



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en

Tabiquerías para Viviendas Espinar - Cusco 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Paco Castillo, Alex (ORCID 0000-0001-6095-2052)

Sulca Quispe, Deysi Katherine((ORCID 0000-0002-5051-4750)

ASESOR:

Mgr. Diaz Huiza, Luis Humberto (ORCID 0000-0003-1304-5008)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

La presente investigación la dedico en primera oportunidad a nuestro creador, porque de la mano con él se podrá conseguir las metas que nos tracemos en la vida. A mis padres, los cuales son el motivo para seguir superándome y a mis hermanos, porque son ese impulso en los tiempos difíciles.

Alex Paco Castillo

Destino el contenido de mi investigación a mi padres y hermanos, que me enseñaron a nadar en la tormenta porque cada braceada, cada patada me ayudaron a salir de las dificultades y me ayudo para llegar a ser la persona de hoy.

Deysi Katherine Sulca Quispe

Agradecimiento

Agradecido con Dios por velar de mi durante toda mi formación profesional de Ingeniería Civil por las fuerzas para superar los retos en la carrera.

Agradezco a mis padres y hermanos porque con la ayuda de ellos pude lograr esta meta tan importante para mí Mgtr. Diaz Huiza, Luis Humberto guiarme en esta etapa tan importante para mí persona.

Alex Paco Castillo

Agradezco a Dios porque es quien guía mi camino a mis padres y hermanos quienes me dan las fuerzas de seguir superándome.

Deysi Katherine Sulca Quispe

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenido	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vii
Abreviaturas.....	viii
Resumen	ix
Abstrac	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II.MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	10
3.1. Tipo y diseño de investigación	10
3.2. Variables y operacionalización	11
3.3. Población, muestra y muestreo.....	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	13
3.5. Procedimientos	14
3.6. Método de análisis de datos.....	14
3.7. Aspectos éticos	15
IV. RESULTADOS	16
V.- DISCUSIÓN	43
VI.-CONCLUSIONES	47
VII.-RECOMENDACIONES	49
REFERENCIAS	50
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cuadro de operacionalización de variables 1	11
Tabla 2. Cuadro de operacionalización de variables 2	11
Tabla 3. Ensayo de resistencia a compresión	12
Tabla 4. Propiedades físicas del bloque.....	12
Tabla 5. Resistencia a compresión diagonal en muretes	13
Tabla 6. Instrumentos de recolección de datos	13
Tabla 7. Parámetros granulométricos según NTP 400.037	16
Tabla 8. Resultado del análisis granulométrico	17
Tabla 9. Contenido de humedad del agregado	18
Tabla 10. Ensayo para peso unitario suelto	18
Tabla 11. Ensayo para peso unitario varillado	19
Tabla 12. Resultados del ensayo de peso específico	19
Tabla 13. Diseño para CCA	20
Tabla 14. Diseño para CCA con adición de FV al 0.20%	20
Tabla 15. Diseño para CCA con adición de FV al 0.40%	21
Tabla 16. Diseño para CCA con adición de FV al 0.60%	21
Tabla 17. Resultados de los ensayos de variación dimensional	22
Tabla 18. Resultados de los ensayos de alabeo	23
Tabla 19. Resultados de los ensayos de absorción de bloques	24
Tabla 20. Resultados de los ensayos de densidad de los bloques	25
Tabla 21. Resultados de los ensayos a compresión	25
Tabla 22. Resultados de ensayos a compresión con FV 0.20%	26
Tabla 23. Resultados de ensayos a compresión con FV al 0.40%	26
Tabla 24. Resultados de ensayos a compresión con FV al 0.60%	27

Tabla 25. Resultados de los ensayos de muretes de CCA	28
Tabla 26. Costo de elaboración de bloque de CCA	29
Tabla 27. Costo del bloque de CCA con FV al 0.20%	30
Tabla 28. Costo del bloque de CCA con FV al 0.40%	31
Tabla 29. Costo del bloque de CCA con FV al 0.60%.....	32
Tabla 30. Resumen de costos	33
Tabla 31. Análisis de Varianza del Ensayo de Alabeo	34
Tabla 32. Comparaciones en pareja TUKEY	35
Tabla 33: Análisis de Varianza del Ensayo de Absorción	36
Tabla 34. Comparaciones en pareja TUKEY	37
Tabla 35. Análisis de Varianza del Ensayo de Densidad	37
Tabla 36. Comparaciones en pareja TUKEY	38
Tabla 37. Análisis de Varianza del Ensayo de Resistencia a Compresión	42
Tabla 38. Comparaciones en pareja TUKEY	43
Tabla 39. Análisis de Varianza del Ensayo de Muretes	45
Tabla 40. Comparaciones en pareja TUKEY	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Curva granulométrica	17
Figura 2. Resumen del ensayo a compresión	27
Figura 3. Gráfica de distribución del factor F para el ensayo de alabeo	35
Figura 4. Gráfica de distribución del factor F para el ensayo de absorción	36
Figura 5. Gráfica de distribución del factor F para el ensayo de densidad	38
Figura 6. Grafica de distribución del factor F del ensayo a compresión	40
Figura 7. Grafica de distribución del factor F del ensayo de muretes	42

ABREVIATURAS

ACI : American Concrete Institute

ASTM: Sociedad Americana para Pruebas y Materiales

INEI : Instituto Nacional de Estadísticas e Informática

CCA : Concreto celular aireado o concreto celular

RNE : Reglamento Nacional de Edificaciones

FV : Fibra de vidrio

F'c : Resistencia a la compresión

H₀ : Hipótesis Nula

H₁ : Hipótesis Alternativa

RESUMEN

La investigación “Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquería para Viviendas Espinar-Cusco 2022” su diseño es experimental porque los bloques de concreto celular o concreto celular aireado que denominaremos con la sigla CCA fueron adicionados con fibra de vidrio tipo E (FV) y según los objetivos se analizó las propiedades físicas, resistencia a compresión, resistencia a compresión diagonal en muretes y en costos. Llegando a la conclusión que. La resistencia a compresión de los bloques CCA a los 28 días de edad fueron los siguientes: 17.07 kg/cm² y en los bloques de CCA adicionado con FV al 0.20%, 0.40% y 0.60% fue 21.40kg/cm², 23.72kg/cm² y 25.08kg/cm² respectivamente, tomando como 0.60% como el diseño óptimo, se realizó el ensayo a los muretes entre el CCA y el óptimo teniendo como resultado 1.56 kg/cm² y 2.84 kg/cm². Las características físicas también tuvieron mejora que se detalla en los resultados. En costos la adición de FV no genera una variación significativa ya que entre un bloque de CCA y un bloque con FV al 0.60% varía en 0.30 centavos.

Palabras clave: bloque de concreto celular, concreto celular, fibra de vidrio, resistencia a compresión.

ABSTRACT

The thesis "Influence of Fiberglass in Cellular Concrete Blocks in Partitions for Homes Espinar-Cusco 2022" its design is experimental because the cellular concrete blocks or aerated cellular concrete that we will call with the acronym CCA they were added with fiberglass type E (FV) and according to the objectives, the physical properties, compressive strength, diagonal compressive strength in low walls and costs were analyzed. Coming to the conclusion that The compressive strength of the CCA at 28 days of age they were the following: 17.07 kg/cm² and in the CCA blocks added with FV at 0.20%, 0.40% and 0.60% it was 21.40kg/cm², 23.72kg/cm² and 25.08kg/cm² respectively, taking 0.60% as the optimal design, the diagonal compressive strength test was performed between the CCA and the optimal resulting in 1.56 kg/cm² and 2.84 kg/cm². Physical characteristics also had improvement that is detailed in the results. In costs, the addition of FV does not generate a significant variation since between a block of CCA and a block with FV at 0.60% it varies by 0.30 cents.

Keywords: cellular concrete block, cellular concrete, fiberglass, compressive strength.

I. INTRODUCCIÓN

El rubro de la construcción, su notable crecimiento se ve día con día y las edificaciones albergan negocios, familias o centros de entretenimiento, de acuerdo con el INEI, “el sector de la construcción aumento 14.32% en febrero siendo el crecimiento positivo por seis meses consecutivos” (INEI, 2021, párr.11). “Para los trabajos de construcción, a lo largo del tiempo se buscó crear nuevos materiales para acelerar el proceso de la construcción y reducir el costo por ello la industria de prefabricados se ha convertido en algo llamativo en la actualidad” (Novas, 2010, p.1).

“Es necesario tener varios tipos de concretos que ofrezcan una solución de acuerdo a la necesidad de cada obra y que este direccionado a mejorar la calidad y productividad” (Huaman y Sanchez, 2020). “Se puede definir al concreto como una combinación de agregados, agua, cemento, aire y según lo requiera aditivos, que al fraguar forma un bloque macizo y pasado el tiempo puede soportar esfuerzos de compresión” (Sanchez, 2001).

En la investigación se analizó la influencia de la FV en el concreto celular aireado al que denominaremos con las siglas CCA.

“Actualmente el concreto uno de los materiales con mucha demanda en la construcción, pero su alta densidad y peso volumétrico es de 2350 kg/m^3 y la carga muerta se vuelve importante” (Cervantes, 2008). Con el pasar del tiempo el uso de aditivos es más común para la elaboración de los concretos. “Tiempo atrás la albañilería careció de ingenio. La construcción de viviendas con tabiques de grandes espesores, que son basadas en conocimientos empíricos llevo a elevar innecesariamente sus costos” (Gallegos y Casabonne, 2005). “Los concretos celulares fluctúan con bajas densidades y los concretos con fibra son influyentes en controlar grietas y mejorar la resistencia a compresión creando un material prefabricado” (Cervantes, 2008). “El conocimiento de hormigón ligero aún está en construcción a pesar que los últimos años se ha extendido el uso de este material y de

nuevas materias primas cementosas, espumantes y rellenos para aplicaciones específicas” (Chica y Alzete , 2019).

Problema general: ¿Cómo influirá la fibra de vidrio en costos al adicionarlo en el concreto celular para elaboración de bloques en tabiquería para viviendas Espinar -Cusco 2022?

Problemas específicos: ¿Como incide la fibra de vidrio en las propiedades físicas en bloques de concreto celular en tabiquería para viviendas Espinar -Cusco 2022?

¿Cómo contribuye la fibra de vidrio en la resistencia a compresión del bloque de concreto celular en tabiquería para viviendas Espinar -Cusco 2022?

¿Qué impacto tiene la fibra de vidrio en la resistencia a compresión diagonal en muretes del bloque de concreto celular en tabiquería para viviendas Espinar -Cusco 2022?

Justificación: En la investigación se realizó una fusión de un concreto de baja densidad no mayor 1900 kg/m³ conocido como concreto celular (CCA) y fibra de vidrio (FV) porque “Al usar poca cantidad de fibra de vidrio reduce las grietas por contracción plástica, la fibra de vidrio de primera calidad puede dosificarse en altas proporciones y resulta una resistencia optima al impacto mejorando el comportamiento del módulo elástico” (Osorio, 2020).

Justificación teórica: Se evaluó el comportamiento del bloque de CCA adicionado con la FV ya que basado en antecedentes la FV proporciona mejoras en su comportamiento a compresión sin incrementar significativamente el costo del producto.

Justificación practica: La investigación busco obtener un material con buenas propiedades físicas, mecánicas, baja absorción y baja densidad.

Justificación social: Dar a conocer el uso del concreto celular adicionado con fibra de vidrio en bloques.

Justificación económica: Los materiales empleados para la fabricación de los bloques con excepción de la espumante son de una fácil adquisición. El costo de fabricación de los

bloques adicionados con FV no incremento significativamente el precio con relación a los bloques de concreto celular.

Objetivo general: Determinar la influencia del costo de la fibra de vidrio al adicionarlo en el concreto celular para la elaboración de bloques en tabiquerías para viviendas Espinar - Cusco 2022.

Objetivos específicos:

Determinar la incidencia de la fibra de vidrio en las propiedades físicas del bloque de concreto celular en tabiquería para viviendas Espinar -Cusco 2022.

Evaluar la contribución de la fibra de vidrio en la resistencia a compresión en los bloques de concreto celular en tabiquería para viviendas Espinar – Cusco 2022.

Determinar el impacto de la resistencia a compresión diagonal en muretes en los bloques de concreto celular con adición de fibra de vidrio en tabiquería para viviendas Espinar - Cusco 2022.

Hipótesis general: La influencia del costo en la elaboración de bloques de concreto celular adicionado con fibra de vidrio no será significativa en tabiquería para vivienda Espinar – Cusco 2022.

Hipótesis específicas

La fibra de vidrio incide positivamente en las propiedades físicas de los bloques de concreto celular para tabiquería en viviendas de Espinar – Cusco 2022.

La fibra de vidrio contribuye en el aumento de la resistencia a la compresión según la dosificación de fibra de vidrio en los bloques de concreto celular para la tabiquería en viviendas de Espinar – Cusco 2022.

El impacto de la influencia de la fibra de vidrio en la resistencia a compresión diagonal en muretes es significativo para los bloques de concreto celular que se usara como tabiquería para viviendas de Espinar – Cusco 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes Internacionales

Barcia y Lindao (2020), en “Estudio de Factibilidad para la Aplicación de Bloques de Concreto Celular a Edificaciones en la Ciudad de Guayaquil” en la tesis tuvo como objetivo realizar un estudio de factibilidad del concreto para elaborar bloques funcionales y realizo un diseño geométrico de un elemento con una densidad de 500kg/m^3 , que resistió las pruebas de los ensayos a la vez realizo un presupuesto, cronograma y una ficha técnica, en conclusión el bloque diseñado cumple según norma ACI tiene una absorción de 47%, vacíos al 68%, ensayo de rotura a compresión 2.59 MPa, ensayo a tracción 0.39 MPa

Oliveira (2018, p. 1), en su investigación “Influencia del aditivo espumante en la dosis y propiedades de hormigón celular aireado” La composición de este concreto influyo directamente en la formulación, la trabajabilidad, la densidad y su comportamiento a la fuerza normal, el objetivo de este artículo fue realizar un estudio del predominio de distintas raciones de un aditivo, la dosis de aditivo se evaluó en función de la densidad y la resistencia del hormigón en conclusión, la dosificación del aditivo fue inversamente proporcional a la densidad y a la compresión axial del Concreto Espumado, es directamente proporcional a la trabajabilidad, se obtuvo un F'c de 19,4 y 19,9 MPa, a los 28 y 56 días, respectivamente, y puede utilizarse con fines estructurales en muros de edificios de más de cinco plantas.

Abdur y Prakash (2018), en “Estudio Experimental del Comportamiento a Compresión de Prismas de Mampostería Apilados de hormigón Celular con Fibras”, En este artículo tuvo como objetivo estudiar el comportamiento de la tensión y la deformación de prismas estructurales de hormigón celular ligero reforzado con fibras apilado en prismas bajo compresión axial, de diferentes tamaños y con diferentes dosis de fibra sintética La consecuencia experimental indico que presencia de fibras ayuda a la mejora de la rigidez y la ductilidad de los prismas del hormigón celular, en conclusión el refuerzo de fibra

proporcione un mejor mecanismo de puenteo de grietas tanto a nivel micro como macro en comparación con las macrofibras, se desarrollaron modelos analíticos sencillos para el comportamiento tensión-deformación de los bloques de hormigón celular y de los prismas apilados de los bloques de hormigón celular.

Antecedentes Nacionales

Coveñas Valle (2019) en “Diseño de Bloques de Concreto Celular con Fibras Sintéticas para Muros no Estructurales en Viviendas Unifamiliares en la Ciudad de Piura, 2019”, El objetivo principal de la investigación fue cumplir con la normativa peruana y determinar sus propiedades físicas como mecánicas. En conclusión, se obtuvo la siguiente emanación del ensayo a compresión a los veintiocho días de un 40.5 kg/cm² que es el CCA y con fibras (0.20%, 0.30% y 0.60%) se obtuvo (46.5 kg/cm², 53.0 kg/cm², 53 kg/cm²).

Zamora (2015) en “Diseño De Un Bloque De Concreto Celular Y Su Aplicación Como Unidad De Albañilería No Estructural”, el objetivo fue diseñar un bloque y utilizarlo como muro delimitador que no porte cargas, la tesis fue experimental por lo que se pudo elaborar 144 especímenes de forma cubica con una densidad de 1000 kg/m³, 1200 kg/m³ y 1400 kg/m³; cada grupo se elaboró con cuatro diseños con la adición de fibra de polipropileno Sikafiber y un complemento plastificante Sikament 290N; en conclusión su resistencia llego a 71.55 kg/cm² y en dos pilas de concreto fue 53.15 kg/cm² y se llegó a confirmar las hipótesis”.

Abrigo (2018) “Resistencia del Concreto F’C=210 Kg/cm² Adicionando Fibra De Vidrio en Proporciones de 2%, 4% y 6%”, su objetivo principal fue analizar la influencia en las propiedades físico-mecánica del concreto convencional adicionando FV, se materializo muestras de un patrón y el concreto con la adición de FV en las proporciones de dos, cuatro y seis por ciento empleando agregados de la cantera Roca Fuerte del río Chonta - Baños del

Inca. Los ensayos para conocer la resistencia al esfuerzo axial en proporciones de proporciones de dos, cuatro y seis por ciento más la fibra FV en concreto convencional, el porcentaje de FV adicionado al concreto se realizó en función del peso del cemento. Para los ensayos se realizaron a las edades de 7, 14 y a sus 28 días se obtuvo los siguientes resultados 2% se obtuvo 251.41 kg/cm² mientras que en el concreto patrón 230.13 kg/cm², con los resultados obtenidos la hipótesis cumplió en el porcentaje de 2%, por lo que podemos concluir que la hipótesis a cumplió parcialmente.

Teorías Relacionadas:

Fibra de vidrio (FV) “La fibra de vidrio está constituida por filamentos delgados de sílice y un tamaño diminuto se tejen según sea su calificación, tiene una vida útil que sobrepasa los 50 años y su producción es de diversa presentación” (Vilca, 2019, p. 23).

“La fibra de vidrio es un material con gran resistencia a la tracción, la otra propiedad característica es la resistente a los ataques químicos y son muy manipulables gracias a su flexibilidad” (Hinostraza, 2013, p. 19).

“Las FV muestran un módulo elástico mayor en comparación de fibras orgánicas, una fibra de polipropileno tiene un módulo de Young menor al acero sin embargo para su uso se requiere de buena información” (Osorio, 2020).

Clasificación de Fibra de Vidrio:

- a) Tipo E: “Se puede aplicar de múltiples maneras y es muy común en el mercado” (Hinostraza, 2013, p. 19).
- b) Tipo S: “Su fortaleza es la resistencia y rigidez “(Hinostraza, 2013, p. 19).
- c) Tipo C: “Su resistencia a la corrosión demuestra su estabilidad química” (Hinostraza, 2013, p. 19).

- d) Tipo D: “Tiene una constante dieléctrica especialmente baja” (Hinostroza, 2013, p. 19).
- e) Tipo AR: “Este tipo evita la micro fisuración del concreto aumentando las propiedades mecánicas y no se debe adicionar más del 5%” (Afa y Vega, 2016, p. 27).

Propiedades de la fibra de vidrio: “La fibra de vidrio mejora las propiedades a la tracción, en el mortero y el hormigón la resistencia a la compresión aumenta” (Abdullah y Jallo, 2012, p. 337).

Excelente aislante térmico “gracias al bajo coeficiente de expansión térmica y conductividad térmica. Disipando el calor más rápido gracias a las fibras que atrapan el aire entre ellos” (Choque y Paye, 2019, p. 42).

“La fibra es un buen aislante térmico, sus propiedades de incombustibilidad son buenas y el costo es bajo” (García, 2017, p. 22).

“La ligereza de sus componentes creados de pura fibra son de peso reducido y hace que su traslado sea muy sencillo y practica” (Blog Fibras, 2018).

Concreto Celular “La guía de elaboración de CCA define al hormigón celular como hormigón de baja densidad, como un producto manipulable que está constituido por conglomerante, arena, aditivo y agua que forman una pasta con estructura de células vacías homogéneas generando vacíos” (Arbitto, 2016, p. 20).

“Al adicionarle espuma se convierte un agente expansivo se forman micro burbujas de aire, que al endurecer se obtiene un concreto de baja densidad y a su vez mejora su trabajabilidad” (Izquierdo y Ortega, 2017).

“El concreto espumoso es un concreto ligero y se usa como material de elementos que no resisten esfuerzos los cuales principalmente son creados como piezas prefabricadas”. (Gómez y Mora, 2021).

“La observación actual demuestra que el concreto gaseoso y el concreto poroso también sería considerado CCA” (Yucra, 2019, p. 27).

La densidad del concreto celular es baja en comparación al concreto convencional y según su densidad se puede utilizar de diferentes maneras “Entre 300-600 kg/m³ usado en relleno o aislante térmico y acústico, entre 600-900 kg/m³ en bloques y paneles premoldeados, entre 900-1200 kg/m³ en paneles externos de edificios y entre 1200-1600 kg/m³ usado en paneles prefabricados de cualquier dimensión” (Silva, 2019).

(Nascimento, 2022, p. 91) “Corroboró la resistividad eléctrica en sus ensayos viendo el notable aumento de 4.5 K Ω .cm a 16 k Ω .cm en 29 días. mejora la resistividad específicamente para matrices cementosas con niveles más altos de aire incorporado”.

La absorción estará en función a los vacíos generados por la espuma empleada en la fabricación del bloque.

“Se verá afectado según la cantidad de poros a mayor poros mayores daños físicos, si se utiliza el concreto por debajo del nivel natural se debe poner un aditivo hidrofugo se debe estucar para evitar su deterioro” (Silva, 2019)

Su densidad dependerá de la espuma por lo que su resistencia será variada.

Para Lazo (2017) “El soporte a la compresión de un concreto dependerá de la densidad, contenido de humedad, volumen de espuma, cantidad de conglomerante que determinarán sus diferentes características”.

“Es un buen aislante a la transmisión de calor, propiedad que se volverá mayor o menor según la densidad del material, el material no es combustible y resiste al fuego” (Stakeholders, 2018)

“En todas las estructuras se quiere cargas muertas livianas y gracias a su baja densidad el CCA determina el peso del bloque” (Balbino, 2018)

Aditivo espumante es un líquido espumígeno formulado por tensioactivos sintéticos que sometidos a presión se convierte en espuma se utiliza en una proporción de 98.5% de agua y 1.5% de aditivo

Sikaflex 118 (Extreme Grab) “Es un adhesivo elástico, tiene un alto agarre inicial, se puede utilizar para concreto, ladrillo, cerámico. su modo de aplicación es sobre una superficie limpia y seca luego esperar su curado que es de 24 horas a 48 horas” (Sika Perú, 2019)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Diseño metodológico

Según QuestionPro (2018) “La causa y efecto es parte investigación, ya que el investigador observara como es el efeto que causa la variable independiente sobre la variable dependiente y la variable independiente puede ser manipulada”. Por ello el diseño es cuasi-experimental.

Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo aplicada porque, “indica que la investigación aplicada busca conocer, realizar y cambiar buscando solución a problemas llegando a una conclusión procesable, sin profundizar en lo teórico” (Ferrer, 2010).

Enfoque

El enfoque en la tesis es cuantitativo, “la investigación cuantitativa es cuando la persona que investiga tiene conclusiones estadísticas y su información es procesable, ya que cualquier conclusión basada en números resultara efectiva” (QuestionPro, 2018).

3.2. Variables y operacionalización

Variable 1: FIBRA DE VIDRIO

Tabla 01. Cuadro de operacionalización de variables 1.

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Fibra de vidrio	La fibra de vidrio da respuesta a diversos problemas (...) otorga soluciones viables y seguras; que presentan ventajas competitivas no solo en la etapa de concepción y construcción también en costos para la adición. (Artequera, Jiménez, & Miravete, 2021)	Se indicará la variación de precios para su producción en las diferentes proporciones de la fibra de vidrio.	Costo.	Costo de producción.

Fuente: Elaboración propia.

Variable 2

Tabla 2. Cuadro de operacionalización de variables 2

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Bloques de concreto celular	"Bloques de concreto celular son apropiados en trabajos de mampostería, por ser livianos, tienen una resistencia mecánica adecuada, se obtienen una buena aislación tanto térmica, y acústica" (Zamora, 2015).	Se realizará la obtención de las dimensiones a través de mediciones.	Propiedades físicas	Densidad
		Ensayos que obtendremos a través de someter a los materiales a agentes externos.	Propiedades mecánicas	Absorción
				Variación dimensional
		Proporción de los materiales para la fabricación de bloques.	Diseño para el concreto	Resistencia a la compresión.
				Resistencia a compresión diagonal en murete.
				Dosificación.

Fuente: Elaboración

propia

3.3. Población, muestra y muestreo

Población:

“La población para el estudio del proyecto fueron un conjunto de casos, limitados definidos y que sean accesibles, para formar el grupo de estudio que cumplan con una serie de criterios predeterminados” (Arias y Miranda, 2016).

El trabajo de investigación el grupo de estudio fueron los bloques de CCA con y sin adición de fibra de vidrio.

La población fue de 112 bloques considerando los bloques adicionados de los cuales se podrán disponer para los ensayos requeridos para la investigación.

Muestra

La muestra para el ensayo a compresión fue de 24 bloques. 02 bloques a los 7 días, 02 a los 14 días y 02 para los veintiocho días.

Tabla 3. *Ensayo de resistencia a compresión*

RESISTENCIA A COMPRESIÓN	PORCENTAJE DE ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO				
	0%	0.20%	0.40%	0.60%	TOTAL
7 días	2	2	2	2	8
14 días	2	2	2	2	8
28 días	2	2	2	2	8
TOTAL	6	6	6	6	24

Fuente: Elaboración propia

Para las características físicas de los bloques se empleará 36 unidades. 03 unidades para los ensayos requeridos empleando 09 bloques en las distintas proporciones.

Tabla 4. *Propiedades físicas del bloque*

RESISTENCIA FÍSICOS	PORCENTAJE DE ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO				
	0%	0.20%	0.40%	0.60%	TOTAL
Densidad	3	3	3	3	12
Absorción	3	3	3	3	12
Var. Dimen.	3	3	3	3	12
TOTAL	9	9	9	9	36

Fuente: Elaboración propia.

Para el ensayo de compresión diagonal en muretes se elaborará 04 muretes. 02 muretes de concreto celular y 02 muretes según el porcentaje que alcance la óptima resistencia a la compresión.

Tabla 5. Resistencia a compresión diagonal en muretes

Compresión diagonal	CCA adicionado con Fibra de Vidrio		
	0%	0.60%	TOTAL
Muretes	2	2	4

Fuente: Elaboración propia.

Muestreo

El tipo de muestreo fue no probabilístico, según (Tipos de Muestreo, 2016) dice “la probabilidad de conocer el orden de los elementos de la población no es predecible”, ya que se tomará las muestras aleatoriamente 1 de 3 para los ensayos.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica fue la observación experimental.

Según Tamayo y Silva (2012) “la observación experimental es cuando el experimentador tiene cierta capacidad de manipular los datos y también las variables”.

Instrumentos de la recolección de datos

Tabla 6. Instrumentos de recolección de datos.

Indicador	Instrumento
Análisis granulométrico	Ensayo de laboratorio y ficha de observación
Diseño de mezcla	
Ensayo de absorción	
Ensayo de densidad	
Variación dimensional	
Ensayo de resistencia a compresión	
Ensayo de resistencia a compresión en muretes	

Fuente: Elaboración propia

Validez y confiabilidad

Según Tamayo y Silva (2012) “Sirve para realizar mediciones precisas con ayuda de instrumentos según la necesidad con eficacia”.

La teoría para su validez se buscó información veraz y la confiabilidad se otorgará al citar cada fuente también se tomó los resultados de laboratorio por lo tanto los resultados son confiables.

