fecha de emisión : 2023-10-12

1. Solicitante : CRISAL INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.C.
Dirección : AV. ESPAÑA NRO. 2412 DPTO. 502 OTR. CENTRO HISTORICO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : MEDIO ISOTERMO (HORNO)

Marca : PyS EQUIPOS
Modelo : 101-2B
Número de Serie : 21030634
Procedencia : NO INDICA
Código de Identificación : NO INDICA

Tipo de Indicador del Ind. : DIGITAL
Alcance del Indicador : NO INDICA
Resolución del Indicador : 1 °C
Marca del Indicador : NO INDICA
Modelo del Indicador : NO INDICA
Serie del Indicador : NO INDICA

Tipo de indicador del selc. : DIGITAL
Alcance del Selector : NO INDICA
División de Escala : 1 °C
Clase : NO INDICA

Punto de calibración : 110 °C ± 5 °C

Fecha de calibración : 2023-10-10

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

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizarán las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

3. Método de calibración

La calibración se realizó según la PC-018 "Procedimiento de calibración para medios isotermicos usando aire como medio conductor".

4. Lugar de calibración

URB. CUATRO SUYOS SECTOR 3 MZ. B LOTE 06 - LA ESPERANZA - TRUJILLO - LA LIBERTAD




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-607-2023

Página 2 de 5

5. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	25,1	25,0
Humedad relativa (%hr)	62,0	63,0

6. Trazabilidad

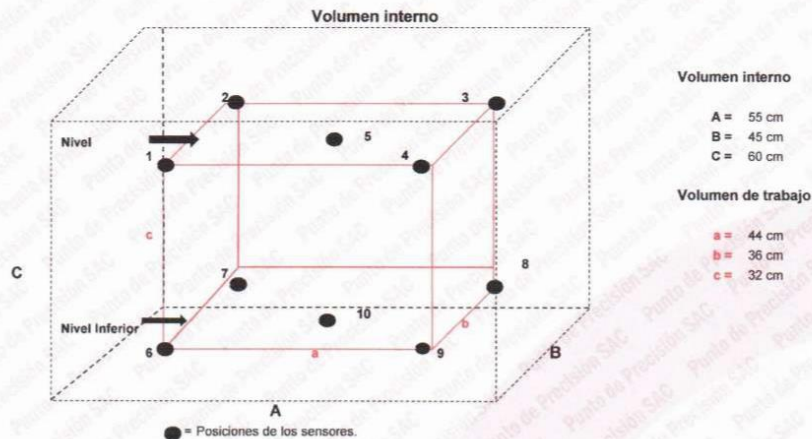
Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Patrón utilizado	N° de Certificado	Trazabilidad
Termómetro digital de 10 sensores termopares tipo T con una incertidumbre en el orden de 0,1 °C a 0,1 °C.	CT-1086-2023	TOTAL WEIGHT & SYSTEMS S.A.C.

7. Observaciones

- La incertidumbre de medición calculada (U), ha sido determinada apartir de la Incertidumbre estándar de medición combinada, multiplicada por el factor de cobertura $k=2$. Este valor ha sido calculado para un nivel de confianza de aproximadamente 95%.
- Se colocó una etiqueta adherido al instrumento de medición con la indicación "CALIBRADO".
- La carga para La prueba consistió en bandeja de acero.
- Se seleccionó el selector del equipo en 110 °C, para obtener una temperatura de trabajo aproximada a 110 °C.

8. Ubicación dentro del volumen interno del equipo



A, B, C = Dimensiones del volumen interno del equipo.

a, b, c = Aproximadamente 1/10 a 1/4 de las paredes de las dimensiones del volumen interno.