3.5. Procedimientos

Para realizar esta investigación se tomará en cuenta los pasos a seguir debido a es necesario hacerlo de manera ordenada

- a) Primero recolecto el agregado de una cantera que proporcione un material ideal
- b) Se realizó el ensayo de análisis granulométrico de agregado fino basado en las normas peruanas.
- c) Seguidamente se diseño la mezcla
- d) Procedió a realizar moldes y pesar los porcentajes de FV.
- e) Se elaboró los bloques de CCA y bloques adicionado con FV en proporciones de 0.20%, 0.40% y 0.60%.
- f) Se realizaron los ensayos en laboratorio
- g) Se analizo la variación de costos para la fabricación de los bloques de CCA y bloques adicionado con FV.

3.6. Método de análisis de datos

“Continuamente se genera datos para su procesamiento, esto crea un bucle entre la recopilación y el análisis de los datos de estudio” (Arteaga, 2020).

El enfoque que se utilizó es cuantitativo, “Frecuentemente, este análisis se mide en resultados numéricos. Los resultados se muestran en escalas de medición y sirven para una mayor manipulación estadística” (Arteaga, 2020).

Por ello para la contratación de resultados fue mediante un método estadístico

3.7. Aspectos éticos

Por ética y respeto a los creadores de información en la investigación se citó a los autores de tesis, artículos, páginas web, congreso para valorar cada idea que se estableció en sus conceptos.

IV RESULTADOS

Los datos obtenidos del laboratorio de la Universidad Peruana Unión de Juliaca que cuenta con equipos calibrados que certifican su validez y confiabilidad.

ENSAYOS DE LOS AGREGADOS.

Agregados Finos:

Se uso el agregado de la cantera Apurímac km 7 camino a Coporaque. Se lavo el material empleando tamiz N°200, seguidamente se procedió a un secado de 24 horas en el horno eléctrico del material según Norma Técnica Peruana 400.018 – 201. El material fino pasante por el tamiz N°200 fue de 19.5 gr.

Tabla 7. *Parámetros granulométricos según NTP 400.037*

TAMIZ	LÍMITES
9.5mm (3.8")	100%
4.75mm (N°4)	95% -100%
2.38mm (N°8)	80% -100%
1.20mm (N°16)	50% -85%
0.60mm (N°30)	25% -60%
0.30mm (N°50)	5% -30%
0.15mm (N°100)	0% -10%

Fuente: NTP 400.037

Granulometría del agregado fino.

El agregado tamizado debe cumplir con los parámetros establecidos por norma.

Tabla 8. Resultado del análisis granulométrico

Tamiz	Diametro (mm)	Peso retenido	% retenido parcial	% retenido acumulado	% que pasa	Limite inferior	Limite superior
3/8"	9.525	0	0	0	100%	100%	100%
4	4.760	10.5	0.95%	0.95%	99.05%	95%	100%
#8	2.380	56	5.09%	6.05%	93.95%	80%	100%
#16	1.190	106.5	9.68%	15.73%	84.27%	50%	85%
#30	0.590	337.5	30.68%	46.41%	53.59%	25%	60%
#50	0.300	376	34.18%	80.59%	19.41%	5%	30%
#100	0.149	181	16.45%	97.05%	2.95%	0%	10%
#200	0.074	18	1.64%	98.68%	1.32%		
BASE		14.5	1.32%	100.00%	0.00%		
TOTAL		1100					

Fuente: Laboratorio Tecnología del Concreto y materiales

Interpretación: En la tabla 8 se da a conocer el porcentaje que pasa por los tamices y dicho resultado fue graficado y se muestra en la figura 1.

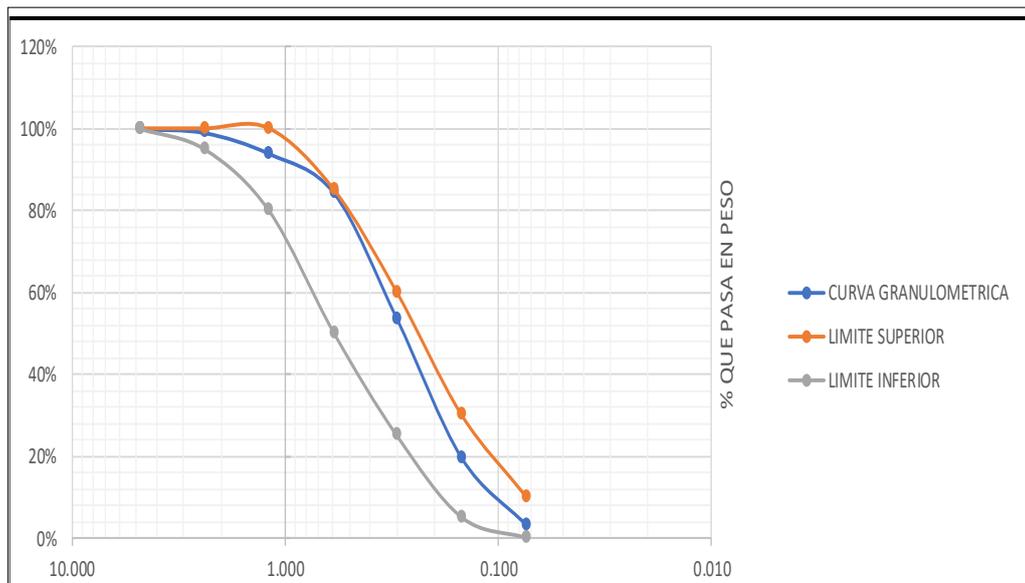


Figura 1. Curva granulométrica

Interpretación: En la figura 1 se muestra que el agregado pasante de la malla N°4 cumple con los límites establecidos por la norma NTP 400.037 – 2018.

Ensayo de Contenido de Humedad

Tabla 9. *Contenido de humedad del agregado.*

DESCRIPCION	AGREGADO FINO		
	1	2	3
N° de ensayo	1	2	3
N° de capsula	t-1	t-2	t-3
Peso de capsula (gr)	294.50	285.00	290.00
Peso de capsula + Suelo seco (gr)	805.00	795.00	798.00
Peso de capsula + Suelo humedo (gr)	720.00	710.50	713.00
Peso de agua (gr)	85.00	84.50	85.00
Peso de suelo seco (gr)	425.50	425.50	423.00
Contenido de Humedad (%)	19.98%	19.86%	20.09%
Prom. Contenido de humedad	19.98%		

Fuente: Laboratorio Tecnología del Concreto y materiales

Interpretación: La tabla 9 muestra que el promedio de los tres ensayos realizados al agregado para contenido de humedad fue de 19.98%.

Ensayo de Peso Unitario Volumétrico:

Se realizo según la norma NTP 400.017, MTC E 203.

Tabla 10. *Ensayo para peso unitario suelto*

DESCRIPCION	AGREGADO FINO SUELTO		
	1	2	3
N° de ensayo	1	2	3
N° de molde	M1	M1	M1
Volumen de molde (m3)	0.003	0.003	0.003
Peso de molde (kg)	7391	7391	7391
Peso de molde + Arido (kg)	12022	12024	12023
Peso del Arido	4.631	4.633	4.632
Peso unitario seco (Kg)	1579.16	1579.85	1579.51
Peso unitario seco promedio (kg/m3)	1579.51		
Desviacion estandar (kg/m3)	0.34		

Fuente: Laboratorio Tecnología del Concreto y materiales

Interpretación: En la tabla 10 se aprecia los resultados para peso unitario suelto que es 1579.51 kg/m³ y la desviación estándar suelto teniendo como resultado 0.34kg/m³.

Tabla 11. *Ensayo para peso unitario varillado*

DESCRIPCION	AGREGADO FINO COMPACTADO		
	1	2	3
N° de ensayo	1	2	3
N° de molde	M1	M1	M1
Volumen de molde (m3)	0.003	0.003	0.003
Peso de molde (kg)	7391	7391	7391
Peso de molde + Arido (kg)	12 419	12415	12417
Peso del Arido	5.028	5.024	5.026
Peso unitario seco (Kg)	1714.541	1713.177	1713.859
Peso unitario seco promedio (kg/m3)	1713.86		
Desviacion estandar (kg/m3)	0.68		

Fuente: Laboratorio Tecnología del Concreto y materiales

Interpretación: La tabla 11 muestra los datos para cálculo del peso unitario compactado que es 1713.86kg/m³ y la desviación estándar compactado teniendo como resultado 0.68kg/m³.

Ensayo de Absorción:

Tabla 12. *Resultados del ensayo de peso específico*

RESULTADOS DE MUESTRA DE AGREGADO FINO		
peso esp. Mesa	2.457	gr/cm3
peso esp. Sss	2.525	gr/cm3
peso esp apar	2.637	gr/cm3
% de absorcion	2.77	gr/cm3

Fuente: Laboratorio Tecnología del Concreto y materiales

Interpretación: En la tabla 12 se resalta el porcentaje de absorción del agregado siendo el resultado 2.77gr/cm³.

DISEÑO DE MEZCLA: CCA ADICIONADO CON FIBRA DE VIDRIO

La norma que se tomó como guía es la ACI 523.3R-14 debido a que no existe una norma en específico para los bloques de concreto celular y los moldes de madera se realizaron según la norma NTP 399 602 -2002

Diseño para un CCA ($f'c=17\text{kg/cm}^2$):

Tabla 13. *Diseño para CCA*

MATERIAL	TIPO Y/O PROCEDENCIA	kg/m³
Cemento	Portland Tipo I	428
Agua	Potable	171
Arena	Cantera Apurimac	161
Espuma	Aditivo	40

Fuente: Laboratorio de ingeniería.

Interpretación: En la tabla 13 se especifica la dosificación por metro cuadrado siendo 428 kg para cemento, 171 kg para agua, 161 de arena y 40 kg de espuma

Diseño de mezcla para CCA adicionado con fibra de vidrio al 0.20 %

Tabla 14. *Diseño para CCA con adición de FV al 0.20%*

MATERIAL	TIPO Y/O PROCEDENCIA	kg/m³
Cemento	Portland Tipo I	428
Agua	Potable	171
Arena	Cantera Apurimac	161
Espuma	Hormicel plus	40
Fibra de vidrio 0.20%	Tipo E	0.86

Fuente: Fuente: Laboratorio de ingeniería.

Interpretación: En la tabla 14 se especifica la dosificación por metro cubico siendo 428 kg de cemento, 171 kg de agua, 161 de arena, 40 kg de espuma y 0.86 kg. de fibra de vidrio

Diseño de mezcla para CCA adicionado con fibra de vidrio al 0.40 %

Tabla 15. *Diseño para CCA con adición de FV al 0.40%*

MATERIAL	TIPO Y/O PROCEDENCIA	kg/m³
Cemento	Portland Tipo I	428
Agua	Potable	171
Arena	Cantera Apurimac	161
Espuma	Hormicel plus	40
Fibra de vidrio 0.40%	Tipo E	1.71

Fuente: Fuente: Laboratorio de ingeniería.

Interpretación: En la tabla 15 se especifica la dosificación por metro cubico siendo 428 kg de cemento, 171 kg de agua, 161 de arena, 40 kg de espuma y 1.71kilos de fibra de vidrio

Diseño de mezcla para CCA adicionado con fibra de vidrio al 0.60 %

Tabla 16. *Diseño para CCA con adición de FV al 0.60%*

MATERIAL	TIPO Y/O PROCEDENCIA	kg/m³
Cemento	Portland Tipo I	428
Agua	Potable	171
Arena	Cantera Apurimac	161
Espuma	Hormicel plus	40
Fibra de vidrio 0.60%	Tipo E	2.57

Fuente: Fuente: Laboratorio de ingeniería.

Interpretación: En la tabla 16 se especifica la dosificación por metro cubico siendo 428 kg de cemento, 171 kg de agua, 161 de arena, 40 kg de espuma y 2.57 kg. de fibra de vidrio

ENSAYOS FÍSICOS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO CELULAR:

Variación dimensional: Es un ensayo no destructivo, para la toma de medidas los bloques cumplen con sus 28 días de edad. El largo, ancho y espesor de diseño fue de 50, 25 y 7 cm.

Se tuvo para el ensayo se consideró la NTP 399.604 y 399.613.

Tabla 17. Resultados de los ensayos de variación dimensional.

ITEM	Bloque con adición de fibra de vidrio	LARGO	VARIACION	% VD	PROMEDIO	ANCHO	VARIACION	% VD	PROMEDIO	ALTO	VARIACION	% VD	PROMEDIO
		(cm)	(cm)			(cm)	(cm)			(cm)	(cm)		
1	0%	50.00	50.07	-0.13	(+) 0.07% (-) 0.10%	7	7.26	-3.72	(+) 0.00% (-) 3.04%	25	24.73	1.07	(+) 0.62% (-) 0.00%
2		50.00	50.03	-0.07		7	7.22	-3.13		25	24.83	0.67	
3		50.00	49.97	0.07		7	7.16	-2.27		25	24.97	0.13	
4	0.20%	50.00	50.07	-0.13	(+) 0.13% (-) 0.10%	7	7.18	-2.54	(+) 0.00% (-) 2.67%	25	24.97	0.13	(+) 0.22% (-) 0.00%
5		50.00	49.93	0.13		7	7.17	-2.50		25	24.90	0.40	
6		50.00	50.03	-0.07		7	7.21	-2.96		25	24.97	0.13	
7	0.40%	50.00	49.97	0.07	(+) 0.07% (-) 0.10%	7	7.01	-0.10	(+) 0.00% (-) 1.85%	25	24.77	0.93	(+) 0.44% (-) 0.00%
8		50.00	50.03	-0.07		7	7.21	-3.05		25	24.93	0.27	
9		50.00	50.07	-0.13		7	7.17	-2.41		25	24.97	0.13	
10	0.60%	50.00	50.03	-0.07	(+) 0.00% (-) 0.27%	7	7.11	-1.63	(+) 0.00% (-) 2.10%	25	24.97	0.13	(+) 0.31% (-) 0.00%
11		50.00	50.23	-0.47		7	7.24	-3.47		25	24.93	0.27	
12		50.00	50.13	-0.27		7	7.09	-1.29		25	24.87	0.53	

Fuente: Laboratorio Tecnología del Concreto y materiales.

Interpretación: La tabla 17 muestra los promedios de la variación dimensional de los bloques donde todo son menores a $\pm 3.04\%$ según Norma E.0.70 Albañilería en el artículo 5.2 establece que para muros no portantes que sean mayor a 150mm la variación dimensional máxima en porcentajes es de ± 4 como resultado podemos afirmar que los bloques cumplen con la norma.

Alabeo: El ensayo es no destructivo nos permite conocer concavidad y la convexidad de los bloques, se obtuvo las medidas de 12 unidades con 28 días de edad. El ensayo se realizó según las normas NTP 399.604 Y 399.613.

Tabla 18. Resultados de los ensayos de alabeo.

BLOQUES CON FIBRA DE VIDRIO	MUESTRA	MAXIMA CONCAVIDAD (mm)	MAXIMA CONVEXIDAD (mm)	VALOR MAS DESFAVORABLE (mm)	PROMEDIO (mm)
0%	M-01	1.00	0.00	1.00	1.67
	M-02	2.00	0.00	2.00	
	M-03	2.00	0.00	2.00	
0.20%	M-04	0.50	0.00	0.50	1.10
	M-05	2.00	0.00	2.00	
	M-06	0.80	0.00	0.80	
0.40%	M-07	1.50	0.00	1.50	1.33
	M-08	1.00	0.00	1.00	
	M-09	1.50	0.00	1.50	
0.60%	M-10	1.00	0.00	1.00	0.77
	M-11	0.50	0.00	0.50	
	M-12	0.80	0.00	0.80	

Fuente: Laboratorio Tecnología del Concreto y materiales.

Interpretación: En la tabla 18 se observa que el CCA sin adición tiene un alabeo máximo de 1.67mm, el bloque de CCA con adición de fibra de vidrio al 0.20% el alabeo máximo es de 1.10mm, el bloque de CCA con adición de fibra de vidrio al 0.40% el alabeo máximo es de 1.33mm, el bloque de CCA con adición de FV al 0.60% el alabeo máximo es de 0.77mm. Según norma E070 Albañilería establece que para muros no portantes el alabeo máximo es de 8mm de acuerdo a resultados emitidos por laboratorio los bloques cumplen con lo establecido en la norma.

Absorción: El ensayo es no destructivo nos permite conocer el porcentaje de absorción de los bloques, se obtuvo el porcentaje de 12 unidades con 28 días de edad. El ensayo se realizó según la norma NTP 399.604.

Tabla 19. Resultados de los ensayos de absorción de bloques.

N° de bloques	Bloque con fibra de vidrio	Peso seco del bloque (gr)	PESO SATURADO DEBLOQUE(gr) 24 horas de inmersión en agua fría	ABSORCIÓN (%)	PROMEDIO
1	0%	10500.00	12832.00	22.21	21.96%
2		10955.00	13337.00	21.74	
3		11288.00	13762.00	21.92	
4	0.20%	11763.00	14080.00	19.70	20.13%
5		11429.00	13796.00	20.71	
6		11706.00	14046.00	19.99	
7	0.40%	10366.00	12954.00	24.97	24.66%
8		11127.00	13801.00	24.03	
9		10699.00	13371.00	24.97	
10	0.60%	11485.00	13668.00	19.01	19.45%
11		11292.00	13489.00	19.46	
12		11540.00	13836.00	19.90	

Fuente: Laboratorio Tecnología del Concreto y materiales.

Interpretación: En la tabla 19, se aprecia que el CCA puro tiene una absorción de 21.96%, el CCA con adición de FV al 0.20% tiene una absorción de 20.13%, el CCA adicionado con fibra de vidrio al 0.40% tiene una absorción de 24.66% y el CCA adicionado con fibra de vidrio al 0.60% tiene una absorción de 19.45%. Según norma E070 Albañilería establece que para muros no portantes el porcentaje de absorción para bloques de concreta clase tendrá una absorción no mayor a 12% y los bloques de CCA sobrepasan lo permitido por norma, pero de acuerdo a los ensayos realizados se aprecia que cuando aumenta el porcentaje de FV la absorción baja.

Densidad: Es un ensayo no destructivo, las unidades empleadas para el ensayo pueden ser usadas según sea necesario. se obtiene al dividir el peso unitario con el volumen de la muestra (masa/volumen).

Tabla 20. Resultados de los ensayos de densidad de los bloques.

Nº de bloques	Bloque con fibra de vidrio	Peso Seco de Bloque (gr)	Peso de bloque saturado sumergido (gr)	Peso de bloque saturado (gr)	volumen (cm3)	Densidad del bloque (gr/cm3)	PROMEDIO (gr/cm3)
1	0%	11852.00	5538.00	14282.00	8744.00	1.36	1.35
2		11691.00	5107.00	13795.00	8688.00	1.35	
3		11781.00	4767.00	13498.00	8731.00	1.35	
4	0.20%	11352.00	4808.00	13378.00	8570.00	1.32	1.32
5		11260.00	4455.00	12983.00	8528.00	1.32	
6		11015.00	4751.00	13080.00	8329.00	1.32	
7	0.40%	11535.00	4695.00	13483.00	8788.00	1.31	1.31
8		11440.00	5081.00	13825.00	8744.00	1.31	
9		11353.00	4885.00	13566.00	8681.00	1.31	
10	0.60%	11808.00	4723.00	13697.00	8974.00	1.32	1.33
11		11764.00	4767.00	13609.00	8842.00	1.33	
12		11383.00	4653.00	13194.00	8541.00	1.33	

Fuente: Laboratorio Tecnología del Concreto y materiales.

Interpretación: La tabla 20, para la obtención de los resultados se ensayaron 12 unidades, donde 3 unidades fueron de CCA y se tuvo en promedio 1.35 gr/cm³, 3 unidades fueron de CCA adicionado con de fibra de vidrio al 0.20% y se tuvo en promedio 1.32 gr/cm³, 3 unidades fueron de CCA adicionado con de fibra de vidrio al 0.40% y se tuvo en promedio 1.31 gr/cm³ y 3 unidades fueron de CCA adicionado con fibra de vidrio al 0.30% y se tuvo en promedio 1.33 gr/cm³

ENSAYOS MECANICOS

Ensayo de compresión

Ensayo a compresión de bloques de concreto celular (CCA)

Tabla 21. Resultados de los ensayos a compresión

ITEM	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	LONGITUD DEL BLOQUE (cm)	ANCHO DEL BLOQUE (cm)	AREA DEL BLOQUE (cm ²)	LECTURA (Kg)	RESISTENCIA TESTIGO (kg/cm ²)	PROMEDIO RESISTENCIA TESTIGO (kg/cm ²)
1	6/06/2022	14/06/2022	8	24.45	7.19	175.80	908.8	5.17	5.11
2	6/06/2022	14/06/2022	8	25.00	7.19	179.75	906.4	5.04	
3	6/06/2022	22/06/2022	15	24.67	7.28	179.60	2832.5	15.77	14.51
4	6/06/2022	22/06/2022	15	24.47	7.24	177.16	2347.8	13.25	
5	6/06/2022	4/07/2022	28	24.96	7.17	178.96	3355.2	18.75	17.07
6	6/06/2022	4/07/2022	28	24.8	7.19	178.31	2745.5	15.40	

Fuente: Laboratorio Tecnología del Concreto y materiales.

Interpretación: En la tabla 21 se puede observar que la compresión a los 8 días fue de 5Kg/cm², a los 15 días el bloque llegó a una compresión de 14.51Kg/cm² y a los 28 días el bloque llegó a una compresión de 17.07 Kg/cm²

Ensayo a compresión de bloques de CCA más fibra de vidrio de 0.20%:

Tabla 22. Resultados de ensayos a compresión con FV 0.20%.

ITEM	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	LONGITUD DEL BLOQUE (cm)	ANCHO DEL BLOQUE (cm)	AREA DEL BLOQUE (cm ²)	LECTURA (Kg)	RESISTENCIA TESTIGO (kg/cm ²)	PROMEDIO RESISTENCIA TESTIGO (kg/cm ²)
1	2/06/2022	14/06/2022	12	24.95	7.36	183.63	1292.2	7.04	7.01
2	2/06/2022	14/06/2022	12	24.85	7.46	185.38	1296.2	6.99	
3	2/06/2022	22/06/2022	20	24.77	7.14	176.86	1773.09	10.03	11.47
4	2/06/2022	22/06/2022	20	24.7	7.2	177.84	2296.5	12.91	
5	2/06/2022	30/06/2022	28	24.8	7.19	178.31	3426.3	19.22	21.40
6	2/06/2022	30/06/2022	28	24.65	7.2	177.48	4184.2	23.58	

Fuente: Laboratorio Tecnología del Concreto y materiales.

Interpretación: En la tabla 22 se puede observar que la compresión a los 12 días fue de 7.01Kg/cm², a los 20 días el bloque llegó a una compresión de 11.47Kg/cm² y a los 28 días el bloque llegó a una compresión de 21.40 Kg/cm²

Ensayo a compresión de bloques de CCA más fibra de vidrio de 0.40%:

Tabla 23. Resultados de ensayos a compresión con FV al 0.40%.

ITEM	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	LONGITUD DEL BLOQUE (cm)	ANCHO DEL BLOQUE (cm)	AREA DEL BLOQUE (cm ²)	LECTURA (Kg)	RESISTENCIA TESTIGO (kg/cm ²)	PROMEDIO RESISTENCIA TESTIGO (kg/cm ²)
1	4/06/2022	14/06/2022	10	24.7	7.19	177.6	1876.6	10.57	10.46
2	4/06/2022	14/06/2022	10	24.75	7.29	180.4	1866.6	10.35	
3	4/06/2022	22/06/2022	18	24.73	7.3	180.5	2181.5	12.08	13.59
4	4/06/2022	22/06/2022	18	24.73	7.25	179.3	2705.9	15.09	
5	4/06/2022	30/06/2022	28	24.63	7.31	180.0	4401.1	24.44	23.72
6	4/06/2022	30/06/2022	28	24.67	7.35	181.3	4168.4	22.99	

Fuente: Laboratorio Tecnología del Concreto y materiales

Interpretación: En la tabla 23 se puede observar que la compresión a los 10 días fue de 10.46Kg/cm², a los 20 días el bloque llegó a una compresión de 13.59Kg/cm² y a los 28 días el bloque llegó a una compresión de 23.72 Kg/cm²

Ensayo a compresión de bloques de CCA más fibra de vidrio de 0.60%:

Tabla 24. Resultados de ensayos a compresión con FV al 0.60%

ITEM	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	LONGITUD DEL BLOQUE (cm)	ANCHO DEL BLOQUE (cm)	AREA DEL BLOQUE (cm ²)	LECTURA (Kg)	RESISTENCIA TESTIGO (kg/cm ²)	PROMEDIO RESISTENCIA TESTIGO (kg/cm ²)
1	6/06/2022	14/06/2022	8	24.7	7.14	176.36	3427.7	19.44	19.44
2	6/06/2022	14/06/2022	8	24.7	7.14	176.36	3427.7	19.44	
3	6/06/2022	22/06/2022	15	24.77	7.2	178.34	3420.7	19.18	21.81
4	6/06/2022	22/06/2022	15	24.73	7.25	179.29	4380.5	24.43	
5	6/06/2022	4/07/2022	27	24.9	7.07	176.04	4143.4	23.54	25.08
6	6/06/2022	4/07/2022	27	24.53	7.05	172.94	4605	26.63	

Fuente: Laboratorio Tecnología del Concreto y materiales

Interpretación: En la tabla 24 se puede observar que la compresión a los 8 días fue de 19.44Kg/cm², a los 15 días el bloque llegó a una compresión de 21.81Kg/cm² y a los 28 días el bloque llegó a una compresión de 25.08Kg/cm²

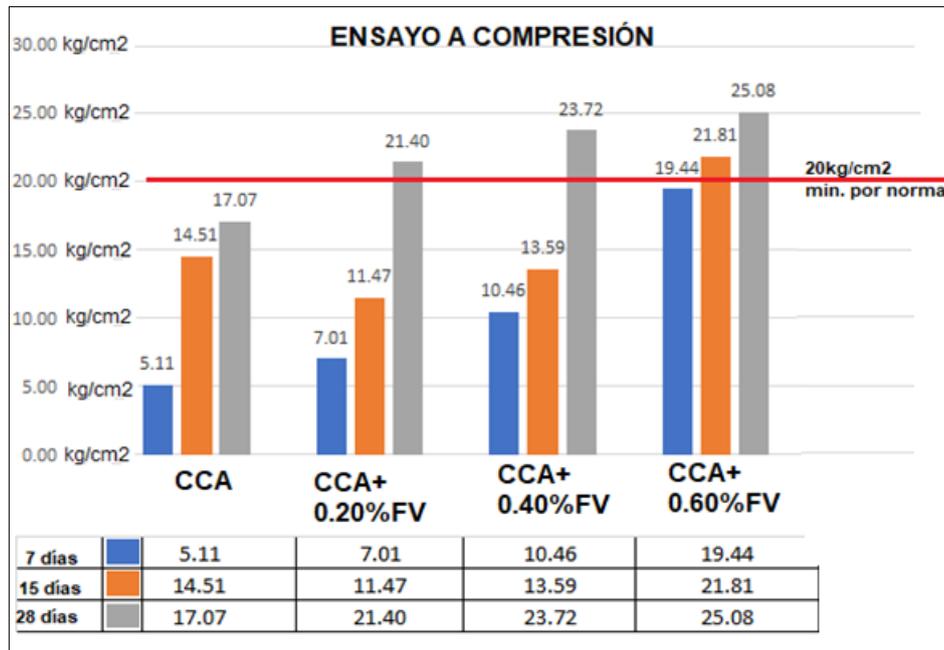


Figura 2. Resumen del ensayo a compresión

Interpretación: en la figura 2 se interpreta que la FV si mejora la resistencia a compresión en cada porcentaje de adición de fibra de vidrio y teniendo como optimo al CCA adicionado con FV al 0.60% llegando a una resistencia de 25.08kg/cm² Según Norma E0.70 Albañilería establece una resistencia mínima de 20kg/cm².