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

Distancia de la pared inferior del equipo al nivel inferior: 15 cm

Distancia de la pared superior del equipo al nivel superior: 13 cm



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-607-2023

Página 3 de 5

9. Resultados de la calibración

Temperaturas registradas en el punto de calibración : 110 °C ± 5 °C

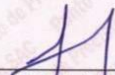
Tiempo hh:mm	Indicador del equipo (°C)	Temperaturas convencionalmente verdaderas expresadas en °C										T. prom. °C	ΔT. °C
		Posición 1	Posición 2	Posición 3	Posición 4	Posición 5	Posición 6	Posición 7	Posición 8	Posición 9	Posición 10		
00:00	110	107,9	109,4	109,1	106,9	108,6	107,6	111,8	110,6	114,5	115,1	110,1	8,3
00:02	110	107,6	109,2	109,1	106,7	108,6	107,5	112,0	110,4	112,7	115,0	109,9	8,4
00:04	110	107,4	109,2	108,9	106,4	108,1	107,6	112,0	110,4	113,5	114,5	109,8	8,2
00:06	110	107,3	109,1	109,0	106,5	108,2	107,5	112,0	110,3	112,7	114,7	109,7	8,3
00:08	110	107,7	109,3	109,1	106,7	108,5	107,6	112,0	110,4	112,8	115,4	109,9	8,8
00:10	110	107,4	109,1	108,9	106,7	108,4	107,4	112,1	110,5	112,5	115,5	109,8	8,9
00:12	110	107,4	109,4	109,0	106,6	108,0	107,6	112,1	110,6	112,9	115,6	109,9	9,1
00:14	110	107,3	109,3	109,0	106,6	108,0	107,5	112,0	110,5	114,0	115,2	109,9	8,7
00:16	110	108,2	109,5	109,3	106,9	108,5	107,9	112,3	110,7	113,8	115,3	110,2	8,5
00:18	110	107,4	109,5	109,2	107,0	108,3	107,6	112,2	110,9	113,1	116,0	110,1	9,1
00:20	110	108,0	109,4	109,1	107,1	108,7	107,7	112,2	110,8	113,0	115,5	110,1	8,5
00:22	110	107,9	109,6	109,3	106,9	108,4	107,8	112,1	110,9	112,8	116,0	110,2	9,2
00:24	110	108,0	109,6	109,3	106,8	108,4	107,8	112,3	110,9	112,7	115,6	110,1	8,9
00:26	110	107,7	109,2	109,1	107,0	108,8	107,8	112,2	110,6	112,5	115,4	110,0	8,5
00:28	110	108,5	109,4	109,2	106,9	108,0	107,7	112,1	110,6	112,9	115,8	110,1	9,0
00:30	110	107,3	109,4	109,1	106,9	108,1	107,8	112,4	110,8	112,9	115,1	110,0	8,3
00:32	110	107,4	109,3	108,9	107,1	108,3	107,4	112,2	110,9	113,0	115,2	110,0	8,2
00:34	110	107,4	109,1	109,0	107,0	108,3	107,4	112,2	110,7	113,0	115,0	109,9	8,1
00:36	110	107,6	109,4	109,0	106,7	108,5	107,6	112,0	110,6	112,8	114,7	109,9	8,1
00:38	110	107,9	109,6	109,3	106,7	108,7	107,7	112,0	110,6	112,7	115,1	110,0	8,5
00:40	110	108,0	109,5	109,1	106,5	108,7	107,8	112,1	110,4	112,5	115,4	110,0	9,0
00:42	110	108,0	109,5	109,0	106,4	108,5	107,9	111,8	110,3	112,7	115,5	109,9	9,2
00:44	110	107,6	109,2	109,0	106,6	108,3	107,7	112,0	110,5	112,8	115,6	109,9	9,1
00:46	110	107,3	109,1	108,9	106,6	108,1	107,6	112,2	110,6	113,0	115,8	109,9	9,3
00:48	110	107,4	109,4	109,1	106,9	108,2	107,6	112,3	110,8	113,1	116,0	110,1	9,2
00:50	110	107,7	109,5	109,2	107,1	108,4	107,4	112,4	110,9	112,9	115,8	110,1	8,8
00:52	110	108,0	109,6	109,3	107,1	108,3	107,5	112,2	110,9	112,8	115,5	110,1	8,5
00:54	110	108,3	109,3	109,1	106,9	108,5	107,7	112,0	110,7	113,0	115,4	110,1	8,6
00:56	110	108,0	109,3	108,9	106,8	108,7	107,8	111,8	110,5	113,1	114,7	109,9	8,0
00:58	110	108,0	109,1	109,2	106,6	108,8	107,6	112,1	110,3	112,9	114,5	109,9	8,0
01:00	110	107,6	109,4	109,2	106,6	108,6	107,4	112,3	110,4	112,9	115,0	109,9	8,5