Ensayo de la resistencia diagonal en muretes:

El ensayo de resistencia diagonal en muretes es un ensayo destructivo. Se realizaron 04 ensayos 02 muretes de CCA y 02 muretes adicionado con fibra de vidrio incrementado al 0.60%.

Tabla 25. Resultados de los ensayos de muretes de CCA

BLOQUES	ITEM	MUESTRA	ESPESOR (cm)	LONGITUD DIAGONAL (cm)	AREA (m ³)	CARGA MAXIMA (Kn)	CARGA MAXIMA (kg)	RESISTENCIA (Vm)	PROMEDIO RESISTENCIA (Vm)
CCA	1	M-1	7.01	101.5	712	9.2	926.50	1.32 kg/cm ²	1.56 kg/cm ²
	2	M-2	7.01	101	708	12.51	1273.40	1.80 Kg/cm ²	
CCA +FV 0.60%	3	M-1	7.01	102	715	19.42	1977.00	2.76 kg/cm ²	2.84 kg/cm ²
	4	M-2	7.01	101.5	712	20.37	2073.00	2.91 kg/cm ²	

Fuente: Laboratorio Tecnología del Concreto y materiales

Interpretación: En la tabla 25 se puede observar que la resistencia a compresión en muretes a los 28 días en los bloques de CCA llego a una compresión de 1.56Kg/cm² y la resistencia a compresión en muretes a los 28 días en los bloques de CCA adicionado con fibra de vidrio al 0.60% llego a una compresión de 2.84Kg/cm²,

COSTO DE LOS BLOQUES DE CONCRETO CELULAR Y BLOQUES DE CONCRETO CELULAR ADICIONADO CON FIBRA DE VIDRIO

Se presenta tablas con los costos que implica realizar los bloques de CCA y los bloques de CCA adicionados con de fibra de vidrio.

Tabla 26. Costo de elaboración de bloque de CCA

COSTO DE PRODUCCIÓN DEL BOQUE DE CCA 0.07X0.25X0.50 m				
Peso aproximado por m3 de la mezcla		1696.428 kg/m3		
MATERIAL	Unidad	Cantidad	Precio unt. (S./)	Precio parcial
Cemeto	Bls/Bloque	0.08816	29	S/ 2.56
Agregado Fino	m3/bloque	0.00136	30	S/ 0.04
Agua		0.005	1.489	S/ 0.01
Liquido Espumígeno		0.0005	42	S/ 0.02
MANO DE OBRA				
Operario	0.025 HH		11.25	S/ 0.28
Peón	0.025 HH		9.38	S/ 0.23
EQUIPO				
Taladro	S/ 85.00	0.03%		S/ 0.02
Paletas	S/ 15.00	0.05%		S/ 0.01
Trompo Mezclador y espumador	S/ 650.00	0.12%		S/ 0.78
Balanza	S/ 35.00	0.05%		S/ 0.02
Molde	S/ 25.00	0.05%		S/ 0.01
P. U. DE BLOQUE DE CONCRETO CELULAR				S/ 3.98

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la Tabla 26 se muestra el cálculo del costo por bloque de CCA normal siendo S/. 3.98 (Tres soles con Noventa y ocho centavos).

Tabla 27. Costo del bloque de CCA con FV al 0.20%.

COSTO DE PRODUCCIÓN DEL BOQUE DE CCA 0.07X0.25X0.50 m FV 0.20%				
Peso aproximado por m3 de la mezcla		1696.428 kg/m3		
MATERIAL	Unidad	Cantidad	Precio unt.	Precio parcial
Cemeto	Bls/Bloque	0.08816	29	S/ 2.56
Agregado Fino	m3/bloque	0.00136	30	S/ 0.04
Agua	lt/bloque	0.005	1.489	S/ 0.01
Liquido Espumígeno	ml/bloque	0.0005	42	S/ 0.02
Fibra de vidrio	kg/bloque	0.005	20	S/ 0.10
MANO DE OBRA				
Operario	0.025 HH		11.25	S/ 0.28
Peón	0.025 HH		9.38	S/ 0.23
EQUIPO				
Taladro	S/ 85.00	0.03%		S/ 0.02
Paletas	S/ 15.00	0.05%		S/ 0.01
Trompo Mezclador y espumador	S/ 650.00	0.12%		S/ 0.78
Balanza	S/ 35.00	0.05%		S/ 0.02
Molde	S/ 25.00	0.05%		S/ 0.01
P. U. DE BLOQUE DE CONCRETO CELULAR 0.20% F.V.				S/ 4.08

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la Tabla 27 se muestra el cálculo del costo por bloque de CCA adicionado con FV de 0.20% tiene un costo de S/. 4.10.

Tabla 28. Costo del bloque de CCA con FV al 0.40%.

COSTO DE PRODUCCIÓN DEL BOQUE DE CCA 0.07X0.25X0.50 m FV 0.40%				
Peso aproximado por m3 de la mezcla		1696.428 kg/m3		
MATERIAL	Unidad	Cantidad	Precio unt.	Precio parcial
Cemento	Bls/Bloque	0.08816	29	S/ 2.56
Agregado Fino	m3/bloque	0.00136	30	S/ 0.04
Agua		0.005	1.489	S/ 0.01
Líquido Espumígeno		0.0005	42	S/ 0.02
Fibra de vidrio	kg/bloque	0.01	20	S/ 0.20
MANO DE OBRA				
Operario	0.025 HH		11.25	S/ 0.28
Peón	0.025 HH		9.38	S/ 0.23
EQUIPO				
Taladro	S/ 85.00	0.03%		S/ 0.02
Paletas	S/ 15.00	0.05%		S/ 0.01
Trompo Mezclador y espumador	S/ 650.00	0.12%		S/ 0.78
Balanza	S/ 35.00	0.05%		S/ 0.02
Molde	S/ 25.00	0.05%		S/ 0.01
P. U. DE BLOQUE DE CONCRETO CELULAR 0.40% F.V.				S/ 4.18

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la Tabla 28 se muestra el cálculo del costo por bloque de CCA adicionado con de FV de 0.40% tiene un costo de S/. 4.18.

Tabla 29. Costo del bloque de CCA con FV al 0.60%.

COSTO DE PRODUCCIÓN DEL BOQUE DE CCA 0.07X0.25X0.50 m FV 0.60%				
Peso aproximado por m ³ de la mezcla		1696.428 kg/m ³		
MATERIAL	Unidad	Cantidad	Precio unt.	Precio parcial
Cemento	Bls/Bloque	0.08816	29	S/ 2.56
Agregado Fino	m ³ /bloque	0.00136	30	S/ 0.04
Agua		0.005	1.489	S/ 0.01
Líquido Espumígeno		0.0005	42	S/ 0.02
Fibra de vidrio	kg/bloque	0.015	20	S/ 0.30
MANO DE OBRA				
Operario		0.025 HH	11.25	S/ 0.28
Peón		0.025 HH	9.38	S/ 0.23
EQUIPO				
Taladro	S/ 85.00	0.03%		S/ 0.02
Paletas	S/ 15.00	0.05%		S/ 0.01
Trompo Mezclador y espumador	S/ 650.00	0.12%		S/ 0.78
Balanza	S/ 35.00	0.05%		S/ 0.02
Molde	S/ 25.00	0.05%		S/ 0.01
P. U. DE BLOQUE DE CONCRETO CELULAR 0.60% F.V.				S/ 4.28

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la Tabla 29 se muestra el cálculo del costo por bloque de CCA adicionado con FV de 0.60% tiene un costo de S/. 4.28.

CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS GENERAL 1

El resultado no se pudo someter a un análisis estadístico debido a que la cantidad de datos no son suficientes por ello esta contrastación fue por una comparación de estos precios.

Tabla 30. *Resumen de costos.*

TIPO DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA	POR M2	COSTO UNITARIO	COSTO POR M2
BLOQUES DE CONCRETO CELULAR 25X7X50 cm	8	S/3.98	S/31.84
BLOQUES DE CONCRETO CELULAR + 0.20% FIBRA DE VIDRIO 25X7X50 cm	8	S/4.08	S/32.64
BLOQUES DE CONCRETO CELULAR + 0.40% FIBRA DE VIDRIO 25X7X50 cm	8	S/4.18	S/33.44
BLOQUES DE CONCRETO CELULAR + 0.60% FIBRA DE VIDRIO 25X7X50 cm	8	S/4.28	S/34.24

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla 30 se observa una comparación de costos se observando que un bloque de CCA (50x25x7) cuesta entre S/3.98 y un bloque de CCA con adición de fibra de vidrio (50x25x7) cuesta entre S/4.08 y S/4.28 teniendo una variación de 0.30 centavos. También se realizó una comparación de los costos por metro cuadrado donde se observa que en un m² se necesita 8 bloques de CCA (50x25x7) llegando a un valor de S/31.84 en un m², se necesita 8 unidades un bloque de CCA con adición de fibra de vidrio (50x25x7) por m² costando entre S/32.60 y S/34.24 teniendo una variación entre bloque de CCA de S/2.44. Se aceptó la hipótesis general donde se afirma que la influencia del costo en la elaboración de bloques de CCA adicionado con fibra de vidrio no fue significativa para el uso en tabiquería para vivienda Espinar – Cusco 2022.

CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS ESPECIFICA 1: Propiedades Físicas.

Se realizó una contrastación de los ensayos de alabeo, absorción y densidad

H₀: La fibra de vidrio no incide en las propiedades físicas de los bloques de concreto celular

H₁: La fibra de vidrio incide positivamente en las propiedades físicas de los bloques de concreto celular

Alabeo:

H₀: La fibra de vidrio no incide significativamente en la concavidad y convexidad del bloque de concreto celular adicionado con fibra de vidrio.

H₁: La fibra de vidrio incide significativamente en la concavidad y convexidad del bloque de concreto celular adicionado con fibra de vidrio.

Donde:

Si $F > F_{\alpha, K-1, N-K}$ se rechaza H₀

$$F > F_{0.05, 4-1, 12-4}$$

$$F > 4.066$$

$$1.56 > 4.066$$

Tabla 31. *Análisis de Varianza del Ensayo de Alabeo.*

Análisis de Varianza F(ANOVA)					
Fuente	Grados De Libertad	Suma de cuadrados Ajust.	Cuadrados Medios Ajust.	Valor F	Valor p
Factor	3	1.297	0.4322	1.56	0.274
Error	8	2.22	0.2775		
Total	11	3.517			

Fuente: Minitab

Interpretación: En la tabla 31 muestra el valor F siendo 1.56.

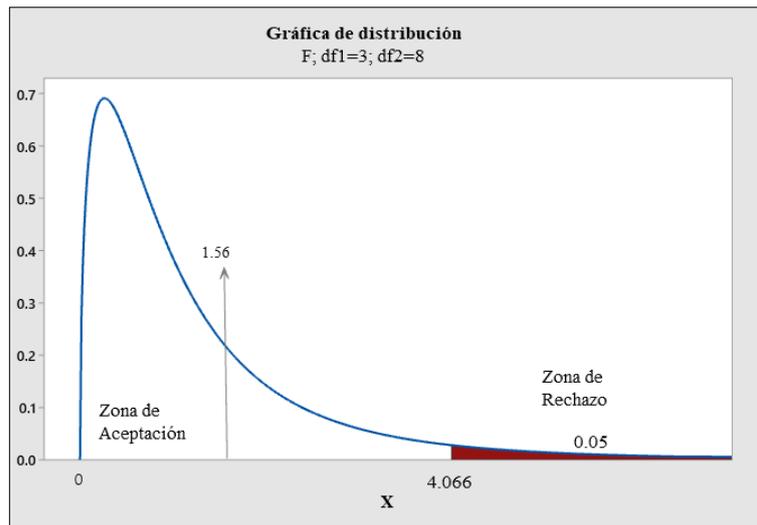


Figura 3. Gráfica de distribución del factor F para el ensayo de alabeo.

Interpretación: En la siguiente tabla 31 y figura 3 se muestra el valor de F teniendo como resultado 1.56 siendo menor que el valor crítico de F que es 4.066 por lo tanto se aceptó H_0 donde la FV no incide significativamente en la concavidad y convexidad del bloque de concreto celular adicionado con FV.

Tabla 32. Comparaciones en pareja *TUKEY*.

Agrupación de información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%			
Factor	Cantidad De Muestras	Media	Agrupación
CCA	3	1.667	A
CCA+FV 0.40%	3	1.333	A
CCA+FV 0.20%	3	1.1	A
CCA+FV 0.60%	3	0.767	A

Fuente: Minitab

Interpretación: Las medias de las muestras comparten la letra A de la tabla por lo tanto no son significativamente diferentes.

Absorción:

H₀: La fibra de vidrio no incide en las propiedades físicas de los bloques de concreto celular.

H₁: La fibra de vidrio incide en las propiedades físicas de los bloques de concreto celular.

Donde:

$$\text{Si } F > F_{\alpha, K-1, N-K} \text{ se rechaza } H_0$$

$$F > F_{0.05, 4-1, 12-4}$$

$$79.3 > 4.066$$

Tabla 33: Análisis de Varianza del Ensayo de Absorción.

Análisis de Varianza F(ANOVA)					
Fuente	Grados De Libertad	Suma de cuadrados Ajust.	Cuadrados Medios Ajust.	Valor F	Valor p
Factor	3	48.681	16.227	79.3	0
Error	8	1.637	0.2046		
Total	11	50.318			

Fuente: Minitab

Interpretación: En la tabla 33 muestra el valor F siendo 79.3.

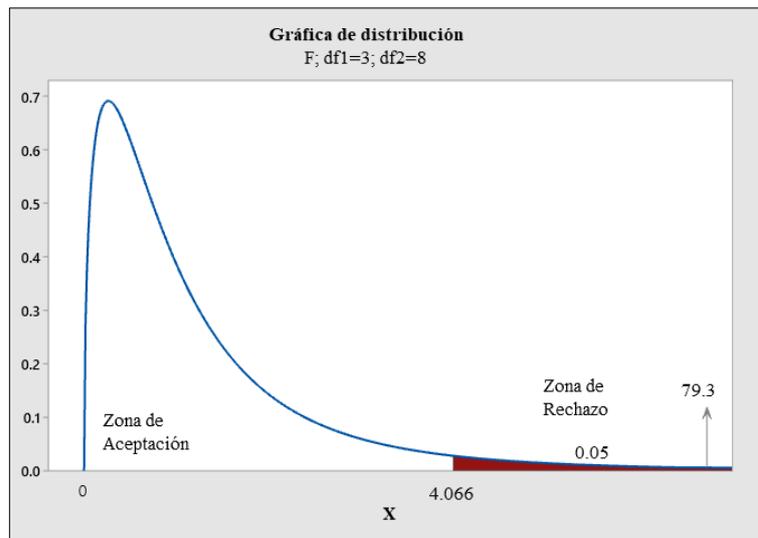


Figura 4. Gráfica de distribución del factor F para el ensayo de absorción.

Interpretación: En la tabla y la figura el valor F obtenido en la tabla es igual a 79.3 y el valor crítico F es 4.066, siendo F mayor al valor crítico por lo que rechazamos H_0 y se aceptó H_1 donde se afirma que la fibra de vidrio incide en la absorción de los bloques de CCA.

Tabla 34. Comparaciones en pareja *TUKEY*

Agrupacion de información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%					
Factor	Cantidad De Muestras	Media	Agrupación		
CCA+FV 0.40%	3	24.657	A		
CCA	3	21.957		B	
CCA+FV 0.20%	3	20.133			C
CCA+FV 0.60%	3	19.453			C

Fuente: Minitab

Interpretación: En la tabla se puede observar las letras A, B y C no comparten la misma media por lo tanto son significativamente diferentes.

Densidad:

H_0 : La fibra de vidrio no incide en las propiedades físicas de los bloques de concreto celular.

H_1 : La fibra de vidrio incide en las propiedades físicas de los bloques de concreto celular.

Donde:

$$\text{Si } F > F_{\alpha, K-1, N-K} \quad \text{se rechaza } H_0$$

$$F > F_{0.05, 4-1, 12-4}$$

$$28.55 > 4.066$$

Tabla 35. Análisis de Varianza del Ensayo de Densidad

Análisis de Varianza F(ANOVA)					
Fuente	Grados De Libertad	Suma de cuadrados Ajust.	Cuadrados Medios Ajust.	Valor F	Valor p
Factor	3	0.00258	0.00086	28.55	0
Error	8	0.000241	0.00003		
Total	11	0.002821			

Fuente: Minitab

Interpretación: En la tabla 35 muestra el valor F siendo 28.55.

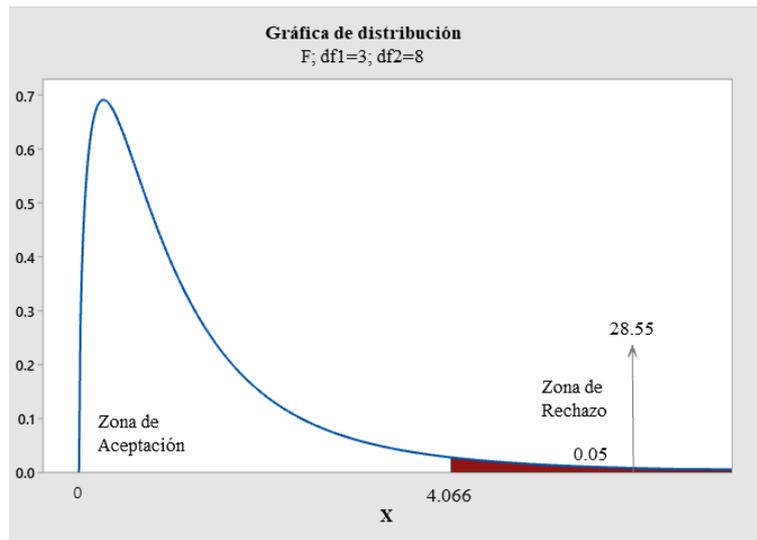


Figura 5. Gráfica de distribución del factor F para el ensayo de densidad.

Interpretación: En la tabla 35 y figura 5 se puede observar que el valor de F es 28.55 y el valor crítico de F es 4.066 por lo que rechazamos H_0 y se aceptó H_1 donde la fibra de vidrio incide positivamente en densidad de los bloques de concreto celular.

Tabla 36. Comparaciones en pareja TUKEY

Agrupacion de información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%					
Factor	Cantidad De Muestras	Media	Agrupación		
CCA+FV 0.40%	3	1.35014	A		
CCA	3	1.32634		B	
CCA+FV 0.20%	3	1.32249		B	C
CCA+FV 0.60%	3	1.30957			C

Fuente: Minitab

Interpretación: En la tabla se puede observar que las medias no comparten la misma fila ya que las letras A, B y C indican que son significativamente diferentes.

CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS ESPECIFICA 2: Resistencia a la Compresión

Para contrastar los resultados del ensayo a compresión se utilizará el método F(ANOVA) y la diferencia Significativa se realizará ANOVA-TUKEY.

La hipótesis planteada es la siguiente es:

H₀: La fibra de vidrio no contribuye en el aumento de la resistencia a la compresión según la dosificación de fibra de vidrio en los bloques de concreto celular para tabiquería en viviendas de Espinar-Cusco.

H₁: La fibra de vidrio contribuye en el aumento de la resistencia a la compresión según la dosificación de fibra de vidrio en los bloques de concreto celular para tabiquería en viviendas de Espinar-Cusco.

Donde:

Si $F > F_{\alpha, K-1, N-K}$ se rechaza H₀

$F > F_{0.05, 4-1, 24-4}$

3.64 > 3.098

Tabla 37. *Análisis de Varianza del Ensayo de Resistencia a Compresión.*

Análisis de Varianza F(ANOVA)					
Fuente	Grados De Libertad	Suma de cuadrados Ajust.	Cuadrados Medios Ajust.	Valor F	Valor p
Factor	3	352.8	117.61	3.64	0.03
Error	20	646.6	32.33		
Total	23	999.4			

Fuente: Minitab

Interpretación: En la tabla 37 muestra el valor F siendo 3.64.

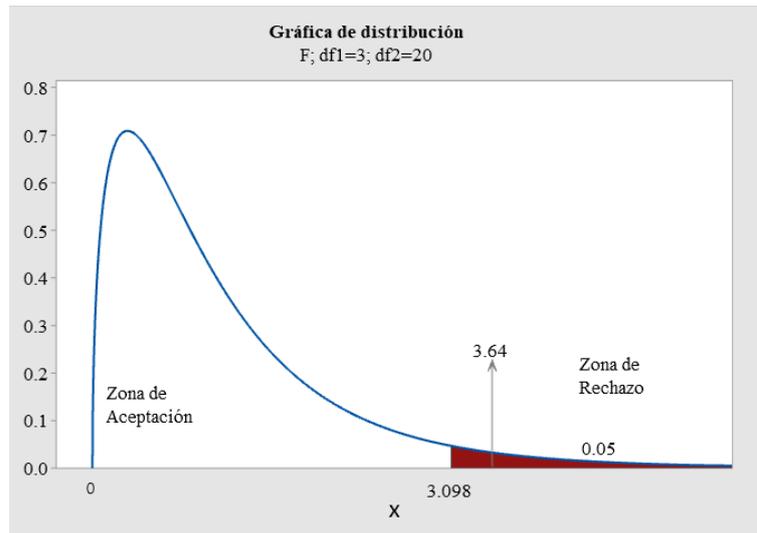


Figura 6. Grafica de distribución del factor F del ensayo a compresión.

Interpretación: El valor de F es igual a 3.64 siendo mayor al valor crítico F que es 3.098 por lo que rechazamos (H_0). Se aceptó la hipótesis alternativa (H_1) afirmando que la FV contribuye en el aumento de la resistencia a la compresión según la dosificación de FV en los bloques de concreto celular para la tabiquería en viviendas de Espinar-Cusco.

Tabla 38. Comparaciones en pareja TUKEY

Agrupación de información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%				
Factor	Cantidad De Muestras	Media	Agrupación	
CCA	6	22.11	A	
CCA+F.V.0.20%	6	15.92	A	
CCA+F.V.0.40%	6	13.29		B
CCA+F.V.0.60%	6	12.23		B

Fuente: Minitab.

Interpretación: En la tabla se puede apreciar que en la fila de agrupación el bloque concreto celular adicionado con FV al 0.40% y 0.60% están identificadas con la letra B y el bloque de CCA, y los bloques de CCA adicionados con de fibra de vidrio de 0.20% está identificado

con la letra A e interpretando este resultado debido a que las medias no comparten una misma letra significa que son significativamente diferentes.

CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS ESPECIFICA 3: Resistencia a la Compresión Diagonal en muretes.

En el ensayo a compresión diagonal en muretes el análisis de varianzas fue a través del método F(ANOVA) y la diferencia significativa se realizará por el método TUKEY

La hipótesis planteada es la siguiente:

H₀: El impacto de la fibra de vidrio en la resistencia a la compresión diagonal en muretes no es significativo para los bloques de concreto celular que se usaran como tabiquería para viviendas de Espinar-Cusco.

H₁: El impacto de la fibra de vidrio en la resistencia a la compresión diagonal en muretes es significativo para los bloques de concreto celular que se usaran como tabiquería para viviendas de Espinar-Cusco.

Donde:

$$\text{Si } F > F_{\alpha, K-1, N-K} \quad \text{se rechaza } H_0$$

$$F > F_{0.05, 2-1, 4-2}$$

$$25.71 > 18.51$$

Tabla 39. *Análisis de Varianza del Ensayo de Muretes.*

Análisis de Varianza F(ANOVA)					
Fuente	Grados De Libertad	Suma de cuadrados Ajust.	Cuadrados Medios Ajust.	Valor F	Valor p
Factor	1	1.6256	1.62562	25.71	0.037
Error	2	0.1265	0.06323		
Total	3	1.7521			

Fuente: Minitab

Interpretación: En la tabla 39 muestra el valor F siendo 25.71.

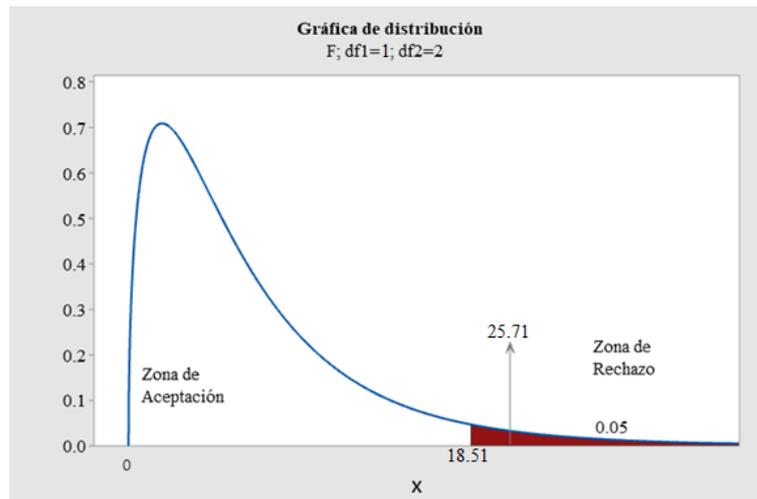


Figura 7. Grafica de distribución del factor F del ensayo de muretes.

Interpretación: El valor de F es igual a 25.71 siendo mayor al valor crítico F que es 18.51 por lo que rechazamos la hipótesis nula (H_0) y se aceptó H_1 donde afirma que el impacto de la FV en la resistencia a la compresión diagonal en muretes es significativo para los bloques de concreto celular.

Tabla 40. Comparaciones en pareja TUKEY.

Agrupación de información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%				
Factor	N	Media	Agrupación	
MURETE DE CCA + FV 0.60%	2	2.835	A	
MURETE DE CCA	2	1.56		B

Fuente: Minitab

Interpretación: En la tabla se puede observar que las medias no comparten la misma letra por lo tanto A y B indican que son significativamente diferentes.

V.- DISCUSIÓN

Luego de finalizar los ensayos de laboratorio se procedió a discutir los resultados obtenidos en base a los antecedentes.

- En la tesis “Estudio de Factibilidad para la Aplicación de Bloques de Concreto Celular a Edificaciones en la Ciudad de Guayaquil” su costo fue más alto en comparación a un muro convencional pero resalta que su costo justifica su ligereza y su mayor dimensión para el avance por lo tanto el 11% no se vuelve muy significativo, la presente tesis no rechaza la afirmación de la tesis de Guayaquil porque no se realizó un estudio comparativo con muros tradicionales pero según los resultados la variación de costo entre un bloque de CCA y un bloque de CCA con adición de FV es de S/.0.30 y sin embargo el costo es variable no se puede decir que los bloques de CCA estudiados en esta tesis cuesten menos con la tesis estudiada en guayaquil porque no se puede precisar cuánto es la variación de precios entre dos países pero se resalta que efectivamente los bloques gracias a su mayor dimensión y ligereza aumenta el avance en trabajos.
- En la tesis “Diseño De Un Bloque De Concreto Celular Y Su Aplicación Como Unidad De Albañilería No Estructural” utilizo un aditivo plastificante y fibra de polipropileno, con los materiales utilizados no solo se incrementó la resistencia a compresión también se logró una absorción de 11.51%, la presente tesis afirma que los bloques de CCA para bajar su porcentaje de absorción necesita una adición de fibra o aditivo, como se observó en la presente tesis la adición de la FV gracias a sus propiedades impermeabilizantes redujo el porcentaje de absorción entre el bloque patrón de CCA que obtuvo 21.96% y el bloque de CCA con adición de FV al 0.60% que obtuvo 19.45% teniendo una variación de 2.51%.

- En el artículo “Influencia del agente espumante en la dosificación y las propiedades de hormigón celular aireado” realizo un estudio de la relación entre la cantidad de espuma y la cantidad de cemento agregados en la mezcla, observando que existe una dosificación ideal y llegaron a comprobar que su muestra con una alta densidad llega a una resistencia a la compresión de 19,4 y 19,9 MPa, a los 28 y 56 días, respectivamente y puede utilizarse con fines estructurales en muros de edificios de más de cinco plantas. En la presente tesis de investigación se confirma que la densidad en el CCA sin adición de fibra es determinante para la resistencia a compresión, sin embargo, al adicionar FV en el CCA aumento la resistencia bajando la densidad, como se observó la resistencia de un bloque de CCA fue de 17.07 kg/cm² con una densidad de 1.35 kg/cm³ y la resistencia a compresión de un bloque de CCA con adición de FV al 0.60% llego a una resistencia de 25.08 kg/cm² y tuvo una densidad de 1.33 kg/cm³.

- En el artículo de investigación con título “Estudio Experimental del Comportamiento a Compresión de Prismas de Mampostería Apilados de hormigón Celular con Fibras”, los ensayos indicaron que el refuerzo de fibra sintética proporciona un mejor mecanismo de puenteo de grietas tanto a nivel micro como macro en comparación con las macrofibras. La presente investigación afianza que la adición de FV en los bloques de CCA evitan las grietas los cuales no se presentaron en los bloques con adición de FV desde el proceso de fraguado el bloque no presento inconvenientes en ninguna de las muestra, también según la observación visual los bloques se mantuvieron intactos durante el proceso de curado, la FV también contribuye en el aumento de la resistencia a compresión, haciendo una comparación entre los bloques

de CCA patrón a una edad de 28 días su resistencia a compresión fue de 17.07kg/cm² y los bloques de CCA con FV al 0.60% fue de a 25.08 kg/cm²

- En la tesis “Diseño de Bloques de Concreto Celular con Fibras Sintéticas para Muros no Estructurales en Viviendas Unifamiliares en la Ciudad de Piura,2019”, se obtuvo los siguientes resultados del ensayo a compresión a los veintiocho días teniendo como resultado del bloque patrón de CCA llegó a una resistencia de 40.5 kg/cm², un bloque de CCA con adición de fibra sintética al 0.20% llegó a una resistencia de 46.5 kg/cm², un bloque de CCA con adición de fibra sintética al 0.30% llegó a una resistencia de 53 kg/cm² y un bloque de CCA con adición de fibra sintética al 0.60% llegó a una resistencia de 54.5 kg/cm² y en la presente tesis afirma que la adición de fibras en el CCA incrementa la resistencia a compresión axial, como lo certifica los ensayos de laboratorio a una edad de 28 días donde un bloque patrón de CCA llegó a una resistencia de 17.07 kg/cm², un bloque de CCA con adición de FV al 0.20% llegó a una resistencia de 21.40 kg/cm², un bloque de CCA con adición de FV al 0.40% llegó a una resistencia de 23.72 kg/cm² y un bloque de CCA con adición de FV al 0.60% llegó a una resistencia de 25.08 kg/cm²
- En la tesis de “Resistencia del Concreto F’C=210 Kg/cm² Adicionando FV en Proporciones de 2%, 4% y 6%”, al finalizar su investigación indica que el concreto no vario mucho su resistencia a compresión sosteniendo que se obtuvo los siguientes resultados a compresión como resistencia máxima fue 251.41 kg/cm² mientras que en el concreto patrón 230.13 kg/cm². La presente tesis difiere que la FV no aumente significativamente la resistencia a compresión axial, siendo los resultados de laboratorio el cual mostro que un bloque de concreto celular patrón llegó a un resistencia de 17.07kg/cm² y un bloque de CCA con adición de FV al 0.60% llegó a una resistencia de 25.08 kg/cm², también se observó que la resistencia a compresión

diagonal en muretes entre dos muestras una de CCA sin adición de FV que llego a una resistencia de 1.56 kg/cm² y la segunda muestra fue elaborada con bloques con mayor resistencia a compresión el cual fue con adición de FV al 0.60% que llego a una resistencia de 2.84 kg/cm².

VI.- CONCLUSIONES.

- Los bloques de concreto celular mejoran sus propiedades físicas adicionado con fibra de vidrio. Los bloques de concreto celular obtuvieron variación dimensional máxima en porcentaje $\pm 3.04\%$ según Norma E.0.70 Albañilería no debe ser mayor a ± 4 . En el ensayo de alabeo de los bloques de CCA adicionados con FV de (0%, 0.20%, 0.40%, 0.6%) el alabeo máximo es 1.67mm, 1.10mm, 1.33mm, .77mm. Según norma E070 Albañilería establece que para muros no portantes el alabeo máximo es de 8mm e los bloques cumplen con la norma. En el ensayo de absorción de los bloques de CCA adicionados con FV de (0%, 0.20%, 0.40%, 0.6%) dio como resultado 21.96%, 20.13%, 24.66% y 19.45%. Según norma E070 Albañilería establece que para muros no portantes el porcentaje de absorción para bloques de concreto tendrá una absorción no mayor a 12% y los bloques de concreto celular sobrepasan lo permitido por norma, pero se apreció en los resultados que cuando aumenta el porcentaje de FV la absorción baja. La densidad de los bloques de concreto celular es 1.35 gr/cm³, 1.32 gr/cm³, 1.31 gr/cm³ 1.33 gr/cm³
- La resistencia a compresión de los bloques obtenidos a los 28 días de edad fueron los siguientes: 17.07 kg/cm² en bloque de concreto celular, 21.40 kg/cm² en bloques de concreto celular adicionado con 0.20% de fibra de vidrio, 23.72 kg/cm² en bloques de concreto celular adicionado con 0.40% de fibra de vidrio, 25.08 kg/cm² en bloques de concreto celular adicionado con 0.60% de fibra de vidrio. resaltando que la adición al 0.60% es el óptimo y cumple con lo requerido en el RNE que es de 20 kg/cm² para bloques no portantes.
- En la resistencia a compresión diagonal en muretes se realizó una comparación entre dos muestras una de concreto celular sin adición de fibra que llego a una resistencia de 1.56 kg/cm² y la segunda muestra fue elaborada con bloques con mayor

resistencia a compresión el cual fue con adición de fibra de viro al 0.60% que llego a una resistencia de 2.84 kg/cm² y con estos datos se concluye que el impacto de la influencia de la fibra de vidrio en la resistencia a compresión diagonal en muretes es significativo para los bloques de concreto celular que se usara como tabiquería para viviendas de Espinar – Cusco.

- Se concluye que un bloque de concreto celular (50x25x7) cuesta entre S/3.98 y un bloque de concreto celular con adición de fibra de vidrio (50x25x7) cuesta entre S/4.08 y S/4.28 teniendo una variación de 0.30 centavos. También se realizó una comparación de los costos por metro cuadrado donde se observa que en un m² se necesita 8 bloques de concreto celular (50x25x7) llegando a un valor de S/31.84 y que en un m² se necesita 8 unidades un bloque de concreto celular con adición de fibra de vidrio (50x25x7) cuesta entre S/32.60 y S/34.24 teniendo una variación entre bloque de concreto celular de S/2.44

VII.- RECOMENDACIONES

- Se recomienda contar con un espacio adecuado para la fabricación de los bloques para que estos puedan tener un periodo de fraguado optimo en los moldes y no pierda la espuma adicionada frente a movimientos externos.

- Se recomienda una adecuada homogenización durante el proceso de preparación del concreto debido a que las partículas más pesadas de los agregados suelen asentarse y la espuma se va a la parte superior del trompo, recomendamos verter el concreto en un recipiente donde se pueda extraer el concreto y evitar este problema.

- Se recomienda al momento de adicionar la fibra de vidrio contar con implementos de seguridad ya que estos al contacto con la piel podrían provocar alergias.

- Se recomienda el uso de un martillo de goma para el proceso de fabricación de los bloques de concreto.

- Para el transporte de los bloques se recomienda estén apilados sobre la superficie menor del mismo para evitar que los bloques se rompan durante este proceso.

- Se recomienda para futuras investigaciones el uso de bloques de concreto celular adicionado con fibra de vidrio para muros portantes.

REFERENCIAS

ABDUR , Rasheed y Prakash, Suriya . 2018. Experimental Study of the Compression Behavior of Stacked Cellular Concrete Masonry Prisms with Fibers. Revista ACI Materials Journals [en línea]. Junio de 2018. Vol. 115, 14, p. 149. [Fecha de consulta 22 de mayo del2022] Disponible en <https://eds.s.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=0&sid=67643dba-4196-44e1-a381-973aa2cd831f%40redis&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#AN=141074198&db=a9h>

ABRIGO , Lenin. 2018. Resistencia del Concreto $F'_{C}=210 \text{ Kg/cm}^2$ Adicionando Fibra De Vidrio en Proporciones de 2%, 4% y 6%. Universidad Privada del Norte, Cajamarca: 2018.

AFA SALDAÑA , Yahaira y VEGA ANTICONA , Alexander . 2016. Influencia del Porcentaje en Peso de Fibra de Vidrio AR y Aditivo Plastificante Copreplast 102, sobre la Resistencia a la Flexion en p. Universidad de Trujillo, Trujillo: 2016.

ANTEQUERA , Pablo , JIMÉNEZ, Lorenzo y MIRAVETE , Antonio . 2021. Cálculo y Diseño de Estructuras de Materiales Compuestos de Fibra de Vidrio. Zaragoza : REVERTÉ,S.A., 2021.

ARANGO , Samuel y ZAPATA, Jhon . 2013. Influencia de la Fibra de Vidrio en las Propiedades Mecanicas de Mezclas de Concreto. Universidad EAFIT, Medellin: 2013.

ARBITO, Gerardo. 2016. Concreto Celular Para Uso Estructural. Universidad de Cuenca, Cuenca: 2016.

ARTEAGA, Gabriel . 2020. Recogida y Analisis de Datos. Testsiteforme. [En línea] 19 de octubre de 2020. <https://www.testsiteforme.com/tecnica-de-procesamiento-y-analisis-de-DATOS/>.

BARCIA, Kerlly Marianela y LINDAO, Alvaro Mauricio. 2020. Estudio de factibilidad para la aplicación de bloques de concreto celular a edificaciones en la ciudad de Guayaquil. Universidad de Guayaquil, Guayaquil : 2020.

BLOG de la Tienda de Pintura UNI-HER. 2017. Características de la Fibra de Vidrio. Blog de la Tienda de Pintura UNI-HER. [En línea] 21 de Noviembre de 2017. La fibra de vidrio

no conduce la electricidad, por lo que la hace ideal para aplicaciones en las que se busque un buen aislamiento eléctrico en determinadas instalaciones..

BLOG Fibras y Normas de Colombia S.A.S. 2018. Propiedades de la Fibra de Vidrio . <https://blog.fibrasynormasdecolombia.com/propiedades-de-la-fibra-de-vidrio/>. [En línea] 14 de Marzo de 2018. <https://blog.fibrasynormasdecolombia.com/propiedades-de-la-fibra-de-vidrio/>.

CHOQUE YUCRA , Carmen y PAYE NINA , Yoselin . 2019. Evaluacion de la Propiedades Mecanicas del Concreto Reforzado con Fibra de Vidrio a Elevadas Temperaturas. Universidad Nacional de San Agustin, Arequipa: 2019.

CONSTRUCCIONES Balbino Mones . 2018. Propiedades del Concreto Celular. Construcciones Balbino Mones . [En línea] 8 de Junio de 2018. <https://balbinomones.es/2018/06/08/975/>.

COVEÑAS , Christian y VALLE, Yan Carlo. 2019. Diseño de Bloques de Concreto Celular con Fibras Sintéticas para Muros no Estructurales en Viviendas Unifamiliares en la Ciudad de Piura,2019. Universidad Cesar Vallejo, Piura: 2019.

FERRER, Jesús. 2010. Conceptos Basicos de la Metodologia de la Investigación. IUTA. [En línea] 1 de Agosto de 2010. <http://metodologia02.blogspot.com/p/operacionalizacion-de-variables.html>.

GALLEGOS, Hector y CASABONNE, Carlos. diciembre, 2005. Albañilería Estructural. Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú, diciembre, 2005.

GARCIA CHUMBILLA , Bleger. 2017. Efecto de la Fibra de Vidrio en las Propiedades Mecanicas del Concreto F'c 210 kf/cm² de la Ciudad de Puno. Universidad Nacional del Altiplano, Puno: 2017.

GÓMEZ, Rogelio y MORA, Jairo. 2021. Diseño De Hormigón Celular En Base A Espumante RV-2020 Y Cerámica Cocida. Universidad Estatal Peninsula De Santa Elena , La libertad - Ecuador: 2021.

HINOSTROZA Aquino , Christian . 2013. Diseño y Fabricacion de un Tanque de 300m² de Plastico Reforzado con Fibra de Vidrio para Almacenamiento de Agua Bajo Norma ASME-I 2015. UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA, LIMA : 2013.

HUAMAN FLORES, Erick Angel y SANCHEZ MEDINA, Jorge Sergio. 2020. Obtencion de las Propiedades del Concreto Celular para su Aplicación en el Analisis Sismico de Edificios de Muros de Ductilidad Limitada [Tesis de Ingenieria Civil, Universidad Nacional de San Agustin. Repositorio Institucional, Arequipa: 2020.

INFLUENCIA del porcentaje de vacíos del concreto celular en la corrosión del acero. Nascimento , C.F.G., y otros. 2022. 1, 2022, Vol. 12, p. 76-97. Disponible en <https://www.revistaalconpat.org/index.php/RA/article/download/507/1071/> ISSN:2007-6835

INFLUÊNCIA do agente espumante na dosagem e propriedades do betão celular aerado. Oliveira Silva, Cledson, y otros. 2018. 01, 2018, REVISTAMATERIA, Vol. 23, p. 23. ISSN:1517-7076

INSTITUTO Nacional de Estadística e Informática (INEI). 2021. Produccion Nacional Disminuye 4,18% en Febrero de 2021. Instituto Nacional de Estadística e Informática. [En línea] 15 de 04 de 2021. <https://www.inei.gov.pe/prensa/noticias/produccion-nacional-disminuyo-418-en-febrero-de-2021-12834/#:~:text=El%20INEI%20inform%C3%B3%20que%2C%20en,proyectos%20inmobiliarios%20de%20tipo%20multifamiliar%2C>.

IZQUIERDO CARDENAS , Miguel y ORTEGA RIVERA , Oscar . 2917. Desarrollo y Aplicacion del Concreto Celular a Base de Aditivo Espumante para la Elaboracion de Bloques Macizos Destinado a Tabiqueria no Portantes en Edificaciones. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima: 2917.

LAZO, Jaime. 2017. Diseño De Concreto Celular Para Diferentes Densidades, Analisis De Sus Propiedades Y Sus Aplicaciones . Universidad Nacional De San Agustin De Arequipa , Arequipa: 2017.

MECHANICAL Properties of Glass Fiber Reinforced Concrete. Abdullah , Muna y Jallo, eman. 2012. 5, octubre de 2012, ingenieria al-rafidain , vol. 20.

NOVAS, Joel. 2010. Sistemas Constructivos Prefabricados Aplicables a la Construcción de Edificaciones en Paises en Desarrollo. Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid: 2010.

NUEVAS Tecnologías en Concretos. Cervantes Abarca, Alejandro. 2008. Mexico: s.n., 2008. Trabajo Presentado Memorias 2008 Congreso Nacional de Administración y Tecnologías para la Arquitectura, Ingeniería y Diseño, Mexico.

OSORIO, Jesus. 2020. El Concreto Reforzado con Fibra de Vidrio. Argos 360 en Concreto. [En línea] 2020. <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/el-concreto-reforzado-con-fibras-de-vidrio>.

PROTOCOLO de Investigación III: La Población de Estudio. Arias , Jesus, Villasis, Miguel Angel y Miranda, Maria. 2016. 2, 2016, Revista Alergia Mexico, Vol. 63, p. 201. ISSN:002-5151

QUESTIONPRO. 2018. Diseño de Investigación Elementos y Características . QuestionPro. [En línea] 17 de Octubre de 2018. <https://www.questionpro.com/blog/es/diseño-de-investigación/>.

CELLULAR Concrete Review New Trends for Application in Construction Chica , Lina y Alzete , Albert . 2019, Construcción y Materiales de Construcción, Vol. 200, p. 637-647.

SANHEZ DE GUZMAN, Diego. 2001. Tecnologías Del Concreto y del Mortero. s.l. : BHANDAR EDITORES LTDA, 2001.

SIKA Perú . 2019. Sika Perú . Sika Perú . [En línea] Julio de 2019. https://per.sika.com/content/dam/dms/pe01/u/sikaflex_-118_extremegrab.pdf.

SILVA , Javier . 2019. Propiedades y Aplicaciones del Concreto Celular . ARGOS 360 EN CONCRET[En línea]2019..<https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/category/innovación-y-tendencias/propiedades-aplicaciones-del-concreto-celular>.

STAKEHOLDERS. 2018. Concreto Celular Alternativa Sostenible de Vivienda Social . Stakeholders Sostenibilidad. [En línea] 7 de Marzo de 2018. <https://stakeholders.com.pe/noticias-sh/concreto-celular-alternativa-sostenible-de-vivienda-social/#:~:text=Una%20de%20las%20ventajas%20del,muros%20divisorios%20o%20de%20fachada..>

TAMAYO , Carla y SILVA , Irene . 2012. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos. Universidad Católica Los Angeles de Chimbo , s.l.: 2012.

Tipos de Muestreo. Espinoza, Iván. 2016. 2016, ACADEMIA Accelerating the World's Research, p. 18.

VILCA TURPO, Miguel Edwin. 2019. Estudio Tecnico Economico para la Fabricacion de postes de Poliester Reforzados en Fibra de Vidrio como Nueva Alternativa en Proyectos de Electrificacion Rural. Universida del Altiplano Puno, Puno: 2019.

YUCRA SACACHIPANA , Silvia . 2019 . Tecnologias del Concreto Celular Utilizando Totora (schoenoplectus Californicus), como Aislante Termico para Albañileria no Estructural - Puno,. Universidad Nacional del Altiplano, Puno: 2019 .

ZAMORA , Lenin. 2015. Diseño De Un Bloque De Concreto Celular Y Su Aplicación Como Unidad De Albañileria No Estructural. Universidad Nacional De Cajamarca, Cajamarca : 2015.

ANEXOS

ANEXO 01



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Declaratoria de Originalidad de Autores

Nosotros, PACO CASTILLO ALEX, identificado con DNI N°46990740 y SULCA QUISPE DEYSI KATHERINE, identificado con DNI N°70318297, alumnos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Escuela de Profesional de Ingeniería Civil y Programa de Titulación en la Modalidad de Taller de Elaboración de Tesis de la Universidad Cesar Vallejo (sede – El Callao), declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al trabajo de investigación de la tesis titulada “**Influencia de la fibra de vidrio en los bloques de concreto celular en tabiquerías para viviendas Espinar – Cusco 2022**”, son:

1. De mi autoría.
2. El presente trabajo de investigación no ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
3. El trabajo de investigación no ha sido publicado ni presentado 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 información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Puno, 29 de julio del 2022

PACO CASTILLO, Alex	
DNI: 46990740	Firma 
ORCID: 0000-0001-6095-2052	
SULCA QUISPE, Deysi Katherine	
DNI: 70318297	Firma 
ORCID: 0000-0002-5051-4750	

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, Diaz Huiza, Luis Humberto, docente de la facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Escuela de Profesional de Ingeniería Civil y Programa de Titulación en la Modalidad de Taller de Elaboración de Tesis de la Universidad Cesar Vallejo (sede – El Callao) revisor de la tesis titulada:

“Influencia de la fibra de vidrio en los bloques de concreto celular en tabiquerías para viviendas Espinar – Cusco 2022”, de los estudiantes **Paco Castillo Alex y Sulca Quispe Deysi Katherine**, 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 el trabajo de investigación / tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lima - 2022

Apellidos y Nombres del Asesor: Diaz Huiza, Luis Humberto	
DNI	Firma
ORCID 0000-0003-1304-5008	

ANEXO 02

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Tabla 1: Cuadro de operacionalización de variables

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Fibra de vidrio	La fibra de vidrio da respuesta a diversos problemas (...) otorga soluciones viables y seguras; que presentan ventajas competitivas no solo en la etapa de concepción y construcción también en costos para la adición. (Antequera , Jiménez, & Miravete , 2021)	Se indicará la variación de precios para su producción en las diferentes proporciones de la fibra de vidrio.	Costo.	Costo de producción.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Cuadro de operacionalización de variables 2

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Bloques de concreto celular	"Bloques de concreto celular son apropiados en trabajos de mampostería, por ser livianos, tienen una resistencia mecánica adecuada, se obtienen una buena aislación tanto térmica, y acústica" (Zamora, 2015).	Se realizará la obtención de las dimensiones a través de mediciones.	Propiedades físicas	Densidad.
		Ensayos que obtendremos a través de someter a los materiales a agentes externos.	Propiedades mecánicas	Absorción. Variación dimensional.
		Proporción de los materiales para la fabricación de bloques.	Diseño para el concreto	Resistencia a la compresión. Resistencia a compresión diagonal en murete.
				Dosificación.

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 03

MATRIZ DE CONSISTENCIA

INFLUENCIA DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LOS BLOQUES DE CONCRETO CELULAR EN TABIQUERIA PARA VIVIENDAS ESPINAR – CUSCO 2022

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables, Dimensiones e Indicadores			Metodología
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable independiente	Dimensiones	Indicadores	Enfoque: Cuantitativo
¿Cómo influirá la fibra de vidrio en costos al adicionarlo en el concreto celular para elaboración de bloques en tabiquería para viviendas Espinar -Cusco 2022?	Determinar la influencia del costo de la fibra de vidrio al adicionarlo en el concreto celular para la elaboración de bloques en tabiquerías para viviendas Espinar - Cusco 2022.	La influencia del costo en la elaboración de bloques de concreto celular adicionado con fibra de vidrio no será significativa en tabiquería para vivienda Espinar – Cusco 2022.	FIBRA DE VIDRIO	Costo.	Costo de producción por bloque.	Tipo: Aplicado
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicos	Variables, Dimensiones e Indicadores			Diseño: Cuasi-experimental
			Variable dependiente	Dimensiones	Indicadores	
¿Como incide la fibra de vidrio en las propiedades físicas en bloques de concreto celular en tabiquería para viviendas Espinar -Cusco 2022?	Determinar la incidencia de la fibra de vidrio en las propiedades físicas del bloque de concreto celular en tabiquería para viviendas Espinar -Cusco 2022.	La fibra de vidrio incide positivamente en las propiedades físicas de los bloques de concreto celular para tabiquería en viviendas de Espinar – Cusco 2022.	BLOQUES DE CONCRETO CELULAR	Propiedades físicas.	densidad.	Instrumento: Ficha de observación
					Absorción.	
						Variación dimensional.
¿Cómo contribuye la fibra de vidrio en la resistencia a compresión del bloque de concreto celular en tabiquería para viviendas Espinar -Cusco 2022?	Evaluar la contribución de la fibra de vidrio en la resistencia a compresión en los bloques de concreto celular en tabiquería para viviendas Espinar – Cusco 2022.	La fibra de vidrio contribuye en el aumento de la resistencia a la compresión según la dosificación de fibra de vidrio en los bloques de concreto celular para la tabiquería en viviendas de Espinar – Cusco 2022.		Propiedades mecánicas.	Resistencia a la compresión.	Muestra: 100 para ensayos en laboratorio
					Resistencia a compresión diagonal en murete.	
¿Qué impacto tiene la fibra de vidrio en la resistencia a compresión diagonal en muretes del bloque de concreto celular en tabiquería para viviendas Espinar -Cusco 2022?	Determinar el impacto de la resistencia a compresión diagonal en muretes en los bloques de concreto celular con adición de fibra de vidrio en tabiquería para viviendas Espinar - Cusco 2022.	El impacto de la influencia de la fibra de vidrio en la resistencia a compresión diagonal en muretes es significativo para los bloques de concreto celular que se usara como tabiquería para viviendas de Espinar – Cusco 2022.		Diseño para el concreto.	Dosificación.	Muestreo: No probabilístico

ANEXO 04

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: Pari Quispe, Gerardo William.

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIOS DE EXPERTO.

Nos es grato comunicarnos con usted por medio del presente para expresarle nuestros sinceros saludos así mismo, hacer de conocimiento que, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información y poder desarrollar nuestra investigación con fines de titulación.

El título de nuestro proyecto de investigación denominado: **“Influencia de la fibra de vidrio en los bloques de concreto celular en tabiquerías para viviendas Espinar – Cusco 2022”** siendo requisito imprescindible contar con la aprobación de especialistas acudo a usted debido a sus conocimientos y experiencia.

Expresándole nuestro respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Firma
Paco Castillo, Alex
DNI: 46990740



Firma
Sulca Quispe, Deysi K.
DNI: 70318297

MATRIZ DE CONSISTENCIA

INFLUENCIA DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LOS BLOQUES DE CONCRETO CELULAR EN TABIQUERIA PARA VIVIENDAS ESPINAR – CUSCO 2022

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables, Dimensiones e Indicadores			Metodología
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable independiente	Dimensiones	Indicadores	Enfoque: Cuantitativo
¿Cómo influirá la fibra de vidrio en costos al adicionarlo en el concreto celular para elaboración de bloques en tabiquería para viviendas Espinar -Cusco 2022?	Determinar la influencia del costo de la fibra de vidrio al adicionarlo en el concreto celular para la elaboración de bloques en tabiquerías para viviendas Espinar - Cusco 2022.	La influencia del costo en la elaboración de bloques de concreto celular adicionado con fibra de vidrio no será significativa en tabiquería para vivienda Espinar – Cusco 2022.	FIBRA DE VIDRIO	Costo.	Costo de producción por bloque.	Tipo: Aplicado
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicos	Variables, Dimensiones e Indicadores	Diseño: Cuasi-experimental		
			Variable dependiente	Dimensiones	Indicadores	
¿Como incide la fibra de vidrio en las propiedades físicas en bloques de concreto celular en tabiquería para viviendas Espinar -Cusco 2022?	Determinar la incidencia de la fibra de vidrio en las propiedades físicas del bloque de concreto celular en tabiquería para viviendas Espinar -Cusco 2022.	La fibra de vidrio incide positivamente en las propiedades físicas de los bloques de concreto celular para tabiquería en viviendas de Espinar – Cusco 2022.	BLOQUES DE CONCRETO CELULAR	Propiedades físicas.	densidad.	Instrumento: Ficha de observación
					Absorción.	
						Variación dimensional.
¿Cómo contribuye la fibra de vidrio en la resistencia a compresión del bloque de concreto celular en tabiquería para viviendas Espinar -Cusco 2022?	Evaluar la contribución de la fibra de vidrio en la resistencia a compresión en los bloques de concreto celular en tabiquería para viviendas Espinar – Cusco 2022.	La fibra de vidrio contribuye en el aumento de la resistencia a la compresión según la dosificación de fibra de vidrio en los bloques de concreto celular para la tabiquería en viviendas de Espinar – Cusco 2022.		Propiedades mecánicas.	Resistencia a la compresión.	Muestra: 100 para ensayos en laboratorio
					Resistencia a compresión diagonal en murete.	
¿Qué impacto tiene la fibra de vidrio en la resistencia a compresión diagonal en muretes del bloque de concreto celular en tabiquería para viviendas Espinar -Cusco 2022?	Determinar el impacto de la resistencia a compresión diagonal en muretes en los bloques de concreto celular con adición de fibra de vidrio en tabiquería para viviendas Espinar - Cusco 2022.	El impacto de la influencia de la fibra de vidrio en la resistencia a compresión diagonal en muretes es significativo para los bloques de concreto celular que se usara como tabiquería para viviendas de Espinar – Cusco 2022.		Diseño para el concreto.	Dosificación.	Muestreo: No probabilístico

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

N°	VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES	INACEPTABLE				MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Fibra de vidrio											
	DIMENSIÓN 1: Rentabilidad											
1	Costo de producción										X	
	VARIABLE DEPENDIENTE: Bloques de concreto celular											
	DIMENSIÓN 2: Propiedades físicas											
2	Densidad (gr/cm3)										X	
3	Absorción (%)								X			
4	Variación dimensional (mm)										X	
	DIMENSIÓN 3: Propiedades mecánicas											
5	Resistencia a la compresión (kg/cm2)										X	
6	Resistencia a compresión diagonal en murete (kg/cm2)										X	
	DIMENSIÓN 4: Diseño para el concreto											
7	Dosificación (Proporción)										X	

APORTES Y/O SUGERENCIAS:

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

94

LUEGO DE REVISAR EL INSTRUMENTO:

PROCEDE SU APLICACIÓN

X

DEBE SER CORREGIDO

NOMBRE DEL ESPECIALISTA:

Mg: Pari Quispe, Gerardo William

DNI: 40719160

CIP: 83921

CEL: 951 834 965


 Gerardo William Pari Quispe
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 83921
 FIRMA

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: Romero Mozo, Fredy.