T. Promedio	107,7	109,3	109,1	106,7	108,4	107,6	112,1	110,6	113,0	115,4	Temperatura promedio general (°C)
T. Máximo	108,5	109,6	109,3	107,1	108,8	107,9	112,4	110,9	114,5	116,0	
T. Mínimo	107,3	109,1	108,9	106,4	108,0	107,4	111,8	110,3	112,5	114,5	
DTT	1,2	0,5	0,4	0,7	0,8	0,5	0,6	0,6	2,0	1,5	110,0

Tabla de resumen de resultados

Magnitudes obtenidas	Valor (°C)	Incertidumbre expandida (°C)
Máxima temperatura registrada durante la calibración	116,0	0,2
Mínima temperatura registrada durante la calibración	106,4	0,1
Desviación de temperatura en el tiempo (DTT)	2,0	0,1
Desviación de temperatura en el espacio (DTE)	8,7	0,1
Estabilidad (±)	1,00	0,04
Uniformidad	9,3	0,2




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



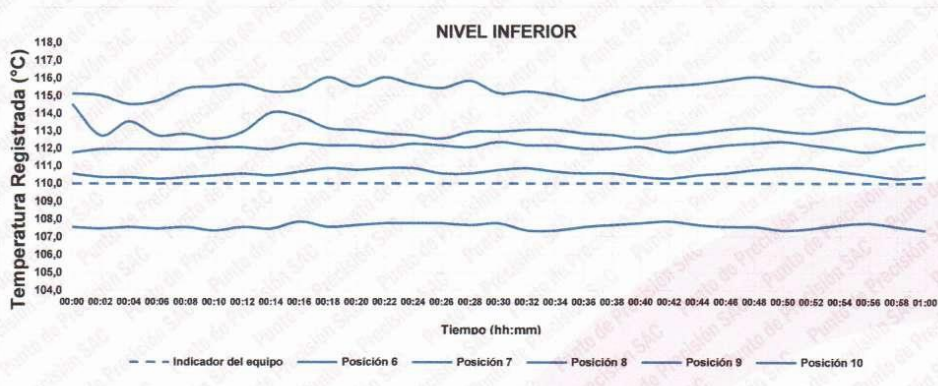
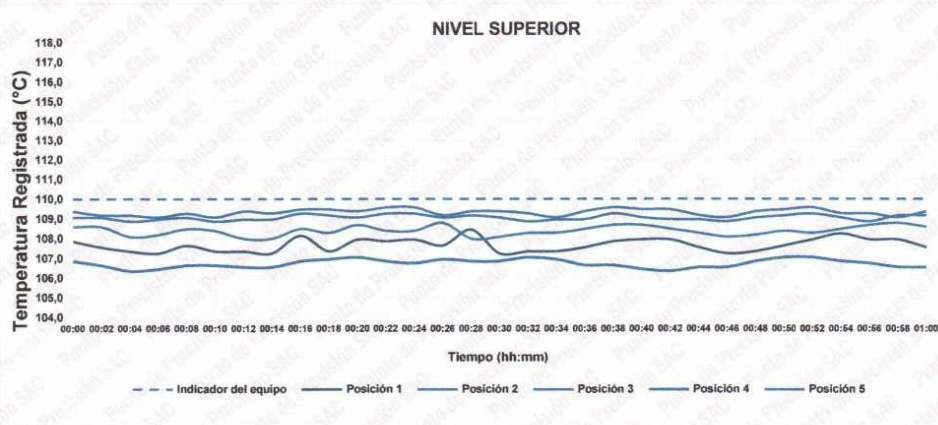
PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.


LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-607-2023
Página 4 de 5

10. Gráfico de resultados durante la calibración del equipo

TEMPERATURA DE TRABAJO 110 °C ± 5 °C




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

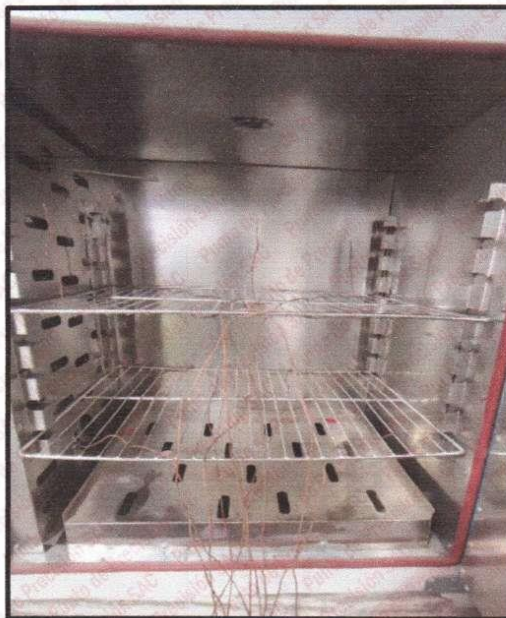
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-607-2023

Página 5 de 5

Nomenclatura

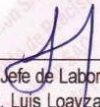
T. prom	: Temperatura promedio de los sensores por cada intervalo.
ΔT .	: Diferencia entre máxima y mínima temperaturas en cada intervalo de tiempo.
T. Promedio	: Promedio de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total
T. Máximo	: La máxima de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total
T. Mínimo	: La mínima de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total
DTT	: Desviación de temperatura en el tiempo.

Fotografía interna del equipo.



FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-796-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 325-2023
Fecha de emisión : 2023-10-12

1. Solicitante : CRISAL INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.C.
Dirección : AV. ESPAÑA NRO. 2412 DPTO. 502 OTR. CENTRO HISTORICO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAIXAL

Marca de Prensa : PyS EQUIPOS
Modelo de Prensa : STYE-2000
Serie de Prensa : 2205181
Capacidad de Prensa : 2000 kN

Marca de indicador : NO INDICA
Modelo de Indicador : RFP-03
Serie de Indicador : NO INDICA

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración
URB. CUATRO SUYOS SECTOR 3 MZ. B LOTE 06 - LA ESPERANZA - TRUJILLO - LA LIBERTAD
10 - OCTUBRE - 2023

4. Método de Calibración
La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4 .

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	MT-8010-2023	SISTEMA INTERNACIONAL
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	25,7	25,7
Humedad %	61	61

7. Resultados de la Medición
Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-796-2023

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kN	SERIES DE VERIFICACIÓN (kN)				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
100	99,341	100,665	0,66	-0,67	100,00	0,00	-1,32
200	198,172	200,516	0,91	-0,26	199,34	0,33	-1,17
300	297,728	301,269	0,76	-0,42	299,50	0,17	-1,18
400	396,501	400,169	0,87	-0,04	398,34	0,42	-0,92
500	496,705	501,216	0,66	-0,24	498,96	0,21	-0,90
600	596,879	600,322	0,52	-0,05	598,60	0,23	-0,57
700	695,220	700,447	0,68	-0,06	697,83	0,31	-0,75
800	798,611	800,377	0,17	-0,05	799,49	0,06	-0,22

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

- 1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = Error(2) - Error(1)$$
- 2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %
- 3.- Coeficiente Correlación : $R^2 = 1$

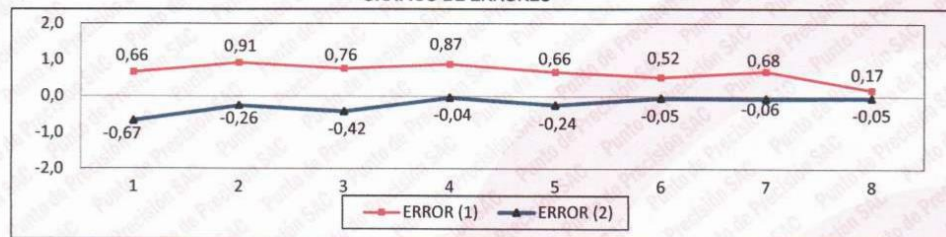
Ecuación de ajuste : $y = 1,0016x + 0,2883$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kN)