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIOS DE EXPERTO.

Nos es grato comunicarnos con usted por medio del presente para expresarle nuestros sinceros saludos así mismo, hacer de conocimiento que, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información y poder desarrollar nuestra investigación con fines de titulación.

El título de nuestro proyecto de investigación denominado: **“Influencia de la fibra de vidrio en los bloques de concreto celular en tabiquerías para viviendas Espinar – Cusco 2022”** siendo requisito imprescindible contar con la aprobación de especialistas acudo a usted debido a sus conocimientos y experiencia.

Expresándole nuestro respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.


Firma
Paco Castillo, Alex
DNI: 46990740


Firma
Sulca Quispe, Deysi K.
DNI: 70318297

MATRIZ DE CONSISTENCIA

INFLUENCIA DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LOS BLOQUES DE CONCRETO CELULAR EN TABIQUERIA PARA VIVIENDAS ESPINAR – CUSCO 2022

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables, Dimensiones e Indicadores			Metodología
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable independiente	Dimensiones	Indicadores	Enfoque: Cuantitativo
¿Cómo influirá la fibra de vidrio en costos al adicionarlo en el concreto celular para elaboración de bloques en tabiquería para viviendas Espinar -Cusco 2022?	Determinar la influencia del costo de la fibra de vidrio al adicionarlo en el concreto celular para la elaboración de bloques en tabiquerías para viviendas Espinar - Cusco 2022.	La influencia del costo en la elaboración de bloques de concreto celular adicionado con fibra de vidrio no será significativa en tabiquería para vivienda Espinar – Cusco 2022.	FIBRA DE VIDRIO	Costo.	Costo de producción por bloque.	Tipo: Aplicado
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicos	Variables, Dimensiones e Indicadores			Diseño: Cuasi-experimental
			Variable dependiente	Dimensiones	Indicadores	
¿Como incide la fibra de vidrio en las propiedades físicas en bloques de concreto celular en tabiquería para viviendas Espinar -Cusco 2022?	Determinar la incidencia de la fibra de vidrio en las propiedades físicas del bloque de concreto celular en tabiquería para viviendas Espinar -Cusco 2022.	La fibra de vidrio incide positivamente en las propiedades físicas de los bloques de concreto celular para tabiquería en viviendas de Espinar – Cusco 2022.	BLOQUES DE CONCRETO CELULAR	Propiedades físicas.	densidad.	Instrumento: Ficha de observación
					Absorción.	
						Variación dimensional.
¿Cómo contribuye la fibra de vidrio en la resistencia a compresión del bloque de concreto celular en tabiquería para viviendas Espinar -Cusco 2022?	Evaluar la contribución de la fibra de vidrio en la resistencia a compresión en los bloques de concreto celular en tabiquería para viviendas Espinar – Cusco 2022.	La fibra de vidrio contribuye en el aumento de la resistencia a la compresión según la dosificación de fibra de vidrio en los bloques de concreto celular para la tabiquería en viviendas de Espinar – Cusco 2022.		Propiedades mecánicas.	Resistencia a la compresión.	Muestra: 100 para ensayos en laboratorio
					Resistencia a compresión diagonal en murete.	
¿Qué impacto tiene la fibra de vidrio en la resistencia a compresión diagonal en muretes del bloque de concreto celular en tabiquería para viviendas Espinar -Cusco 2022?	Determinar el impacto de la resistencia a compresión diagonal en muretes en los bloques de concreto celular con adición de fibra de vidrio en tabiquería para viviendas Espinar - Cusco 2022.	El impacto de la influencia de la fibra de vidrio en la resistencia a compresión diagonal en muretes es significativo para los bloques de concreto celular que se usara como tabiquería para viviendas de Espinar – Cusco 2022.		Diseño para el concreto.	Dosificación.	Muestreo: No probabilístico

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

N°	VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES	INACEPTABLE				MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Fibra de vidrio											
	DIMENSIÓN 1: Rentabilidad											
1	Costo de producción										X	
	VARIABLE DEPENDIENTE: Bloques de concreto celular											
	DIMENSIÓN 2: Propiedades físicas											
2	Densidad (gr/cm3)									X		
3	Absorción (%)										X	
4	Variación dimensional (mm)										X	
	DIMENSIÓN 3: Propiedades mecánicas											
5	Resistencia a la compresión (kg/cm2)										X	
6	Resistencia a compresión diagonal en murete (kg/cm2)										X	
	DIMENSIÓN 4: Diseño para el concreto											
7	Dosificación (Proporción)										X	

APORTES Y/O SUGERENCIAS:

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

94

LUEGO DE REVISAR EL INSTRUMENTO:

PROCEDE SU APLICACIÓN

X

DEBE SER CORREGIDO

NOMBRE DEL ESPECIALISTA:

Ing. Fredy, Romero Mozo

DNI: 44729096

CIP: 171158

CEL: 990 925 005



Fredy Romero Mozo
INGENIERO CIVIL
CIP 171158

FIRMA

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: Yucra Ñaupá, Dulia Marilu.

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIOS DE EXPERTO.

Nos es grato comunicarnos con usted por medio del presente para expresarle nuestros sinceros saludos así mismo, hacer de conocimiento que, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información y poder desarrollar nuestra investigación con fines de titulación.

El título de nuestro proyecto de investigación denominado: **“Influencia de la fibra de vidrio en los bloques de concreto celular en tabiquerías para viviendas Espinar – Cusco 2022”** siendo requisito imprescindible contar con la aprobación de especialistas acudo a usted debido a sus conocimientos y experiencia.

Expresándole nuestro respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Firma
Paco Castillo, Alex
DNI: 46990740



Firma
Sulca Quispe, Deysi K.
DNI: 70318297

MATRIZ DE CONSISTENCIA

INFLUENCIA DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LOS BLOQUES DE CONCRETO CELULAR EN TABIQUERIA PARA VIVIENDAS ESPINAR – CUSCO 2022

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables, Dimensiones e Indicadores			Metodología
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable independiente	Dimensiones	Indicadores	Enfoque: Cuantitativo
¿Cómo influirá la fibra de vidrio en costos al adicionarlo en el concreto celular para elaboración de bloques en tabiquería para viviendas Espinar -Cusco 2022?	Determinar la influencia del costo de la fibra de vidrio al adicionarlo en el concreto celular para la elaboración de bloques en tabiquerías para viviendas Espinar - Cusco 2022.	La influencia del costo en la elaboración de bloques de concreto celular adicionado con fibra de vidrio no será significativa en tabiquería para vivienda Espinar – Cusco 2022.	FIBRA DE VIDRIO	Costo.	Costo de producción por bloque.	Tipo: Aplicado
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Variables, Dimensiones e Indicadores			Diseño: Cuasi-experimental
			Variable dependiente	Dimensiones	Indicadores	
¿Como incide la fibra de vidrio en las propiedades físicas en bloques de concreto celular en tabiquería para viviendas Espinar -Cusco 2022?	Determinar la incidencia de la fibra de vidrio en las propiedades físicas del bloque de concreto celular en tabiquería para viviendas Espinar -Cusco 2022.	La fibra de vidrio incide positivamente en las propiedades físicas de los bloques de concreto celular para tabiquería en viviendas de Espinar – Cusco 2022.	BLOQUES DE CONCRETO CELULAR	Propiedades físicas.	densidad.	Instrumento: Ficha de observación
					Absorción.	
						Variación dimensional.
¿Cómo contribuye la fibra de vidrio en la resistencia a compresión del bloque de concreto celular en tabiquería para viviendas Espinar -Cusco 2022?	Evaluar la contribución de la fibra de vidrio en la resistencia a compresión en los bloques de concreto celular en tabiquería para viviendas Espinar – Cusco 2022.	La fibra de vidrio contribuye en el aumento de la resistencia a la compresión según la dosificación de fibra de vidrio en los bloques de concreto celular para la tabiquería en viviendas de Espinar – Cusco 2022.	BLOQUES DE CONCRETO CELULAR	Propiedades mecánicas.	Resistencia a la compresión.	Muestra: 100 para ensayos en laboratorio
¿Qué impacto tiene la fibra de vidrio en la resistencia a compresión diagonal en muretes del bloque de concreto celular en tabiquería para viviendas Espinar -Cusco 2022?	Determinar el impacto de la resistencia a compresión diagonal en muretes en los bloques de concreto celular con adición de fibra de vidrio en tabiquería para viviendas Espinar - Cusco 2022.	El impacto de la influencia de la fibra de vidrio en la resistencia a compresión diagonal en muretes es significativo para los bloques de concreto celular que se usara como tabiquería para viviendas de Espinar – Cusco 2022.		Diseño para el concreto.	Dosificación.	Muestreo: No probabilístico

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

N°	VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES	INACEPTABLE				MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Fibra de vidrio											
	DIMENSIÓN 1: Rentabilidad											
1	Costo de producción										X	
	VARIABLE DEPENDIENTE: Bloques de concreto celular											
	DIMENSIÓN 2: Propiedades físicas											
2	Densidad (gr/cm3)										X	
3	Absorción (%)										X	
4	Variación dimensional (mm)									X		
	DIMENSIÓN 3: Propiedades mecánicas											
5	Resistencia a la compresión (kg/cm2)										X	
6	Resistencia a compresión diagonal en murete (kg/cm2)									X		
	DIMENSIÓN 4: Diseño para el concreto											
7	Dosificación (Proporción)										X	

APORTES Y/O SUGERENCIAS:

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

94

LUEGO DE REVISAR EL INSTRUMENTO:

PROCEDE SU APLICACIÓN

DEBE SER CORREGIDO

NOMBRE DEL ESPECIALISTA:

Ing. Yucra Ñaupá, Dulia Marilu

DNI: 02449994

CIP: 182402

CEL: 978466307



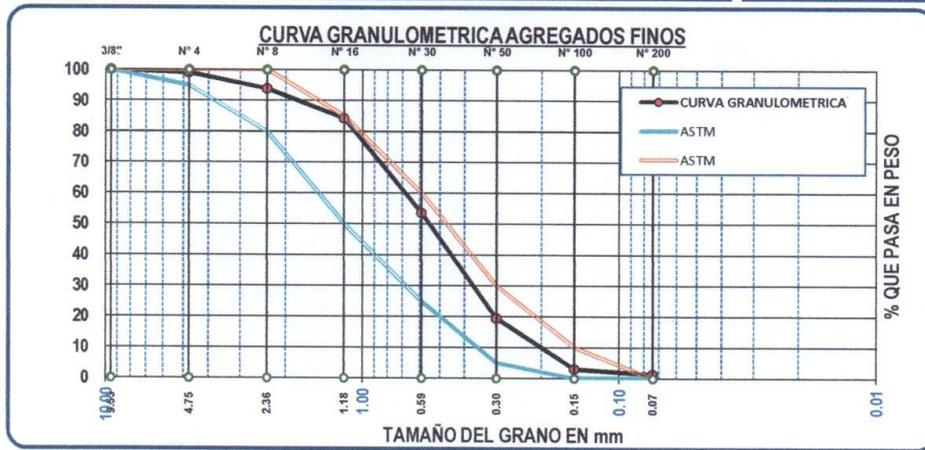
Dulia Marilu Yucra Ñaupá
INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 182402

FIRMA

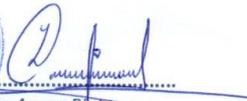
ANEXO 05

Ensayo a los agregados.

 UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN		FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE TECNOLOGIA DEL CONCRETO Y MATERIALES																																																																														
TITULO DE TESIS	: Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquerías para Viviendas Espinar - Cusco 2022																																																																															
SOLICITANTE	: Tesista Alex Paco Castillo : Tesista Deysi Katherine Sulca Quispe																																																																															
CANTERA	: Apurimac	RESPONSABLE DE LABORATORIO	: Ing. Yesenia A.P.																																																																													
UBICACIÓN	: km 7 camino a Coporaque - Espinar - Cusco	FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO	: 20 de mayo del 2022																																																																													
ENSAYO: <h2 style="text-align: center;">ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO</h2> <p style="text-align: center;">NORMA NTP - 400.012 NORMA MTC E 204</p>		CARACTERISICA DE LA MUESTRA <table border="1"> <tr><td>Nro de muestra</td><td>: M-02</td></tr> <tr><td>Peso Especifico</td><td>: 2457 kg/m3</td></tr> <tr><td>Peso Unit. Suelto</td><td>: 1580 kg/m3</td></tr> <tr><td>Peso Unit. Compactado</td><td>: 1714 kg/m3</td></tr> <tr><td>Humedad Natural</td><td>: 19.98 %</td></tr> <tr><td>Absorción</td><td>: 2.77 %</td></tr> </table>		Nro de muestra	: M-02	Peso Especifico	: 2457 kg/m3	Peso Unit. Suelto	: 1580 kg/m3	Peso Unit. Compactado	: 1714 kg/m3	Humedad Natural	: 19.98 %	Absorción	: 2.77 %																																																																	
Nro de muestra	: M-02																																																																															
Peso Especifico	: 2457 kg/m3																																																																															
Peso Unit. Suelto	: 1580 kg/m3																																																																															
Peso Unit. Compactado	: 1714 kg/m3																																																																															
Humedad Natural	: 19.98 %																																																																															
Absorción	: 2.77 %																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TAMICES ASTM</th> <th>ABERTURA (mm)</th> <th>Peso Retenido (gr)</th> <th>% Retenido Parcial</th> <th>% Retenido Acumulado</th> <th>% que pasa</th> <th>Observaciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3/8"</td><td>9.525</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td>100</td></tr> <tr><td>No4</td><td>4.75</td><td>10.50</td><td>0.95</td><td>0.95</td><td>99.05</td><td>95 - 100</td></tr> <tr><td>No8</td><td>2.36</td><td>56.00</td><td>5.09</td><td>6.05</td><td>93.95</td><td>80 - 100</td></tr> <tr><td>No16</td><td>1.18</td><td>106.50</td><td>9.68</td><td>15.73</td><td>84.27</td><td>50 - 85</td></tr> <tr><td>No30</td><td>0.59</td><td>337.50</td><td>30.68</td><td>46.41</td><td>53.59</td><td>25 - 60</td></tr> <tr><td>No 50</td><td>0.30</td><td>376.00</td><td>34.18</td><td>80.59</td><td>19.41</td><td>5 - 30</td></tr> <tr><td>No100</td><td>0.15</td><td>181.00</td><td>16.45</td><td>97.05</td><td>2.95</td><td>0 - 10</td></tr> <tr><td>No200</td><td>0.07</td><td>18.00</td><td>1.64</td><td>98.68</td><td>1.32</td><td></td></tr> <tr><td>BASE</td><td></td><td>14.50</td><td>1.32</td><td>100.00</td><td>0.00</td><td></td></tr> <tr><td>TOTAL</td><td></td><td>1100.00</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	Peso Retenido (gr)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que pasa	Observaciones	3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	100	No4	4.75	10.50	0.95	0.95	99.05	95 - 100	No8	2.36	56.00	5.09	6.05	93.95	80 - 100	No16	1.18	106.50	9.68	15.73	84.27	50 - 85	No30	0.59	337.50	30.68	46.41	53.59	25 - 60	No 50	0.30	376.00	34.18	80.59	19.41	5 - 30	No100	0.15	181.00	16.45	97.05	2.95	0 - 10	No200	0.07	18.00	1.64	98.68	1.32		BASE		14.50	1.32	100.00	0.00		TOTAL		1100.00					DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA Peso Inicial : 1100.00 gr. Peso Lavado : 1100.00 gr. Peso Perdido : 14.50 gr.		
TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	Peso Retenido (gr)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que pasa	Observaciones																																																																										
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	100																																																																										
No4	4.75	10.50	0.95	0.95	99.05	95 - 100																																																																										
No8	2.36	56.00	5.09	6.05	93.95	80 - 100																																																																										
No16	1.18	106.50	9.68	15.73	84.27	50 - 85																																																																										
No30	0.59	337.50	30.68	46.41	53.59	25 - 60																																																																										
No 50	0.30	376.00	34.18	80.59	19.41	5 - 30																																																																										
No100	0.15	181.00	16.45	97.05	2.95	0 - 10																																																																										
No200	0.07	18.00	1.64	98.68	1.32																																																																											
BASE		14.50	1.32	100.00	0.00																																																																											
TOTAL		1100.00																																																																														



* Las muestras fueron puestas en laboratorio por los solicitantes



Ing. Yesenia Apaza Pinto
INGENIERO CIVIL
 CIP 216181
RESPONSABLE DE LABORATORIO

TITULO DE TESIS	: Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquerías para Viviendas Espinar - Cusco 2022		
SOLICITANTE	: Tesista Alex Paco Castillo		
	: Tesista Deysi Katherine Sulca Quispe		
CANTERA	: Apurímac	RESPONSABLE DE LAB.	: Ing. Yesenia A.P.
UBICACIÓN	: km 7 camino a Coporaque - Espinar - Cusco	FECHA DE EJEC. DE ENSAYO	: 17 de mayo del 2022

ENSAYO:

PESO UNITARIO VOLUMETRICO

NORMA NTP - 400.017, MTC E 203

DESCRIPCION	AGREGADO FINO SUELTO		
	01	02	03
Nro de ensayo	01	02	03
Numero de Molde	M - 001	M - 001	M - 001
Volumen de Molde (m ³)	0.003	0.003	0.003
Peso de Molde (kg)	7.391	7.391	7.391
Peso de Molde + Arido (kg)	12.022	12.024	12.023
Peso del Arido (kg)	4.631	4.633	4.632
Peso Unitario seco (kg/m ³)	1579.16	1579.85	1579.51
Peso Unitario Seco Promedio (kg/m ³)	1579.51		
Desviacion Estandar (kg/m ³)	0.34		

DATOS DEL MOLDE DE ENSAYO

Numero de Molde : **M - 001**
 Altura de Molde (cm) : **16.077**
 Diam. de Molde (cm) : **15.240**
 Peso de Molde (kg) : **7.391**
 Volmen de molde (cm3): **2932.563**

DESCRIPCION	AGREGADO FINO COMPACTADO		
	01	02	03
Nro de ensayo	01	02	03
Numero de Molde	M - 001	M - 001	M - 001
Volumen de Molde (m ³)	0.003	0.003	0.003
Peso de Molde (kg)	7.391	7.391	7.391
Peso de Molde + Arido (kg)	12.419	12.415	12.417
Peso del Arido (kg)	5.028	5.024	5.026
Peso Unitario seco (kg/m ³)	1714.541	1713.177	1713.859
Peso Unitario Seco Promedio (kg/m ³)	1713.86		
Desviacion Estandar (kg/m ³)	0.68		

DATOS DEL MOLDE DE ENSAYO

Numero de Molde : **M - 001**
 Altura de Molde (cm) : **16.077**
 Diam. de Molde (cm) : **15.240**
 Peso de Molde (kg) : **7.391**
 Volmen de molde (cm3): **2932.563**

* Las muestras fueron puestas en laboratorio por los solicitantes



Ing. Yesenia Apaza Pinto

INGENIERO CIVIL

CIP 216181

RESPONSABLE DE LABORATORIO

TITULO DE TESIS	: Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquerías para Viviendas Espinar - Cusco 2022		
SOLICITANTE	: Tesista Alex Paco Castillo		
	: Tesista Deysi Katherine Sulca Quispe		
CANTERA	: Apurimac		
UBICACION	: km 7 camino a Coporaque - Espinar - Cusco	RESPONSABLE DE LAB.	: Ing. Yesenia A.P.
		FECHA DE E.JEC. ENSAYO	: 17 de mayo del 2022

ENSAYO:

PESO ESPECIFICO - ABSORCION

NORMA NTP 400.022, MTC E 205

DESCRIPCION	AGREGADO FINO		
	01	02	03
Numero de ensayo	01	02	03
Vol. de Fiola (ml)	500	500	500
Peso de Fiola (gr)	185.5	185.5	185.5
Peso saturado superficialmente seco (gr)	500	500	500
Peso de Fiola + Superficialmete Seco + agua (gr)	987.50	988.00	987.00
Peso de bandeja (gr)	288.50	288.50	288.50
Peso de bandeja + Muestra seca (gr)	775.00	775.00	775.00
Peso de muestra seca (gr)	486.50	486.50	486.50
Densidad del agua @ 4°C (gr/cm³)	1.000	1.000	1.000
Peso del agua (gr)	302.00	302.50	301.50
Vol. de agua (cm³)	302.00	302.50	301.50
Vol. de solidos (cm³)	198.00	197.50	198.50
Peso especifico Masa de agregado fino (gr/cm³)	2.46	2.46	2.45
Peso especifico SSS de agregado fino (gr/cm³)	2.53	2.53	2.52
Peso especifico Apar. de agregado fino (gr/cm³)	2.64	2.64	2.63
% de Absorcion de agregado fino (%)	2.77	2.77	2.77

RESULTADOS DE MUESTRA GREGADO FINO

Peso Esp. Masa:	2.457 gr/cm ³
Peso Esp. SSS:	2.525 gr/cm ³
Peso Esp. Apar:	2.637 gr/cm ³
% de Absorcion:	2.77

* Las muestras fueron puestas en laboratorio por los solicitantes



Ing. Yesenia Apaza Pinto
INGENIERO CIVIL
 CIP 216181

TITULO DE TESIS	: Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquerías para Viviendas Espinar - Cusco 2022		
SOLICITANTE	: Tesista Alex Paco Castillo : Tesista Deysi Katherine Sulca Quispe		
CANTERA	: Apurímac	RESP. LABORATORIO	: Ing. Yesenia A.P.
UBICACIÓN	: km 7 camino a Coporaque - Espinar - Cusco	FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYO	: 16 de mayo del 2022
ENSAYO:			
CONTENIDO DE HUMEDAD			
NORMA NTP - 339.185 , MTC E 215			

DESCRIPCION	AGREGADO FINO		
	01	02	03
Nro de ensayo			
Numero de Capsula	T-001	T-002	T-003
Peso de Capsula (gr)	294.50	285.00	290.00
Peso de Capsula + Suelo Humedo (gr)	805.00	795.00	798.00
Peso de Capsula + Suelo Seco (gr)	720.00	710.50	713.00
Peso del Agua (gr)	85.00	84.50	85.00
Peso de Suelo Seco (gr)	425.50	425.50	423.00
Contenido de Humedad (%)	19.98%	19.86%	20.09%
Prom. Contenido de Humedad (%)	19.98%		

* Las muestras fueron puestos en laboratorio por los solicitantes



Yesenia Apaza Pinto

Ing. Yesenia Apaza Pinto
INGENIERO CIVIL
CIP 216181
RESPONSABLE DE LABORATORIO

Ensayo de análisis químico



UNSA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA

Laboratorio de
Investigación y Servicios
LABINVSERV

INFORME DE ENSAYOS

N° DE REPORTE: 23210-22

CLIENTE: ALEX PACO CASTILLO.
DEYSI KATHERINE SULCA QUISPE.

DIRECCIÓN: AREQUIPA.

ENSAYO SOLICITADO: ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO

PRODUCTO ARENA

CANTIDAD DE MUESTRA 01

FECHA DE RECEPCIÓN: Lunes, 11 de julio de 2022

CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES: BOLSA DE PLÁSTICO.

FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS: Miércoles, 13 de julio de 2022

REFERENCIA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

PROCEDENCIA CANTERA APURIMAC KM. 7 COPORAQUE -
ESPINAR - CUSCO.

PROYECTO: INFLUENCIA DE LA FIBRA DE VIDRIO EN LOS
BLOQUES DE CONCRETO CELULAR EN
TABIQUERIAS PARA VIVIENDAS ESPINAR
CUSCO.

CÓDIGO DE MUESTRA 29451

LOS RESULTADOS OBTENIDOS CORRESPONDEN AL ANÁLISIS SOLICITADO EN LA MUESTRA RECIBIDA.
ESTE FORMATO NO SERÁ REPRODUCIDO SIN AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO LABINVSERV

Página 1 de 2



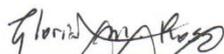
INFORME DE ENSAYOS

REPORTE N°: 23210-22

ANÁLISIS DE:	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO APLICADO NORMA/REFERENCIA/NOMBRE
Sales Solubles	ppm	557,02	Método MTC E 219-2000
OBSERVACIONES:			

Página 2 de 2

Emitido en Arequipa, el 13 julio de 2022.


Dra. Gloria María Rossi Salinas
Administradora del Laboratorio
RCQP - 438




Lic. Químico Freddy Agustín Valdivia Peña
Químico Responsable
RCQP - 842

ANEXO 06

Diseño de mezcla para bloques.



GRUPO D&M TIKARI S.A.C.

LABORATORIO DE INGENIERÍA

Asesoría, control de calidad en obra en Suelos, Concreto y Asfalto

RUC: 20602136001

Tesis : Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquería para
Solicitante : Alex Paco Castillo
Deysi Katherine Sulca Quispe

Solicita : DISEÑO DE MEZCLA PRELIMINAR PARA CONCRETO CELULAR (F'c 17 Kg/cm²)
Cemento : WARI TIPO I
Ag. Fino : Fino
Agua : Potable
Aditivo : BHC espumígeno sintético
f'c de diseño: 17 kg/cm²

Material	Peso Especifico	Humedad Natural	Absorción	Peso Especifico	Peso Unitario Suelto	Peso Unitario Suelto
Cemento Wari Tipo I	3.14					
Arena Fina	2.46	19.98%	2.77%	2457 Kg/m ³	1580 Kg/m ³	1714 Kg/m ³
Agente Espumante	1.10					

Calculo de Material por m ³ de Concreto Celular	
Cemento	428 kg
Arena	158 kg
Agua	214 Litros
Espuma	40 kg
Vol. De aire por unidad	0.59

Corrección de Agua y Arena por m ³ de Concreto Celular	
Cemento	428 kg
Arena	171 kg
Agua	161 Litros
Espuma	40 kg

Cantidad de Material por bolsa de cemento en obra	
Cemento	42.5 kg
Arena	16.98 kg
Agua	15.95 Litros
Espuma	3.94 kg

* El F'c diseño fue requerido por el solicitante

GRUPO D&M TIKARI S.A.C.

Gerardo William Pari Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 83921



GRUPO D&M TIKARI S.A.C.

LABORATORIO DE INGENIERÍA

Asesoría, control de calidad en obra en Suelos, Concreto y Asfalto

RUC: 20602136001

Tesis : Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquería para Viviendas Espinar-Cusco
 Solicitante : Alex Paco Castillo
 Deysi Katherine Sulca Quispe
 Solicita : DISEÑO DE MEZCLA PRELIMINAR PARA CONCRETO CELULAR (F'c 17 Kg/cm²)
 Cemento : WARI TIPO I
 Ag. Fino : Fino
 Agua : Potable
 Aditivo : BHC espumígeno sintético
 f'c de diseño: 17 kg/cm²

Material	Peso Especifico	Humedad Natural	Absorcion	Peso Especifico	Peso Unitario Suelto	Peso Unitario Suelto
Cemento Wari Tipo I	3.14	19.98%	2.77%	2457 Kg/m ³	1580 Kg/m ³	1714 Kg/m ³
Arena Fina	2.46					
Agente Espumante	1.10					

Calculo de Material por m ³ de Concreto Celular	
Cemento	428 kg
Arena	158 kg
Agua	214 Litros
Espuma	40 kg
Vol. De aire por unidad	0.59

Corrección de Agua y Arena por m ³ de Concreto Celular	
Cemento	428 kg
Arena	171 kg
Agua	161 Litros
Espuma	40 kg
Fibra de Vidrio 0.20%	0.86 kg

Cantidad de Material por bolsa de cemento en obra	
Cemento	42.5 kg
Arena	16.98 kg
Agua	15.95 Litros
Espuma	3.94 kg
Fibra de Vidrio 0.20%	0.079 kg

* El F'c diseño fue requerido por el solicitante

GRUPO D&M TIKARI S.A.C.

ESPECIALISTAS EN SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
 Gerardo William Pari Quispe
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 83921

Tesis : Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquería para
 Solicitante : Alex Paco Castillo
 Deysi Katherine Sulca Quispe

Solicita : DISEÑO DE MEZCLA PRELIMINAR PARA CONCRETO CELULAR (F'c 17 Kg/cm²)
 Cemento : WARI TIPO I
 Ag. Fino : Fino
 Agua : Potable
 Aditivo : BHC espumígeno sintético
 f'c de diseño: 17 kg/cm²

Material	Peso Especifico	Humedad Natural	Absorción	Peso Especifico	Peso Unitario Suelto	Peso Unitario Suelto
Cemento Wari Tipo I	3.14	19.98%	2.77%	2457 Kg/m ³	1580 Kg/m ³	1714 Kg/m ³
Arena Fina	2.46					
Agente Espumante	1.10					

Calculo de Material por m ³ de Concreto Celular	
Cemento	428 kg
Arena	158 kg
Agua	214 Litros
Espuma	40 kg
Vol. De aire por unidad	0.59

Corrección de Agua y Arena por m ³ de Concreto Celular	
Cemento	428 kg
Arena	171 kg
Agua	161 Litros
Espuma	40 kg
Fibra de Vidrio 0.40 %	1.71 kg

Cantidad de Material por bolsa de cemento en obra	
Cemento	42.5 kg
Arena	16.98 kg
Agua	15.95 Litros
Espuma	3.94 kg
Fibra de Vidrio 0.40 %	0.170 kg

* El F'c diseño fue requerido por el solicitante

GRUPO D&M TIKARI S.A.C.

 ESPECIALISTA EN SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
 Gerardo William Pari Quispe
INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 83921

Tesis : Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquería para
Solicitante : Alex Paco Castillo
Deysi Katherine Sulca Quispe

Solicita : DISEÑO DE MEZCLA PRELIMINAR PARA CONCRETO CELULAR (F'c 17 Kg/cm²)
Cemento : WARI TIPO I
Ag. Fino : Fino
Agua : Potable
Aditivo : BHC espumígeno sintético
f'c de diseño: 17 kg/cm²

Material	Peso Especifico	Humedad Natural	Absorción	Peso Especifico	Peso Unitario Suelto	Peso Unitario Suelto
Cemento Wari Tipo I	3.14	19.98%	2.77%	2457 Kg/m ³	1580 Kg/m ³	1714 Kg/m ³
Arena Fina	2.46					
Agente Espumante	1.10					

Calculo de Material por m ³ de Concreto Celular	
Cemento	428 kg
Arena	158 kg
Agua	214 Litros
Espuma	40 kg
Vol. De aire por unidad	0.59

Corrección de Agua y Arena por m ³ de Concreto Celular	
Cemento	428 kg
Arena	171 kg
Agua	161 Litros
Espuma	40 kg
Fibra de Vidrio 0.60 %	2.57 kg

Cantidad de Material por bolsa de cemento en obra	
Cemento	42.5 kg
Arena	16.98 kg
Agua	15.95 Litros
Espuma	3.94 kg
Fibra de Vidrio 0.60 %	0.250 kg

* El F'c diseño fue requerido por el solicitante

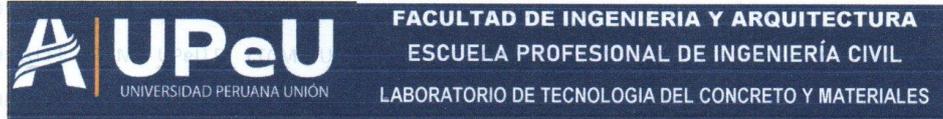
GRUPO D&M TIKARI S.A.C

 ESPECIALISTA EN SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
 Gerardo William Pari Quispe
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 83921

ANEXO 07

Ensayo de las propiedades físicas en los bloques.

Variación dimensional



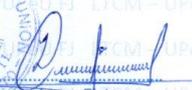
TÍTULO DE TESIS	: Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquerías para Viviendas Espinar - Cusco 2022		
SOLICITANTES	: Tesista Alex Paco Castillo : Tesista Deysi Katherine Sulca Quispé		
RESPONSABLE DE LAB.	: Ing. Yesenia Apaza Pinto	RESPONSABLE DE ENSAYO	: Wildo A. Supo G.

ENSAYO:		Tipo de muestra	: Bloque de concreto celular
VARIACIÓN DIMENSIONAL		Largo (cm)	50.00
NORMATIVA DE REFERENCIA: NTP 339.604		Ancho (cm)	7.00
		Altura (cm)	25.00

UNIDAD	LARGO PROMEDIO (cm)	ANCHO PROMEDIO (cm)	ALTURA PROMEDIO (cm)	VARIACIÓN DIMENSIONAL LARGO (%)	VARIACIÓN DIMENSIONAL ANCHO (%)	VARIACIÓN DIMENSIONAL ALTURA (%)
M-01	50.07	7.26	24.73	-0.13%	-3.72%	1.07%
M-02	50.03	7.22	24.83	-0.07%	-3.13%	0.67%
M-03	49.97	7.16	24.97	0.07%	-2.27%	0.13%
PROMEDIO VARIACIÓN DIMENSIONAL (%)				(+)	-0.20%	0.00%
				(-)	0.07%	-3.04%

* Las muestras fueron entregadas en el laboratorio por los solicitantes con la respectiva descripción de tipo de muestra


 Ing. Wildo A. Supo Gutierrez
 INGENIERO CIVIL
 RESPONSABLE DE ENSAYO



 Ing. Yesenia Apaza Pinto
 INGENIERO CIVIL
 CIP 216181
 RESPONSABLE DE LABORATORIO

TITULO DE TESIS	: Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquerías para Viviendas Espinar - Cusco 2022		
SOLICITANTES	: Tesista Alex Paco Castillo		
	: Tesista Deysi Katherine Sulca Quispe		
RESPONSABLE DE LAB.	: Ing. Yessenia Apaza Pinto	RESPONSABLE DE ENSAYO	: Wildo A. Supo G.

ENSAYO:		Tipo de muestra	: Bloque de concreto celular + 0.20% de fibra
VARIACIÓN DIMENSIONAL NORMATIVA DE REFERENCIA: NTP 339.604		Largo (cm)	50.00
		Ancho (cm)	7.00
		Altura (cm)	25.00

UNIDAD	LARGO PROMEDIO (cm)	ANCHO PROMEDIO (cm)	ALTURA PROMEDIO (cm)	VARIACIÓN DIMENSIONAL LARGO (%)	VARIACIÓN DIMENSIONAL ANCHO (%)	VARIACIÓN DIMENSIONAL ALTURA (%)
M-01	50.07	7.18	24.97	-0.13%	-2.54%	0.13%
M-02	49.93	7.17	24.90	0.13%	-2.50%	0.40%
M-03	50.03	7.21	24.97	-0.07%	-2.96%	0.13%
PROMEDIO VARIACIÓN DIMENSIONAL (%)			(+)	0.13%	0.00%	0.22%
			(-)	-0.10%	-2.67%	0.00%

* Las muestras fueron entregadas en el laboratorio por los solicitantes con la respectiva descripción de tipo de muestra



Ing. Wildo A. Supo Gutierrez
INGENIERO CIVIL
RESPONSABLE DE ENSAYO



Yessenia Apaza Pinto
INGENIERO CIVIL
CIP 216181
RESPONSABLE DE LABORATORIO

TITULO DE TESIS	: Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquerías para Viviendas Espinar - Cusco 2022		
SOLICITANTES	: Tesista Alex Paco Castillo : Tesista Deysi Katherine Sulca Quispe		
RESPONSABLE DE LAB.	: Ing. Yesenia Apaza Pinto	RESPONSABLE DE ENSAYO	: Wildo A. Supo G.

ENSAYO: VARIACIÓN DIMENSIONAL NORMATIVA DE REFERENCIA: NTP 339.604	Tipo de muestra	: Bloque de concreto celular + 0.40% de fibra
	Largo (cm)	50.00
	Ancho (cm)	7.00
	Altura (cm)	25.00

UNIDAD	LARGO PROMEDIO (cm)	ANCHO PROMEDIO (cm)	ALTURA PROMEDIO (cm)	VARIACIÓN DIMENSIONAL LARGO (%)	VARIACIÓN DIMENSIONAL ANCHO (%)	VARIACIÓN DIMENSIONAL ALTURA (%)
M-01	49.97	7.01	24.77	0.07%	-0.10%	0.93%
M-02	50.03	7.21	24.93	-0.07%	-3.05%	0.27%
M-03	50.07	7.17	24.97	-0.13%	-2.41%	0.13%
PROMEDIO VARIACIÓN DIMENSIONAL (%)			(+)	0.07%	0.00%	0.44%
			(-)	-0.10%	-1.85%	0.00%

* Las muestras fueron entregadas en el laboratorio por los solicitantes con la respectiva descripción de tipo de muestra



Ing. Wildo A. Supo Gutierrez
INGENIERO CIVIL




Ing. Yesenia Apaza Pinto
INGENIERO CIVIL
CIP 216181

TITULO DE TESIS	: Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquerías para Viviendas Espinar - Cusco 2022		
SOLICITANTES	: Tesista Alex Paco Castillo		
	: Tesista Deysi Katherine Sulca Quispe		
RESPONSABLE DE LAB.	: Ing. Yesenia Apaza Pinto	RESPONSABLE DE ENSAYO	: Wildo A. Supo G.

ENSAYO:	Tipo de muestra	: Bloque de concreto celular + 0.60% de fibra
VARIACIÓN DIMENSIONAL	Largo (cm)	50.00
	Ancho (cm)	7.00
	Altura (cm)	25.00
NORMATIVA DE REFERENCIA: NTP 339.604		

UNIDAD	LARGO PROMEDIO (cm)	ANCHO PROMEDIO (cm)	ALTURA PROMEDIO (cm)	VARIACIÓN DIMENSIONAL LARGO (%)	VARIACIÓN DIMENSIONAL ANCHO (%)	VARIACIÓN DIMENSIONAL ALTURA (%)
M-01	50.03	7.11	24.97	-0.07%	-1.63%	0.13%
M-02	50.23	7.24	24.93	-0.47%	-3.37%	0.27%
M-03	50.13	7.09	24.87	-0.27%	-1.29%	0.53%
PROMEDIO VARIACIÓN DIMENSIONAL (%)				(+)	0.00%	0.00%
				(-)	-0.27%	-2.10%

* Las muestras fueron entregadas en el laboratorio por los solicitantes con la respectiva descripción de tipo de muestra



Ing. Wildo A. Supo Gutierrez
INGENIERO CIVIL
RESPONSABLE DE ENSAYO



Ing. Yesenia Apaza Pinto
INGENIERO CIVIL
CIP 216181
RESPONSABLE DE LABORATORIO

Alabeo

 UPeU UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN	FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE TECNOLOGIA DEL CONCRETO Y MATERIALES
--	--

TITULO DE TESIS	: Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquerías para Viviendas Espinar - Cusco 2022		
SOLICITANTES	: Tesista Alex Paco Castillo		
	: Tesista Deysi Katherine Sulca Quispe		
RESPONSABLE DE LAB.	: Ing. Yesenia Apaza Pinto	RESPONSABLE DE ENSAYO	: Ing. Wildo A. Supo G.

ENSAYO: <h1 style="text-align: center;">ALABEO</h1> NORMATIVA DE REFERENCIA: NTP 339.604	Largo (cm)	50.00
	Ancho (cm)	7.00
	Altura (cm)	25.00

TIPO DE MUESTRA	UNIDAD	MAXIMA CONCAVIDAD (mm)	MAXIMA CONVEXIDAD (mm)	VALOR MAS DESFAVORABLE (mm)	PROMEDIO (mm)
Bloques de Concreto Celular	M-01	1.00	0.00	1.00	1.67
	M-02	2.00	0.00	2.00	
	M-03	2.00	0.00	2.00	
Bloques de Concreto Celular + 0.20% de fibra	M-01	0.50	0.00	0.50	1.10
	M-02	2.00	0.00	2.00	
	M-03	0.80	0.00	0.80	
Bloques de Concreto Celular + 0.40% de fibra	M-01	1.50	0.00	1.50	1.33
	M-02	1.00	0.00	1.00	
	M-03	1.50	0.00	1.50	
Bloques de Concreto Celular + 0.60% de fibra	M-01	1.00	0.00	1.00	0.77
	M-02	0.50	0.00	0.50	
	M-03	0.80	0.00	0.80	

* Las muestras fueron entregadas en el laboratorio por los solicitantes con la respectiva descripción de tipo de muestra



 Ing. Wildo A. Supo Gutierrez
INGENIERO CIVIL
RESPONSABLE DE ENSAYO



 Yesenia Apaza Pinto
INGENIERO CIVIL
 CIP 216181
RESPONSABLE DE LABORATORIO

Absorción


FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN LABORATORIO DE TECNOLOGIA DEL CONCRETO Y MATERIALES

TITULO DE TESIS	: Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquerías para Viviendas Espinar - Cusco 2022		
SOLICITANTES	: Tesista Alex Paco Castillo : Tesista Deysi Katherine Sulca Quispe		
RESPONSABLE DE LAB.	: Ing. Yesenia Apaza Pinto	RESPONSABLE DE ENSAYO	: Ing. Wildo A. Supo G.

ENSAYO:		Tipo de muestra	: Bloque de concreto celular
<h2>ABSORCIÓN</h2> <p>NORMATIVA DE REFERENCIA: NTP 339.604</p>		Largo (cm)	: 50.00
		Ancho (cm)	: 7.00
		Altura (cm)	: 25.00

TIPO DE MUESTRA	UNIDAD	PESO SECO DE BLOQUE (gr)	PESO SATURADO DE BLOQUE (gr) 24 horas de inmersión en agua fría	ABSORCIÓN (%)
Bloque de concreto celular	M-01	10500.00 gr	12832.00 gr	22.21%
	M-02	10955.00 gr	13337.00 gr	21.74%
	M-03	11288.00 gr	13762.00 gr	21.92%
ABSORCIÓN FINAL (%)				21.96%

* Las muestras fueron entregadas en el laboratorio por los solicitantes con la respectiva descripción de tipo de muestra


 Ing. Wildo A. Supo Gutierrez
 INGENIERO CIVIL
 RESPONSABLE DE ENSAYO



 Ing. Yesenia Apaza Pinto
 INGENIERO CIVIL
 CIP 216181
 RESPONSABLE DE LABORATORIO



FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE TECNOLOGIA DEL CONCRETO Y MATERIALES

TITULO DE TESIS	: Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquerías para Viviendas Espinar - Cusco 2022		
SOLICITANTES	: Tesista Alex Paco Castillo : Tesista Deysi Katherine Sulca Quispe		
RESPONSABLE DE LAB.	: Ing. Yesenia Apaza Pinto	RESPONSABLE DE ENSAYO	: Wildo A. Supo G.

ENSAYO:	Tipo de muestra	: Bloque de concreto celular + 0.20% de fibra
ABSORCIÓN	Largo (cm)	50.00
	Ancho (cm)	7.00
	Altura (cm)	25.00
NORMATIVA DE REFERENCIA: NTP 339.604		

TIPO DE MUESTRA	UNIDAD	PESO SECO DE BLOQUE (gr)	PESO SATURADO DE BLOQUE (gr) 24 horas de inmersión en agua fría	ABSORCIÓN (%)
Bloque de concreto celular + 0.20% de fibra	M-01	11763.00 gr	14080.00 gr	19.70%
	M-02	11429.00 gr	13796.00 gr	20.71%
	M-03	11706.00 gr	14046.00 gr	19.99%
ABSORCIÓN FINAL (%)				20.13%

* Las muestras fueron entregadas en el laboratorio por los solicitantes con la respectiva descripción de tipo de muestra


 Ing. Wildo A. Supo Gutierrez
INGENIERO CIVIL
RESPONSABLE DE ENSAYO



 Yesenia Apaza Pinto
INGENIERO CIVIL
 CIP 216181
RESPONSABLE DE LABORATORIO

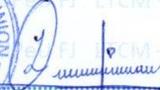
TITULO DE TESIS	: Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquerías para Viviendas Espinar - Cusco 2022		
SOLICITANTES	: Tesista Alex Paco Castillo		
	: Tesista Deysi Katherine Sulca Quispe		
RESPONSABLE DE LAB.	: Ing. Yesenia Apaza Pinto	RESPONSABLE DE ENSAYO	: Ing. Wildo A. Supo G.

ENSAYO:	Tipo de muestra	: Bloque de concreto celular + 0.40% de fibra
ABSORCIÓN	Largo (cm)	50.00
	Ancho (cm)	7.00
	Altura (cm)	25.00
	NORMATIVA DE REFERENCIA: NTP 339.604	

TIPO DE MUESTRA	UNIDAD	PESO SECO DE BLOQUE (gr)	PESO SATURADO DE BLOQUE (gr) 24 horas de inmersión en agua fría	ABSORCIÓN (%)
Bloque de concreto celular + 0.40% de fibra	M-01	10366.00 gr	12954.00 gr	24.97%
	M-02	11127.00 gr	13801.00 gr	24.03%
	M-03	10699.00 gr	13371.00 gr	24.97%
ABSORCIÓN FINAL (%)				24.66%

* Las muestras fueron entregadas en el laboratorio por los solicitantes con la respectiva descripción de tipo de muestra


 Ing. Wildo A. Supo Gutierrez
 INGENIERO CIVIL
 RESPONSABLE DE ENSAYO



 Ing. Yesenia Apaza Pinto
 INGENIERO CIVIL
 CIP 216181
 RESPONSABLE DE LABORATORIO

TITULO DE TESIS	: Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquerías para Viviendas Espinar - Cusco 2022		
SOLICITANTES	: Tesista Alex Paco Castillo : Tesista Deysi Katherine Sulca Quispe		
RESPONSABLE DE LAB.	: Ing. Yesenia Apaza Pinto	RESPONSABLE DE ENSAYO	: Ing. Wildo A. Supo G.

ENSAYO:		Tipo de muestra	: Bloque de concreto celular + 0.60% de fibra
ABSORCIÓN NORMATIVA DE REFERENCIA: NTP 339.604		Largo (cm)	50.00
		Ancho (cm)	7.00
		Altura (cm)	25.00

TIPO DE MUESTRA	UNIDAD	PESO SECO DE BLOQUE (gr)	PESO SATURADO DE BLOQUE (gr) 24 horas de inmersión en agua fría	ABSORCIÓN (%)
Bloque de concreto celular + 0.60% de fibra	M-01	11485.00 gr	13668.00 gr	19.01%
	M-02	11292.00 gr	13489.00 gr	19.46%
	M-03	11540.00 gr	13836.00 gr	19.90%
ABSORCIÓN FINAL (%)				19.45%

* Las muestras fueron entregadas en el laboratorio por los solicitantes con la respectiva descripción de tipo de muestra



Ing. Wildo A. Supo Gutierrez
INGENIERO CIVIL
RESPONSABLE DE ENSAYO



Ing. Yesenia Apaza Pinto
INGENIERO CIVIL
CIP 216181
RESPONSABLE DE LABORATORIO

Densidad

 UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN	FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
	LABORATORIO DE TECNOLOGIA DEL CONCRETO Y MATERIALES

TITULO DE TESIS	: Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquerías para Viviendas Espinar - Cusco 2022		
SOLICITANTES	: Tesista Alex Paco Castillo : Tesista Deysi Katherine Sulca Quispe		
RESPONSABLE DE LAB.	: Ing. Yesenia Apaza Pinto	RESPONSABLE DE ENSAYO	: Wildo A. Supo G.

ENSAYO:	Tipo de muestra	: Bloque de concreto celular
<h2>DENSIDAD</h2> <p>NORMATIVA DE REFERENCIA: NTP 339.604</p>	Largo (cm)	50.00
	Ancho (cm)	7.00
	Altura (cm)	25.00

TIPO DE MUESTRA	UNIDAD	PESO SECO DE BLOQUE (gr)	PESO DE BLOQUE SATURADO SUMERGIDO (gr)	PESO DE BLOQUE SATURADO (gr)	VOLUMEN (cm ³)	DENSIDAD DEL BLOQUE (gr/cm ³)
Bloque de concreto celular	M-01	11852.00 gr	5538.00 gr	14282.00 gr	8744.00 cm ³	1.36 gr/cm ³
	M-02	11691.00 gr	5107.00 gr	13795.00 gr	8688.00 cm ³	1.35 gr/cm ³
	M-03	11781.00 gr	4767.00 gr	13498.00 gr	8731.00 cm ³	1.35 gr/cm ³
DENSIDAD PROMEDIO (gr/cm³)						1.35 gr/cm³

* Las muestras fueron entregadas en el laboratorio por los solicitantes con la respectiva descripción de fecha de moldeo

** Las muestras fueron ensayadas en presencia del solicitante



Ing. Wildo A. Supo Gutierrez
INGENIERO CIVIL
RESPONSABLE DE ENSAYO




Ing. Yesenia Apaza Pinto
INGENIERO CIVIL
 CIP 216181
RESPONSABLE DE LABORATORIO

TITULO DE TESIS	: Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquerías para Viviendas Espinar - Cusco 2022		
SOLICITANTES	: Tesista Alex Paco Castillo		
	: Tesista Deysi Katherine Sulca Quispe		
RESPONSABLE DE LAB.	: Ing. Yesenia Apaza Pinto	RESPONSABLE DE ENSAYO	: Wildo A. Supo G.

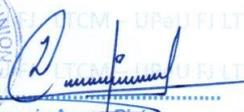
ENSAYO:		Tipo de muestra	: Bloque de concreto celular + 0.20% fibra
DENSIDAD		Largo (cm)	50.00
		Ancho (cm)	7.00
		Altura (cm)	25.00
		NORMATIVA DE REFERENCIA: NTP 339.604	

TIPO DE MUESTRA	UNIDAD	PESO SECO DE BLOQUE (gr)	PESO DE BLOQUE SATURADO SUMERGIDO (gr)	PESO DE BLOQUE SATURADO (gr)	VOLUMEN (cm ³)	DENSIDAD DEL BLOQUE (gr/cm ³)
Bloque de concreto celular + 0.20% fibra	M-01	11352.00 gr	4808.00 gr	13378.00 gr	8570.00 cm ³	1.32 gr/cm ³
	M-02	11260.00 gr	4455.00 gr	12983.00 gr	8528.00 cm ³	1.32 gr/cm ³
	M-03	11015.00 gr	4751.00 gr	13080.00 gr	8329.00 cm ³	1.32 gr/cm ³
DENSIDAD PROMEDIO (gr/cm³)						1.32 gr/cm³

* Las muestras fueron entregadas en el laboratorio por los solicitantes con la respectiva descripción de fecha de moldeo

** Las muestras fueron ensayadas en presencia del solicitante


Ing. Wildo A. Supo Gutierrez
INGENIERO CIVIL
RESPONSABLE DE ENSAYO



Ing. Yesenia Apaza Pinto
INGENIERO CIVIL
CIP 216181
RESPONSABLE DE LABORATORIO

TITULO DE TESIS	: Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquerías para Viviendas Espinar - Cusco 2022		
SOLICITANTES	: Tesista Alex Paco Castillo		
	: Tesista Deysi Katherine Sulca Quispe		
RESPONSABLE DE LAB.	: Ing. Yesenia Apaza Pinto	RESPONSABLE DE ENSAYO	: Wildo A. Supo G.

ENSAYO:	Tipo de muestra	: Bloque de concreto celular + 0.40% fibra
DENSIDAD	Largo (cm)	50.00
	Ancho (cm)	7.00
	Altura (cm)	25.00
	NORMATIVA DE REFERENCIA: NTP 339.604	

TIPO DE MUESTRA	UNIDAD	PESO SECO DE BLOQUE (gr)	PESO DE BLOQUE SATURADO SUMERGIDO (gr)	PESO DE BLOQUE SATURADO (gr)	VOLUMEN (cm ³)	DENSIDAD DEL BLOQUE (gr/cm ³)
Bloque de concreto celular + 0.40% fibra	M-01	11535.00 gr	4695.00 gr	13483.00 gr	8788.00 cm ³	1.31 gr/cm ³
	M-02	11440.00 gr	5081.00 gr	13825.00 gr	8744.00 cm ³	1.31 gr/cm ³
	M-03	11353.00 gr	4885.00 gr	13566.00 gr	8681.00 cm ³	1.31 gr/cm ³
DENSIDAD PROMEDIO (gr/cm³)						1.31 gr/cm³

* Las muestras fueron entregadas en el laboratorio por los solicitantes con la respectiva descripción de fecha de moldeo

** Las muestras fueron ensayadas en presencia del solicitante



Ing. Wildo A. Supo Gutierrez
INGENIERO CIVIL
RESPONSABLE DE ENSAYO




Ing. Yesenia Apaza Pinto
INGENIERO CIVIL
CIP 216181

RESPONSABLE DE LABORATORIO

TITULO DE TESIS	: Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquerías para Viviendas Espinar - Cusco 2022		
SOLICITANTES	: Tesista Alex Paco Castillo : Tesista Deysi Katherine Sulca Quispe		
RESPONSABLE DE LAB.	: Ing. Yesenia Apaza Pinto	RESPONSABLE DE ENSAYO	: Wildo A. Supo G.