GRÁFICO N° 1



GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-608-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 325-2023
Fecha de emisión : 2023-10-12

1. Solicitante : CRISAL INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.C.
Dirección : AV. ESPAÑA NRO. 2412 DPTO. 502 OTR. CENTRO HISTORICO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de Medición : TERMÓMETRO
Indicación : DIGITAL
Intervalo de Indicación : -50 °C a 200 °C
Resolución : 0,1 °C
Marca : NO INDICA
Modelo : NO INDICA
Serie : 458
Elemento Sensor : UNA TERMORRESISTENCIA DE PLATINO
Longitud de Bulbo : 13,0 cm

Punto de Precisión S.A.C. utiliza en sus verificaciones y calibraciones patrones con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración
URB. CUATRO SUYOS SECTOR 3 MZ. B LOTE 06 - LA ESPERANZA - TRUJILLO - LA LIBERTAD
10 - OCTUBRE - 2023

4. Método de Calibración
La calibración se efectuó por comparación directa siguiendo el procedimiento de calibración PC - 017 "Procedimiento para la calibración de Termómetros Digitales".

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
TERMÓMETRO DIGITAL	DELTA OHM	LT-186-2023	INACAL - DM


6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	25,7	25,1
Humedad %	61	62

7. Resultados de la Medición

Los resultados de las mediciones se muestran en la página siguiente, tiempo de estabilización del Termómetro no menor a 10 minutos. La Incertidumbre a sido determinada con un factor de cobertura $k=2$ para un nivel de confianza del 95 %.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-608-2023

Página : 2 de 2

Resultados de la Medición

INDICACIÓN DEL TERMÓMETRO	TEMPERATURA CONVENCIONALMENTE VERDADERA	CORRECCIÓN	INCERTIDUMBRE
(°C)	(°C)	(°C)	(°C)
20,6	20,99	0,39	0,083
30,0	30,55	0,55	0,083
39,6	40,10	0,50	0,084

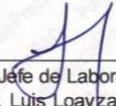
LA TEMPERATURA CONVENCIONAL VERDADERA (TCV) RESULTA DE LA RELACIÓN
 $TCV = \text{INDICACIÓN DEL TERMÓMETRO} + \text{CORRECCIÓN}$

Nota 1.- La profundidad de inmersión del sensor fue de 10 cm aproximadamente.

Nota 2.- Tiempo de estabilización no menor a 10 minutos.

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

ANEXO 13. Documento de validación abstract.

ABSTRACT

The general objective of this research was to determine the influence of musa and glass fiber on the physical-mechanical properties of a concrete of $f'c=280$ kg/cm². The research design is experimental, quasi-experimental type. The number of samples to be tested was 36 cylindrical specimens at 7, 14 and 28 days, and 24 specimens of beams at 7 and 28 days, where 0.25%, 0.50% and 1% of musa and glass fiber were added. In the compressive strength results, the percentage that gave positive results was 0.50%, giving a result of 284.86 kg/cm². For the flexural strength, all its dosages have a negative influence, showing lower results than the standard beam 46.30 kg/cm². It is concluded that, with the use of musa fiber and glass, for the compression test: in the proportion of 0.50%, it was possible to reach an indicated result; and, for the flexural test: it was not possible to obtain a positive result with respect to the standard beam, which was 46.30 kg/cm².

Keywords: Musa and glass fiber, compressive strength, flexural strength, settlement.

This document has been translated by the Translation and Interpreting Service of Cesar Vallejo University and it has been revised by the native speaker of English: Mark Stables.



Dr. Ana Gonzales Castañeda

Professor of the School of Translation
and Interpreting