ENSAYO:		Tipo de muestra	: Bloque de concreto celular + 0.60% fibra
DENSIDAD		Largo (cm)	50.00
		Ancho (cm)	7.00
		Altura (cm)	25.00
NORMATIVA DE REFERENCIA: NTP 339.604			

TIPO DE MUESTRA	UNIDAD	PESO SECO DE BLOQUE (gr)	PESO DE BLOQUE SATURADO SUMERGIDO (gr)	PESO DE BLOQUE SATURADO (gr)	VOLUMEN (cm3)	DENSIDAD DEL BLOQUE (gr/cm3)
Bloque de concreto celular + 0.60% fibra	M-01	11808.00 gr	4723.00 gr	13697.00 gr	8974.00 cm3	1.32 gr/cm3
	M-02	11764.00 gr	4767.00 gr	13609.00 gr	8842.00 cm3	1.33 gr/cm3
	M-03	11383.00 gr	4653.00 gr	13194.00 gr	8541.00 cm3	1.33 gr/cm3
DENSIDAD PROMEDIO (gr/cm3)						1.33 gr/cm3

* Las muestras fueron entregadas en el laboratorio por los solicitantes con la respectiva descripción de fecha de moldeo

** Las muestras fueron ensayadas en presencia del solicitante



Ing. Wildo A. Supo Gutierrez
INGENIERO CIVIL
RESPONSABLE DE ENSAYO




Ing. Yesenia Apaza Pinto
INGENIERO CIVIL
 CIP 216181
RESPONSABLE DE LABORATORIO

ANEXO 08

ENSAYO A COMPRESIÓN DE LOS BLOQUES

		FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE TECNOLOGIA DEL CONCRETO Y MATERIALES							
TITULO DE TESIS	: Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquerías para Viviendas Espinar - Cusco 2022								
SOLICITANTE	: Tesista Alex Pazo Castillo								
TIPO DE MUESTRA	: CONCRETO CELULAR								
RESPONSABLE DE LAB.	: Ing. Yesenia Apaza Pinto	RESPONSABLE DE ENSAYO	: Wildo A. Supo Gutierrez						
ENSAYO: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN BLOQUES DE CONCRETO NORMATIVA DE REFERENCIA: NTP 339.604, ASTM C 140									
ITEM	MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	LONGITUD DE BLOQUE	ANCHO DE BLOQUE	AREA	LECTURA DE CARGA (kg)	RESISTENCIA DEL BLOQUE
1	Concreto celular	6/06/2022	14/06/2022	8 días	24.45 cm	7.19 cm	175.8 cm ²	908.80 kg	5.17 kg/cm ²
2	Concreto celular	6/06/2022	14/06/2022	8 días	25.00 cm	7.19 cm	179.7 cm ²	906.40 kg	5.04 kg/cm ²

* Las muestras fueron entregadas en el laboratorio por los solicitantes con la respectiva descripción de fecha de moldeo y tipo de muestra
 ** Las muestras fueron ensayadas en presencia de los solicitante


 Ing. Wildo A. Supo Gutierrez
 INGENIERO CIVIL
 RESPONSABLE DE ENSAYO


 Ing. Yesenia Apaza Pinto
 INGENIERO CIVIL
 CIP 216181
 RESPONSABLE DE LABORATORIO

TITULO DE TESIS	Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquerías para Viviendas Espinar - Cusco 2022		
SOLICITANTE	Tesisista Alex Paco Castillo		
	Tesisista Deysi Katherine Sulca Quispe		
TIPO DE MUESTRA	CONCRETO CELULAR + 0.20% de fibra		
RESPONSABLE DE LAB.	Ing Yesenia Apaza Pinto	RESPONSABLE DE ENSAYO	Wildo A. Supo Gutierrez

ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN BLOQUES DE CONCRETO CELULAR

ASTM C 140

ITEM	MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	LONGITUD DE BLOQUE	ANCHO DEL BLOQUE	AREA	LECTURA DE CARGA (Kg)	RESISTENCIA DEL BLOQUE
1	Concreto celular + 0.2% de fibra	2/06/2022	14/06/2022	12 días	24.95 cm	7.36 cm	183.6 cm ²	1292.20 kg	7.04 kg/cm ²
2	Concreto celular + 0.2% de fibra	2/06/2022	14/06/2022	12 días	24.85 cm	7.46 cm	185.4 cm ²	1296.20 kg	6.99 kg/cm ²

* Las muestras fueron entregadas en el laboratorio por los solicitantes con la respectiva descripción de fecha de molde y tipo de muestra

** Las muestras fueron ensayadas en presencia de los solicitante


Ing. Wildo A. Supo Gutierrez
INGENIERO CIVIL
RESPONSABLE DE ENSAYO



TITULO DE TESIS	: Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquerías para Viviendas Espinar - Cusco 2022		
SOLICITANTE	: Tesista Alex Paco Castillo		
	: Tesista Deysi Katherine Sulca Quispe		
TIPO DE MUESTRA	: CONCRETO CELULAR + 0.40% de fibra		
RESPONSABLE DE LAB.	: Ing Yesenia Apaza Pinto	RESPONSABLE DE ENSAYO	: Wildo A. Supo Gutierrez

ENSAYO:
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN BLOQUES DE CONCRETO CELULAR
ASTM C 140

ITEM	MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	LONGITUD DE BLOQUE	ANCHO DEL BLOQUE	AREA	LECTURA DE CARGA (Kg)	RESISTENCIA DEL BLOQUE
1	Concreto celular + 0.4% de fibra	4/06/2022	14/06/2022	10 días	24.70 cm	7.19 cm	177.5 cm ²	1876.60 kg	10.57 kg/cm ²
2	Concreto celular + 0.4% de fibra	4/06/2022	14/06/2022	10 días	24.75 cm	7.29 cm	180.4 cm ²	1866.60 kg	10.35 kg/cm ²

* Las muestras fueron entregadas en el laboratorio por los solicitantes con la respectiva descripción de fecha de molde y tipo de muestra
** Las muestras fueron ensayadas en presencia de los solicitante



Ing Wildo A. Supo Gutierrez
INGENIERO CIVIL
RESPONSABLE DE ENSAYO



Ing Yesenia Apaza Pinto
INGENIERO CIVIL
CIP 216181
RESPONSABLE DE LABORATORIO

TITULO DE TESIS	: Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquerías para Viviendas Espinar - Cusco 2022		
SOLICITANTE	: Tesisista Alex Paco Castillo		
	: Tesisista Deysi Katherine Sulca Quispe		
TIPO DE MUESTRA	: CONCRETO CELULAR + 0.60% de fibra		
RESPONSABLE DE LAB.	: Ing Yesenia Apaza Pinto	RESPONSABLE DE ENSAYO	: Wildo A. Supo Gutierrez

ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN BLOQUES DE CONCRETO CELULAR

ASTM C 140

ITEM	MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	LONGITUD DE BLOQUE	ANCHO DEL BLOQUE	AREA	LECTURA DE CARGA (Kg)	RESISTENCIA DEL BLOQUE
1	Concreto celular + 0.6% de fibra	6/06/2022	14/06/2022	8 días	24.70 cm	7.14 cm	176.3 cm ²	3,427.70 kg	19.44 kg/cm ²
2	Concreto celular + 0.6% de fibra	6/06/2022	14/06/2022	8 días	24.70 cm	7.14 cm	176.3 cm ³	3,427.70 kg	19.44 kg/cm ³

* Las muestras fueron entregadas en el laboratorio por los solicitantes con la respectiva descripción de fecha de molde y tipo de muestra

** Las muestras fueron ensayadas en presencia de los solicitante


Ing. Wildo A. Supo Gutierrez
INGENIERO CIVIL
RESPONSABLE DE ENSAYO


Ing. Yesenia Apaza Pinto
INGENIERO CIVIL
CIP 216181
RESPONSABLE DE LABORATORIO

TITULO DE TESIS	Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquerías para Viviendas Espinar - Cusco 2022		
SOLICITANTE	Tesisista Alex Paco Castillo		
	Tesisista Deysi Katherine Sulca Quispe		
TIPO DE MUESTRA	CONCRETO CELULAR + 0.80% de fibra		
RESPONSABLE DE LAB.	Ing Yesenia Apaza Pinto	RESPONSABLE DE ENSAYO	Wildo A. Supo Gutierrez

ENSAYO:
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN BLOQUES DE CONCRETO CELULAR
ASTM C 140

ITEM	MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	LONGITUD DE BLOQUE	ANCHO DEL BLOQUE	AREA	LECTURA DE CARGA (Kg)	RESISTENCIA DEL BLOQUE
1	Concreto celular + 0.8% de fibra	16/06/2022	22/06/2022	6 días	24.67 cm	7.29 cm	179.8 cm ²	1,484.80 kg	8.26 kg/cm ²
2	Concreto celular + 0.8% de fibra	16/06/2022	22/06/2022	6 días	24.40 cm	7.27 cm	177.4 cm ³	1,444.80 kg	8.14 kg/cm ³

- * Las muestras fueron entregadas en el laboratorio por los solicitantes con la respectiva descripción de fecha de molde y tipo de muestra
- ** Las muestras fueron ensayadas en presencia de los solicitante


Ing. Wildo A. Supo Gutierrez
INGENIERO CIVIL
RESPONSABLE DE ENSAYO


UNIVERSIDAD PERUANA UNION
FILIAL JULIACA
LAB. ING. CIVIL
INGENIERO CIVIL
CIP 216181
RESPONSABLE DE LABORATORIO

TITULO DE TESIS	: Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquerías para Viviendas Espinar - Cusco 2022		
SOLICITANTE	: Tesista Alex Paco Castillo		
	: Tesista Deysi Katherine Sulca Quispe		
TIPO DE MUESTRA	: CONCRETO CELULAR		
RESPONSABLE DE LAB.	: Ing. Yesenia Apaza Pinto	RESPONSABLE DE ENSAYO	: Wildo A. Supo Gutierrez

ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN BLOQUES DE CONCRETO CELULAR

ASTM C 140

ITEM	MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	LONGITUD DE BLOQUE	ANCHO DE BLOQUE	AREA	LECTURA DE CARGA (kg)	RESISTENCIA DEL BLOQUE
1	Concreto celular	7/06/2022	22/06/2022	15 días	24.67 cm	7.28 cm	179.5 cm ²	2,832.50 kg	15.78 kg/cm ²
2	Concreto celular	7/06/2022	22/06/2022	15 días	24.47 cm	7.24 cm	177.1 cm ²	2,347.80 kg	13.26 kg/cm ²

* Las muestras fueron entregadas en el laboratorio por los solicitantes con la respectiva descripción de fecha de moldeo y tipo de muestra

** Las muestras fueron ensayadas en presencia de los solicitante



Ing. Wildo A. Supo Gutierrez
INGENIERO CIVIL
RESPONSABLE DE ENSAYO




Yesenia Apaza Pinto
INGENIERO CIVIL
CIP 216181
RESPONSABLE DE LABORATORIO

TITULO DE TESIS	: Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquerías para Viviendas Espinar - Cusco 2022		
SOLICITANTE	: Tesista Alex Paco Castillo : Tesista Deysi Katherine Sulca Quispe		
TIPO DE MUESTRA	: CONCRETO CELULAR + 0.20% de fibra		
RESPONSABLE DE LAB.	: Ing. Yesenia Apaza Pinto	RESPONSABLE DE ENSAYO	: Wildo A. Supo Gutierrez

ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN BLOQUES DE CONCRETO CELULAR

ASTM C 140

ITEM	MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Dias)	LONGITUD DE BLOQUE	ANCHO DE BLOQUE	AREA	LECTURA DE CARGA (kg)	RESISTENCIA DEL BLOQUE
1	Concreto celular + 0.20% de fibra	2/06/2022	22/06/2022	20 días	24.77 cm	7.14 cm	176.8 cm ²	1,773.09 kg	10.03 kg/cm ²
2	Concreto celular + 0.20% de fibra	2/06/2022	22/06/2022	20 días	24.70 cm	7.20 cm	177.8 cm ²	2,296.50 kg	12.92 kg/cm ²

* Las muestras fueron entregadas en el laboratorio por los solicitantes con la respectiva descripción de fecha de moldeo y tipo de muestra

** Las muestras fueron ensayadas en presencia de los solicitante



Ing. Wildo A. Supo Gutierrez
INGENIERO CIVIL
RESPONSABLE DE ENSAYO




Ing. Yesenia Apaza Pinto
INGENIERO CIVIL
CIP 216181
RESPONSABLE DE LABORATORIO

TITULO DE TESIS	: Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquerías para Viviendas Espinar - Cusco 2022		
SOLICITANTE	: Tesista Alex Paço Castillo		
	: Tesista Deysi Katherine Sulca Quispe		
TIPO DE MUESTRA	: CONCRETO CELULAR + 0.40% de fibra		
RESPONSABLE DE LAB.	: Ing. Yessenia Apaza Pinto	RESPONSABLE DE ENSAYO	: Wildo A. Supo Gutierrez

ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN BLOQUES DE CONCRETO CELULAR

ASTM C 140

ITEM	MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	LONGITUD DE BLOQUE	ANCHO DE BLOQUE	AREA	LECTURA DE CARGA (kg)	RESISTENCIA DEL BLOQUE
7	Concreto celular + 0.4% de fibra	4/06/2022	22/06/2022	18 días	24.73 cm	7.30 cm	180.4 cm ²	2,181.50 kg	12.09 kg/cm ²
8	Concreto celular + 0.4% de fibra	4/06/2022	22/06/2022	18 días	24.73 cm	7.25 cm	179.4 cm ²	2,705.90 kg	15.08 kg/cm ²

* Las muestras fueron entregadas en el laboratorio por los solicitantes con la respectiva descripción de fecha de moldeo y tipo de muestra

** Las muestras fueron ensayadas en presencia de los solicitante


Ing. Wildo A. Supo Gutierrez
INGENIERO CIVIL
RESPONSABLE DE ENSAYO


Ing. Yessenia Apaza Pinto
INGENIERO CIVIL
CIP 216181
RESPONSABLE DE LABORATORIO

TITULO DE TESIS	: Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquerías para Viviendas Espinar - Cusco 2022		
SOLICITANTE	: Tesista Alex Paco Castillo		
	: Tesista Deysi Katherine Sulca Quispe		
TIPO DE MUESTRA	: CONCRETO CELULAR + 0.60% de fibra		
RESPONSABLE DE LAB.	: Ing. Yesenia Apaza Pinto	RESPONSABLE DE ENSAYO	: Wildo A. Supo Gutierrez

ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN BLOQUES DE CONCRETO CELULAR

ASTM C 140

ITEM	MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Dias)	LONGITUD DE BLOQUE	ANCHO DE BLOQUE	AREA	LECTURA DE CARGA (kg)	RESISTENCIA DEL BLOQUE
9	Concreto celular + 0.6% de fibra	7/06/2022	22/06/2022	15 dias	24.77 cm	7.20 cm	178.4 cm ²	3,420.70 kg	19.17 kg/cm ²
10	Concreto celular + 0.6% de fibra	7/06/2022	22/06/2022	15 dias	24.73 cm	7.25 cm	179.4 cm ²	4,380.50 kg	24.42 kg/cm ²

* Las muestras fueron entregadas en el laboratorio por los solicitantes con la respectiva descripción de fecha de moldeo y tipo de muestra

** Las muestras fueron ensayadas en presencia de los solicitante


Ing. Wildo A. Supo Gutierrez
INGENIERO CIVIL
RESPONSABLE DE ENSAYO



Ing. Yesenia Apaza Pinto
INGENIERO CIVIL
CIP 216181
RESPONSABLE DE LABORATORIO

TITULO DE TESIS	: Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquerías para Viviendas Espinar - Cusco 2022		
SOLICITANTE	: Tesista Alex Paco Castillo		
	: Tesista Deysi Katherine Sulca Quispe		
TIPO DE MUESTRA	: CONCRETO CELULAR + 0.80% de fibra		
RESPONSABLE DE LAB.	: Ing Yesenia Apaza Pinto	RESPONSABLE DE ENSAYO	: Wildo A. Supo Gutierrez

ENSAYO:
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN BLOQUES DE CONCRETO CELULAR
ASTM C 140

ITEM	MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	LONGITUD DE BLOQUE	ANCHO DEL BLOQUE	AREA	LECTURA DE CARGA (Kg)	RESISTENCIA DEL BLOQUE
1	Concreto celular + 0.8% de fibra	16/06/2022	30/06/2022	14 días	24.80 cm	7.19 cm	178.3 cm ²	1,780.90 kg	9.99 kg/cm ²
2	Concreto celular + 0.8% de fibra	16/06/2022	30/06/2022	14 días	24.30 cm	7.20 cm	175.0 cm ³	1,761.90 kg	10.07 kg/cm ³

- * Las muestras fueron entregadas en el laboratorio por los solicitantes con la respectiva descripción de fecha de molde y tipo de muestra
- ** Las muestras fueron ensayadas en presencia de los solicitante


Ing. Wildo A. Supo Gutierrez
INGENIERO CIVIL
RESPONSABLE DE ENSAYO


Ing. Yesenia Apaza Pinto
INGENIERO CIVIL
CIP 216181
RESPONSABLE DE LABORATORIO

TITULO DE TESIS	: Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquerías para Viviendas Espinar - Cusco 2022		
SOLICITANTE	: Tesista Alex Paco Castillo		
	: Tesista Deysi Katherine Sulca Quispe		
TIPO DE CONCRETO	: CONCRETO CELULAR		
RESPONSABLE DE LAB.	: Ing. Yesenia Apaza Pinto	RESPONSABLE DE ENSAYO	: Wildo A. Supo Gutierrez

ENSAYO:
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN BLOQUES DE CONCRETO CELULAR
ASTM C 140

ITEM	MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Dias)	LONGITUD DE BLOQUE	ANCHO DE BLOQUE	AREA	LECTURA DE CARGA (kg)	RESISTENCIA DEL BLOQUE
1	Concreto celular	6/06/2022	4/07/2022	28 dias	24.80 cm	7.19 cm	178.2 cm ²	2,745.50 kg	15.41 kg/cm ²
2	Concreto celular	6/06/2022	4/07/2022	28 dias	24.95 cm	7.17 cm	178.9 cm ²	3,355.20 kg	18.76 kg/cm ²

* Las muestras fueron entregadas en el laboratorio por los solicitantes con la respectiva descripción de fecha de moldeo

** Las muestras fueron ensayadas en presencia del solicitante



Ing. Wildo A. Supo Gutierrez
INGENIERO CIVIL
RESPONSABLE DE ENSAYO



Ing. Yesenia Apaza Pinto
INGENIERO CIVIL
CIP 216181
RESPONSABLE DE LABORATORIO

TITULO DE TESIS	: Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquerías para Viviendas Espinar - Cusco 2022		
SOLICITANTE	: Tesista Alex Paco Castillo		
	: Tesista Deysi Katherine Sulca Quispe		
TIPO DE CONCRETO	: CONCRETO CELULAR		
RESPONSABLE DE LAB.	: Ing. Yesenia Apaza Pinto	RESPONSABLE DE ENSAYO	: Wildo A. Supo Gutierrez

ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN BLOQUES DE CONCRETO CELULAR

ASTM C 140

ITEM	MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Dias)	LONGITUD DE BLOQUE	ANCHO DE BLOQUE	AREA	LECTURA DE CARGA (kg)	RESISTENCIA DEL BLOQUE
1	Concreto celular +0.2%	2/06/2022	30/06/2022	28 dias	24.80 cm	7.19 cm	178.3 cm ²	3,426.30 kg	19.21 kg/cm ²
2	Concreto celular +0.2%	2/06/2022	30/06/2022	28 dias	24.65 cm	7.20 cm	177.4 cm ²	4,184.20 kg	23.58 kg/cm ²

* Las muestras fueron entregadas en el laboratorio por los solicitantes con la respectiva descripción de fecha de moldeo

** Las muestras fueron ensayadas en presencia del solicitante



Ing. Wildo A. Supo Gutierrez
INGENIERO CIVIL
RESPONSABLE DE ENSAYO




Ing. Yesenia Apaza Pinto
INGENIERO CIVIL
CIP 216181
RESPONSABLE DE LABORATORIO

TITULO DE TESIS	: Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquerías para Viviendas Espinar - Cusco 2022		
SOLICITANTE	: Tesista Alex Paco Castillo		
	: Tesista Deysi Katherine Sulca Quispe		
TIPO DE CONCRETO	: CONCRETO CELULAR + 0.40% DE FIBRA		
RESPONSABLE DE LAB.	: Ing. Yesenia Apaza Pinto	RESPONSABLE DE ENSAYO	: Wildo A. Supo Gutierrez

ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN BLOQUES DE CONCRETO CELULAR

ASTM C 140

ITEM	MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	LONGITUD DE BLOQUE	ANCHO DE BLOQUE	AREA	LECTURA DE CARGA (kg)	RESISTENCIA DEL BLOQUE
1	Concreto celular + 0.40% de fibra	2/06/2022	30/06/2022	28 días	24.63 cm	7.31 cm	180.1 cm ²	4,401.10 kg	24.44 kg/cm ²
2	Concreto celular + 0.40% de fibra	2/06/2022	30/06/2022	28 días	24.67 cm	7.35 cm	181.4 cm ²	4,168.40 kg	22.98 kg/cm ²

* Las muestras fueron entregadas en el laboratorio por los solicitantes con la respectiva descripción de fecha de moldeo

** Las muestras fueron ensayadas en presencia del solicitante



Ing. Wildo A. Supo Gutierrez
INGENIERO CIVIL
RESPONSABLE DE ENSAYO




Ing. Yesenia Apaza Pinto
INGENIERO CIVIL
CIP 216181
RESPONSABLE DE LABORATORIO

TITULO DE TESIS	: Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquerías para Viviendas Espinar - Cusco 2022		
SOLICITANTE	: Tesista Alex Paco Castillo		
	: Tesista Deysi Katherine Sulca Quispe		
TIPO DE CONCRETO	: CONCRETO CELULAR + 0.60% DE FIBRA		
RESPONSABLE DE LAB.	: Ing. Yesenia Apaza Pinto	RESPONSABLE DE ENSAYO	: Wildo A. Supo Gutierrez

ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN BLOQUES DE CONCRETO CELULAR

ASTM C 140

ITEM	MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Dias)	LONGITUD DE BLOQUE	ANCHO DE BLOQUE	AREA	LECTURA DE CARGA (kg)	RESISTENCIA DEL BLOQUE
1	Concreto celular + 0.6% de fibra	6/06/2022	4/07/2022	28 dias	24.90 cm	7.07 cm	176.0 cm ²	4,143.40 kg	23.54 kg/cm ²
2	Concreto celular + 0.6% de fibra	6/06/2022	4/07/2022	28 dias	24.53 cm	7.05 cm	173.0 cm ²	4,605.00 kg	26.61 kg/cm ²

* Las muestras fueron entregadas en el laboratorio por los solicitantes con la respectiva descripción de fecha de moldeo

** Las muestras fueron ensayadas en presencia del solicitante


Ing. Wildo A. Supo Gutierrez
INGENIERO CIVIL
RESPONSABLE DE ENSAYO


Ing. Yesenia Apaza Pinto
INGENIERO CIVIL
CIP 216181
RESPONSABLE DE LABORATORIO

TITULO DE TESIS	: Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquerías para Viviendas Espinar - Cusco 2022		
SOLICITANTE	: Tesista Alex Paco Castillo		
	: Tesista Deysi Katherine Sulca Quispe		
TIPO DE CONCRETO	: CONCRETO CELULAR + 0.80% DE FIBRA		
RESPONSABLE DE LAB.	: Ing. Yesenia Apaza Pinto	RESPONSABLE DE ENSAYO	: Wildo A. Supo Gutierrez

ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN BLOQUES DE CONCRETO CELULAR

ASTM C 140

ITEM	MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Dias)	LONGITUD DE BLOQUE	ANCHO DE BLOQUE	AREA	LECTURA DE CARGA (kg)	RESISTENCIA DEL BLOQUE
1	Concreto celular + 0.80% de fibra	23/06/2022	21/07/2022	28 dias	25.00 cm	7.34 cm	183.5 cm ²	2,051.50 kg	11.18 kg/cm ²
2	Concreto celular + 0.80% de fibra	23/06/2022	21/07/2022	28 dias	24.80 cm	7.14 cm	177.1 cm ²	2,549.40 kg	14.39 kg/cm ²

* Las muestras fueron entregadas en el laboratorio por los solicitantes con la respectiva descripción de fecha de moldeo

** Las muestras fueron ensayadas en presencia del solicitante



Ing. Wildo A. Supo Gutierrez
INGENIERO CIVIL
RESPONSABLE DE ENSAYO




Ing. Yesenia Apaza Pinto
INGENIERO CIVIL
CIP 216181
RESPONSABLE DE LABORATORIO

Resistencia a la compresión diagonal en muretes



UPeU
UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ESTRUCTURAS

PROYECTO DE TESIS	: "Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquerías para Viviendas Espinar - Cusco 2022"		
SOLICITANTES	: Tesista Alex Paco Castillo : Tesista Deysi Katherine Sulca Quispe		
RESPONSABLE DE LAB	: Ing. Yesenia Apaza Pinto	RESPONSABLE DE ENSAYO	: Ing. Wildo Alexis Supo Gutierrez

ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERIA

NORMATIVA NTP 339.621

ITEM	MUESTRA	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	ESPESOR (cm)	LONGITUD DIAGONAL (cm)	AREA (cm ²)	CARGA MAXIMA (Kn)	CARGA MAXIMA (kg)	RESISTENCIA (Vm) kg/cm ²
Muestra Patrón - Bloque de concreto celular										
1	M-1	6/07/2022	21/07/2022	15 días	7.01 cm	101.50 cm	712 cm ²	9.20 Kn	936.5 Kg	1.32 kg/cm ²
2	M-2	6/07/2022	21/07/2022	15 días	7.01 cm	101.00 cm	708 cm ²	12.51 Kn	1,273.4 Kg	1.80 kg/cm ²

* Las muestras fueron entregadas en el laboratorio por el solicitante con la respectiva descripción de la fecha de elaboración
 ** Las muestras fueron ensayadas en presencia de los solicitantes



Ing. Wildo A. Supo Gutierrez
INGENIERO CIVIL
RESPONSABLE DE ENSAYO



UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FILIAL JULIACA
INGENIERO CIVIL
CIP 216181
RESPONSABLE DE LABORATORIO

PROYECTO DE TESIS	: "Influencia de la Fibra de Vidrio en los Bloques de Concreto Celular en Tabiquerías para Viviendas Espinar - Cusco 2022"		
SOLICITANTES	: Tesista Alex Paco Castillo		
	: Tesista Deysi Katherine Sulca Quispe		
RESPONSABLE DE LAB	: Ing. Yesenia Apaza Pinto	RESPONSABLE DE ENSAYO	: Ing. Wildo Alexis Supo Gutierrez

ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERIA

NORMATIVA NTP 339.621

ITEM	MUESTRA	FECHA DE ELABORACION	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	ESPESOR (cm)	LONGITUD DIAGONAL (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA MÁXIMA (Kn)	CARGA MÁXIMA (kg)	RESISTENCIA (Vm) kg/cm ²
Muestra Patrón - Bloque de concreto celular + 0.60% de fibra										
1	M-1	06/07/2022	21/07/2022	15 días	7.01 cm	102.00 cm	715 cm ²	19.42 Kn	1,977 Kg	2.76 kg/cm ²
2	M-2	06/07/2022	21/07/2022	15 días	7.01 cm	101.50 cm	712 cm ²	20.37 Kn	2,073 Kg	2.91 kg/cm ²
3	M-3	06/07/2022	21/07/2022	15 días	7.01 cm	103.00 cm	722 cm ²	18.96 Kn	1,930 Kg	2.67 kg/cm ²

* Las muestras fueron entregadas en el laboratorio por el solicitante con la respectiva descripción de la fecha de elaboración

** Las muestras fueron ensayadas en presencia de los solicitantes



Ing. Wildo A. Supo Gutierrez
INGENIERO CIVIL
RESPONSABLE DE ENSAYO




INGENIERO CIVIL
CIP 216181
RESPONSABLE DE LABORATORIO

ANEXO 09
PANEL FOTOGRAFICO



Imagen: Recolección de agregado en cantera



Imagen: Secado del agregado al aire



Imagen: Muestra secada al horno para ensayo de contenido de humedad



Imagen. Tamizado del agregado fino en el ensayo de granulometría



Imagen: Apisonado del agregado en el ensayo de absorción



Imagen: Ensayo de peso unitario varillado



Imagen: Elaboración de moldes para los bloques



Imagen.: Pesado de la fibra de vidrio



Imagen: Elaboración de la espuma para los bloques de concreto celular



Imagen: Mezclado de arena, cemento, agua y espuma para los bloques



Imagen: Bloques de concreto celular vaciados en los moldes.



Imagen: Desmoldado del bloque de concreto celular

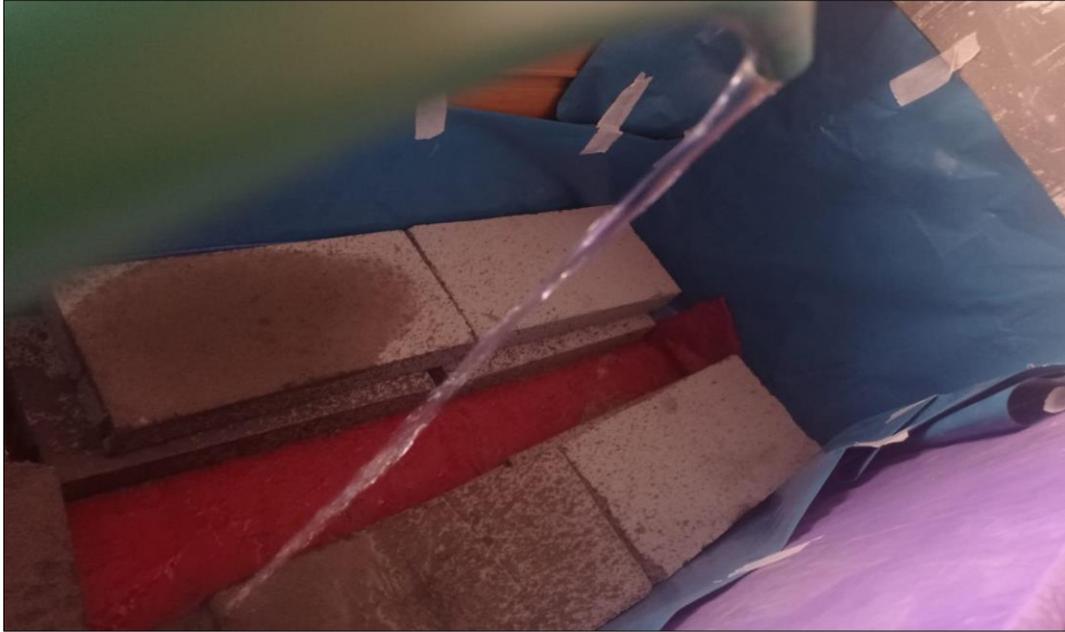


Imagen: Poza de curado para los bloques de concreto celular



Imagen: Ensayo a compresión de los bloques de concreto celular



Imagen: Bloques de CCA moldeados

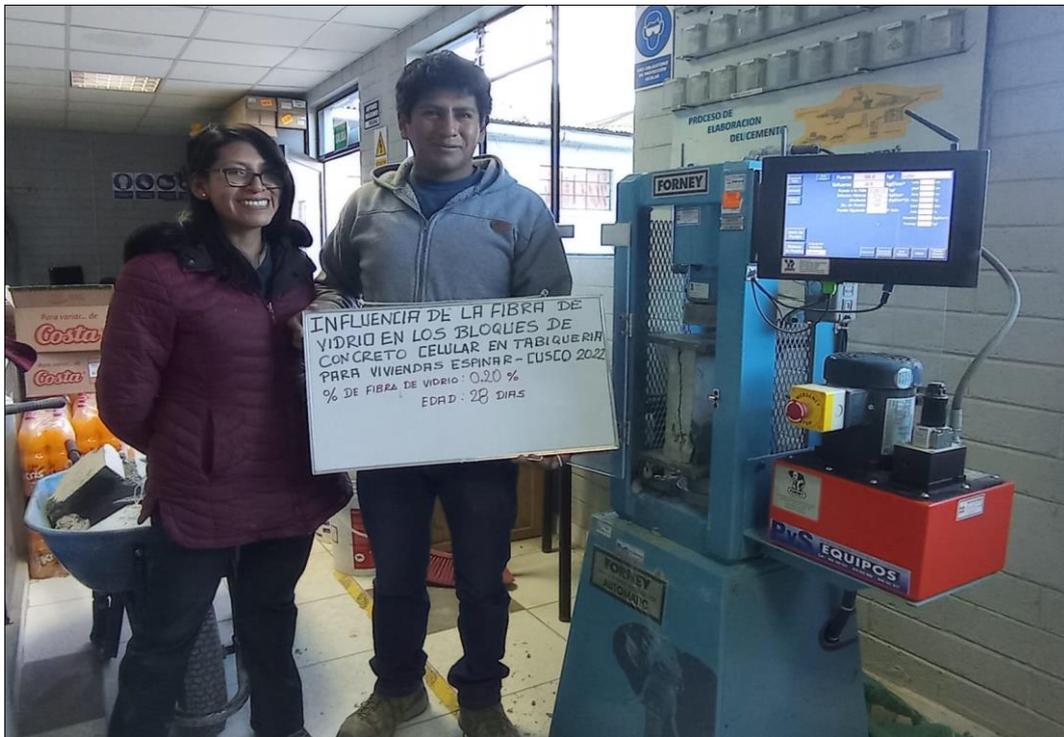


Imagen: Ensayo a compresión a los 28 días del bloque de CCA con FV al 0.20%.



Imagen: Muretes de bloques CCA sin adición de fibra de vidrio y con adición de 0.60%.



Imagen: Murete ensayado a compresión diagonal



Imagen: Bloques saturados



Imagen: Peso del bloque saturado con 0.20% de fibra de vidrio



Imagen: Medición de dimensión usando vernier.



Imagen: Bloques de concreto celular

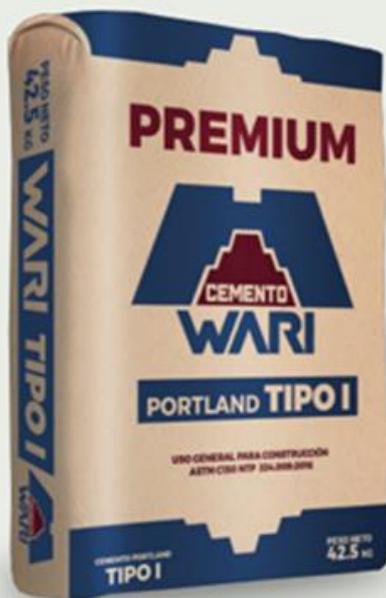
ANEXO 10
FICHAS TÉCNICAS

CEMENTO PORTLAND USO GENERAL TIPO I



FICHA TÉCNICA

BENEFICIOS



12% MAYOR RENDIMIENTO

Nuestra mejor presentación es ofrecer a nuestros clientes un cemento de alta calidad. Garantizando un ahorro para tu bolsillo en el consumo del cemento.



MAYOR RESISTENCIA

Por la alta calidad del Clinker (sub productos de piedras calizas y arcillas). Cemento Wari tipo I ofrece altas resistencias a compresión de acuerdo a la Norma Técnica Peruana e Internacional ASTM.



49% MENOR TIEMPO DE DESENCOFRADO

El acelerado desarrollo de resistencias iniciales y finales. Permite un menor tiempo en el desencofrado. Generando ahorro, reduciendo la mano de obra y optimizando tiempos en el avance de la construcción.



BAJO ÁLCALI - AGREGADO

Frente a la presencia de agregados reactivos, su bajo contenido de álcalis presente en el cemento, combate la fisuración del concreto.



CEMENTO DE USO GENERAL

El cemento Wari Tipo I para uso general es un cemento ideal para todo tipo de estructuras en edificaciones y obras de infraestructura, que demanden altas resistencias iniciales y finales logrando construcciones sólidas de calidad sismo-resistente.



USO DEL CEMENTO

- Obras de construcción en general cuando no se especifica un tipo de cemento especial.
- Preparación de concretos para elementos estructurales.
- En la producción de elementos pre-fabricados de todo tipo.
- Ideal para diseñar concretos de alta resistencia.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	CEMENTO WARI TIPO I	TIPO I NTP:334.009 ASTM C150
Contenido de Aire, máx.%	5%	Máximo 12
Superficie Especifica(cm ² /g)	3300 Cm ² /gr	No Especifica
Expansión de autoclave, máx.%	0.08%	Máximo 1.5
Peso Especifico	3.14 g/ml	No Especifica
Resistencia a la compresión		
3 días Mpa	26.5	Mínimo 12.0
7 días Mpa	33.1	Mínimo 19.0
28 días Mpa	46.7	No Especifica
Tiempo de fraguado vicat, minutos		
Inicial	130	Mínimo 45
Final	215	Máximo 375

COMPOSICIÓN QUÍMICA	CEMENTO WARI TIPO I	TIPO I NTP:334.009 ASTM C150
MgO (%)	1.78%	Máximo 6.0
So ₂ (%)	2.74%	Máximo 3.0
Pérdida de ignición (%)	2.6%	Máximo 3.5
Residuo Insoluble (%)	0.64%	Máximo 1.5

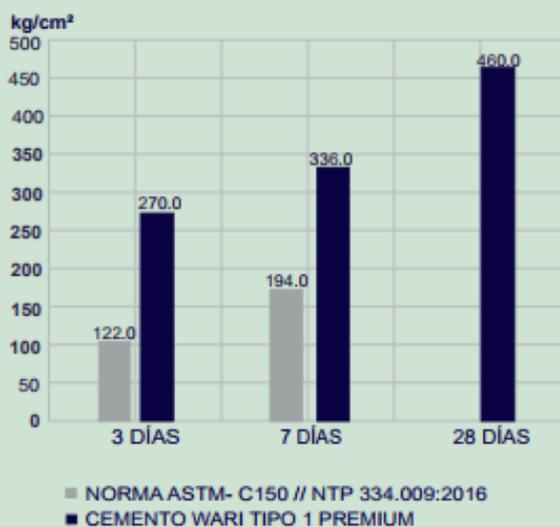


ALMACENAMIENTO

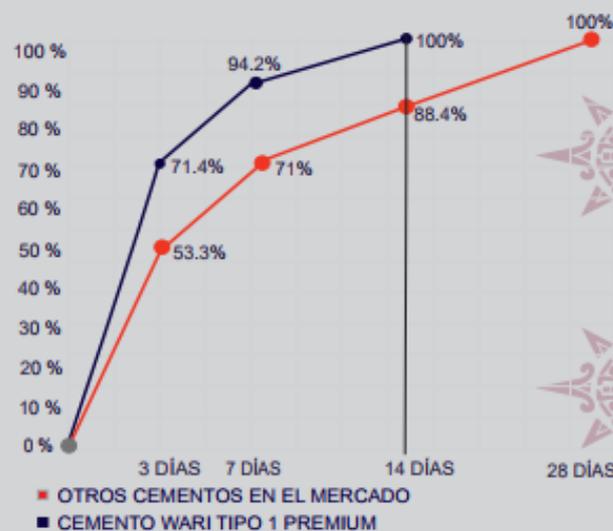
Para mantener el cemento en óptimas condiciones se recomienda:

- ♦ Almacenar en un ambiente seco, separado del suelo y de las paredes.
- ♦ Proteger contra la humedad o corriente de aire húmedo.
- ♦ En caso de almacenamiento prolongado, cubrir el cemento con polietileno.
- ♦ No apilar mas de 10 bolsas o en 2 pallet de altura.

RESISTENCIA CEMENTO WARI TIPO 1 VS NORMA TÉCNICA ASTM // NTP



MENOR TIEMPO EN EL DESENCOFRADO



OFICINA CENTRAL: Calle Jacinto Ibáñez Nro. 509 Tercer Piso- Of. 301 Parque Industrial
 PLANTA: Mz.A Lt. 2 – Zona – Especial de Desarrollo (ZED), Matarani (ExCeticos), Islay - Arequipa - Perú
 Teléfono: (054) 282921 Cel.: 987108958 Contactos: facturacion@cementowari.com
 Página web: www.cementowari.com



CONFORME A LAS NORMAS TÉCNICAS: NTP 334.009:2016 / ASTM C-150



Powder Chopped Stand Mats

E-GLASS

E-Glass Powder Strand Mats are unwoven fabrics consisting of randomly distributed chopped strands held together with a powder binder.

Product Features

- Uniform density ensures consistent fiberglass content and mechanical properties of parts.
- Uniform powder distribution ensures good mat integrity and few loose fibers.
- Excellent flexibility ensures good moldability with no springback at sharp angles.
- Fast and consistent wet-out speed in resins and rapid air release reduce resin consumption and production cost and enhance productivity and mechanical properties of parts.
- The composite products have high dry and wet tensile strength and good transparency.



Compatible Resins and Applications

Powder Chopped Strand Mats are compatible with unsaturated polyester, vinyl ester, epoxy and phenolic resins.

The products are most widely used in hand lay-up process and can also be used in filament winding, compression molding and continuous laminating processes to manufacture various panels, boats, bathroom equipment, automotive parts and cooling towers.

Product List

Property	Area Weight (%)		Moisture Content (%)	Combustible Content (%)		Breakage Strength (N)	Width (mm)
	Average	Single		P02	P04		
	ISO 3374		ISO 3344	ISO 1887		ISO 3342	ISO 5025
EMC225	-0.5 ~ +10.0	-10 ~ +20	≤0.20	3.1 ~ 6.2 (Central value:5.2)	3.0 ~ 6.0(Central value:5.0)	≥60	±5
EMC300	-0.5 ~ +10.0	-10 ~ +20	≤0.20	2.4 ~ 4.8 (Central value:4.0)	2.2 ~ 4.4(Central value:3.7)	≥90	±5
EMC375	-0.5 ~ +10.0	-10 ~ +20	≤0.20	1.8 ~ 3.6 (Central value:3.0)	1.9 ~ 3.6(Central value:3.1)	≥100	±5
EMC450	-0.5 ~ +10.0	-10 ~ +20	≤0.20	1.8 ~ 3.6 (Central value:3.0)	1.6 ~ 3.2(Central value:2.7)	≥120	±5
EMC600	-0.5 ~ +10.0	-10 ~ +20	≤0.20	1.5 ~ 3.0 (Central value:2.5)	1.5 ~ 3.0(Central value:2.5)	≥150	±5
EMC900	-0.5 ~ +10.0	-10 ~ +20	≤0.20	1.3 ~ 2.6 (Central value:2.2)	1.5 ~ 3.0(Central value:2.5)	≥200	±5

Note: Powder Chopped Strand Mats are available with width range of 50mm ~ 3120mm. The products are available with different wet-out and break up speeds, depending on the requirements of customers.

Packaging

Each Powder Chopped Strand Mat is wound onto a paper tube which has an inside diameter of 90mm and the mat roll has a diameter of 265mm. The mat roll is wrapped up with plastic film, and then packed in a cardboard box or wrapped up with kraft paper. The rolls can be packed vertically or horizontally. For transportation, the rolls can be loaded into a container directly or onto pallets.

Storage

Unless otherwise specified, fiberglass products should be stored in a dry, cool and rain-proof area. It is recommended that the room temperature and humidity should be always maintained at 15℃ ~ 35℃ and 35% ~ 65% respectively.



HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

Sikaflex®-118 Extreme Grab

ADHESIVO ELÁSTICO DE ALTO AGARRE PARA LA CONSTRUCCIÓN

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Sikaflex®-118 Extreme Grab es un adhesivo elástico monocomponente, libre de solventes, con un alto agarre inicial, para pegado en diversos soportes constructivos más comunes. Para uso interior y exterior.

USOS

Es un adhesivo para pegar la mayoría de elementos lisos y porosos en la construcción, tales como:

- Concreto
- Fibrocemento
- Cerámica
- Metales
- Vidrio
- Ladrillo
- Materiales a base de Cemento

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

- Muy alto agarre inicial
- Fijación de objetos pesados sin fijación temporal
- Buena trabajabilidad
- Muy bajas emisiones de VOC
- Pegado fuerte y elástico.
- Es el top de la línea de adhesivos elásticos

INFORMACIÓN AMBIENTAL

- En conformidad con LEED v4 EQc 2: Low-Emitting Materials
- Clasificación de emisiones VOC: GEV-EMICODE EC 1^{PLUS}
- De acuerdo con la regulación francesa de emisiones VOC Class A+

CERTIFICADOS / NORMAS

- Marcado CE de acuerdo con la normativa EN 15651-1
- Selladores para juntas no estructurales en edificios
- : Elementos de fachada: Clase F EXT-INT CC 20HM

INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

Base Química	Polímero terminado en silano
Empaques	Cartuchos de 290 ml, 12 cartuchos por caja
Color	Blanco
Vida Útil	12 meses desde su fecha de fabricación
Condiciones de Almacenamiento	El producto debe ser almacenado en sus envases originales sin abrir, en condiciones seca y a temperaturas entre +5°C y +25°C. Siempre revise el cartucho
Densidad	~1,40 kg/l (ISO 1183-1)

INFORMACIÓN TÉCNICA

Dureza Shore A	~50 (después de 28 días) (ISO 868)
----------------	------------------------------------

Resistencia a la Tensión	~2,2 N/mm ²	(ISO 37)
Elongación de Rotura	~350 %	(ISO 37)
Resistencia a la Propagación del Desgarro	~10,0 N/mm	(ISO 34)
Temperatura de Servicio	-40 °C min. / +80 °C max.	

INFORMACIÓN DE APLICACIÓN

Rendimiento	Rendimiento (1 cartucho 290 ml)	Dimensión
	~100 puntos	Diametro = 30 mm Espesor = 4 mm
	~5 m cordón [1]	Boquilla cortada en forma de V, cordón triangular (~60 ml por metro lineal)
	[1] Nota: para objetos pesados mas puntos o cordones con mayor espesor (hasta ~120 ml por metro lineal) pueden ser necesarios	
Tixotropía	0 mm (20 mm profile, 23 °C)	(ISO 7390)
Temperatura del Ambiente	+5 °C min. / +40 °C max.	
Temperatura del Sustrato	+5 °C min. / +40 °C max., min. 3 °C por encima del punto de rocío	
Velocidad de Curado	~3 mm/24 h (23 °C / 50 % r.h.)	Sika Corporate Quality Procedure (CQP 049-2)
Tiempo de Formación de Piel	~15 min (23 °C / 50 % r.h.)	(CQP 019-1)

INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN

PREPARACIÓN DEL SUSTRATO

El soporte debe estar limpio, seco, sano y homogéneo, libre de aceites, grasa, polvo y partículas. La pintura, lechada de cemento y otros contaminantes poco adheridos deben ser eliminados.

Para una adherencia óptima y aplicaciones críticas de alto rendimiento, se deben seguir los siguientes procedimientos de imprimación y/o pretratamiento:

Sustratos no porosos:

Aluminio, aluminio anodizado, acero inoxidable, PVC rígido, acero galvanizado, metales con pinturas al polvo o baldosas vitrificadas tienen que limpiarse y prepararse con Sika® Aktivator-205 utilizando un paño limpio. Antes del pegado, respete un tiempo de curado >15 minutos (máximo 6 horas)

Otros metales como cobre, latón, titanio-zinc, etc. Tienen que limpiarse y prepararse con Sika® Aktivator-205 utilizando el paño limpio. Después de un tiempo de secado >15 minutos, aplicar el Sika® Primer -429 utilizando una brocha y respetar el tiempo de secado >30 minutos (máximo 8 horas) antes de realizar el pegado.

Sustratos porosos:

Hormigón, hormigón aligerado y revestimientos cementosos, morteros, ladrillos, etc. Tienen que imprimirse con Sika® Primer-429 utilizando una brocha. Antes del pegado respetar el tiempo de secado >30 minutos (< 8 horas).

Para mayor información detallada e instrucciones por favor contacte con el Departamento Técnico de Sika. Nota: las imprimaciones son promotores de adherencia. No sustituyen la correcta limpieza de la superficie, ni mejoran la resistencia de la superficie de manera

significativa.

MÉTODO DE APLICACIÓN / HERRAMIENTAS

Procedimiento de pegado

Después de la preparación necesaria del sustrato, aplique Sikaflex®-118 Extreme Grab con cordones triangulares en intervalos de unos pocos centímetros cada una. Use la presión de la mano solo para configurar el objeto que se va a unir en su posición, antes de que se genere piel. Un objeto posicionado incorrectamente puede ser fácilmente despegado y reposicionado durante los primeros minutos después de la aplicación. Si es necesario, utilice cintas adhesivas, cuñas o accesorios para mantener unidos los objetos durante las horas de curado inicial.

El adhesivo fresco no curado que queda en la superficie debe eliminarse inmediatamente.

La resistencia final se alcanzará después del curado completo del Sikaflex®-118 Extreme Grab, es decir, después de 24 a 48 horas a +23 °C, dependiendo de las condiciones ambientales y del espesor de la capa adhesiva.

LIMPIEZA DE HERRAMIENTAS

Limpie todas las herramientas y el equipo de aplicación inmediatamente después del uso con Sika® Cleaning Wipes-100. Una vez curado, el material residual solo puede eliminarse mecánicamente.

Para limpiar la piel, use Sika® Cleaning Wipes-100.

DOCUMENTOS ADICIONALES

- Guía de pretratamientos de Sellado y Pegado

LIMITACIONES

- Para una buena trabajabilidad, la temperatura del adhesivo debe ser de +20 °C.
- No se recomienda la aplicación durante grandes cambios de temperatura (movimientos durante el curado).
- Antes de unir, compruebe la adherencia y la resistencia de pinturas y revestimientos llevando a un ensayo previo.
- Sikaflex®-118 Extreme Grab se puede pintar con la mayoría de los sistemas convencionales de pintura y recubrimiento a base de agua. Sin embargo, las pinturas deben probarse primero para garantizar la compatibilidad mediante la realización de ensayos preliminares. Los mejores resultados de pintura se obtienen cuando el adhesivo se deja curar por completo primero. Nota: los sistemas de pintura no flexibles pueden perjudicar la elasticidad del adhesivo y provocar el agrietamiento de la película de pintura.
- Las variaciones de color pueden ocurrir debido a la exposición a productos químicos, altas temperaturas y / o radiación UV (especialmente con el color blanco). Sin embargo, un cambio de color es puramente de naturaleza estética y no influye negativamente en el rendimiento técnico o la durabilidad del producto.
- Utilice siempre Sikaflex®-118 Extreme Grab en combinación con fijaciones mecánicas para aplicaciones aéreas de artículos pesados.
- Para artículos muy pesados, brinde soporte temporal hasta que el Sikaflex®-118 Extreme Grab se haya curado por completo.
- No se recomiendan las aplicaciones / uniones de superficie completa ya que la parte interna de la capa adhesiva puede no curarse nunca.
- Antes de usar el Sikaflex®-118 Extreme Grab sobre piedra natural, por favor consulte con el Departamento Técnico de Sika.
- No utilice Sikaflex®-118 Extreme Grab sobre sustratos bituminosos, caucho natural, goma EPDM o sobre cualquier material de construcción que pueda migrar aceites, plastificantes o disolventes que puedan atacar el adhesivo.
- No utilice Sikaflex®-118 Extreme Grab en polietileno (PE), polipropileno (PP), politetrafluoroetileno (PTFE / teflón) y ciertos materiales sintéticos plastificados (se realizarán ensayos previos o póngase en contacto con el servicio técnico de Sika).
- No utilice Sikaflex®-118 Extreme Grab para la unión de vidrio si la línea de unión está expuesta a la luz solar.
- No use Sikaflex®-118 Extreme Grab para uniones estructurales.

- No exponga el Sikaflex®-118 Extreme Grab sin curar a productos que contengan alcohol ya que esto puede interferir con la reacción de curado.

NOTAS

Todos los datos técnicos recogidos en esta hoja técnica se basan en ensayos de laboratorio. Las medidas de los datos actuales pueden variar por circunstancias fuera de nuestro control.

RESTRICCIONES LOCALES

Nótese que el desempeño del producto puede variar dependiendo de cada país. Por favor, consulte la hoja técnica local correspondiente para la exacta descripción de los campos de aplicación del producto.

ECOLOGÍA, SALUD Y SEGURIDAD

Para información y asesoría referente al transporte, manejo, almacenamiento y disposición de productos químicos, los usuarios deben consultar la Hoja de Seguridad del Material actual, la cual contiene información médica, ecológica, toxicológica y otras relacionadas con la seguridad.

NOTAS LEGALES

La información y en particular las recomendaciones sobre la aplicación y el uso final de los productos Sika son proporcionadas de buena fe, en base al conocimiento y experiencia actuales en Sika respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados, manipulados y transportados; así como aplicados en condiciones normales. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra en donde se aplicarán los productos Sika son tan particulares que de esta información, de alguna recomendación escrita o de algún asesoramiento técnico, no se puede deducir ninguna garantía respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad particular, así como ninguna responsabilidad contractual. Los derechos de propiedad de las terceras partes deben ser respetados. Todos los pedidos aceptados por Sika Perú S.A.C. están sujetos a Cláusulas Generales de Contratación para la Venta de Productos de Sika Perú S.A.C. Los usuarios siempre deben remitirse a la última edición de las Hojas Técnicas de los productos; cuyas copias se entregarán a solicitud del interesado o a las que pueden acceder en Internet a través de nuestra página web www.sika.com.pe. La presente edición anula y reemplaza la edición anterior, misma que deberá ser destruida.



ANEXO 11
CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 539 - 2021

Página 1 de 4

1. Expediente	210244
2. Solicitante	UNIVERSIDAD PERUANA UNION
3. Dirección	Carretera Salida Arequipa Km.6 - Juliaca - Puno
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	300 g
División de escala (d)	0,01 g
Div. de verificación (e)	0,01 g
Clase de exactitud	II
Marca	OHAUS
Modelo	TA302
Número de Serie	B202609726
Capacidad mínima	0,2 g
Procedencia	U.S.A.
Identificación	53020203 (*)
Ubicación	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
5. Fecha de Calibración	2021-11-10

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

Los resultados son válidos en el momento 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 reglamento vigente.

METROLOGÍA & TÉCNICAS 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.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión
2021-11-17

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

Firmado digitalmente por
Eleazar Cesar Chavez Raraz
Fecha: 2021.11.20 16:22:56
-05'00'



6. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación directa, según el PC-011: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y Clase II" del SNM-INDECOPI. Cuarta Edición.

7. Lugar de calibración

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
Carretera Salida Arequipa Km.6 - Juliaca - Puno

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	19,8	20,8
Humedad Relativa (%HR)	44	41

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESAS (Clase de exactitud E1) DM-INACAL: LM-075-2020	PESAS (Clase de Exactitud: E2)	LM-C-257-2020
PESAS (Clase de exactitud E1) DM-INACAL: LM-063-2018		

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (*) Código indicado en una etiqueta adherido al equipo.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**MT - LM - 539 - 2021***Área de Metrología**Laboratorio de Masas*

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	20,3	20,8

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
0,10	0,10	5,0	0,0						
0,20	0,20	6,0	-1,0	-1,0	0,20	5,0	0,0	0,0	10,0
1,00	1,00	5,0	0,0	0,0	1,00	6,0	-1,0	-1,0	10,0
5,00	5,00	5,0	0,0	0,0	5,00	6,0	-1,0	-1,0	10,0
10,00	10,00	6,0	-1,0	-1,0	10,00	5,0	0,0	0,0	10,0
50,00	50,00	6,0	-1,0	-1,0	50,00	6,0	-1,0	-1,0	20,0
80,00	80,00	5,0	0,0	-0,1	80,00	5,0	0,0	-0,1	20,0
100,00	100,00	5,0	0,0	0,0	100,00	6,0	-1,0	-1,0	20,0
120,00	120,00	6,0	-1,0	-1,0	120,00	5,0	0,0	0,0	20,0
150,00	150,00	5,0	0,0	0,0	150,00	5,0	0,0	0,0	20,0
180,00	180,00	5,0	0,0	0,0	180,00	8,0	-3,0	-3,0	20,0
220,00	220,01	7,0	7,9	7,9	220,01	8,0	6,9	6,9	30,0
260,00	260,01	8,0	6,9	6,9	260,01	7,0	7,9	7,9	30,0
300,00	300,01	8,0	7,0	7,0	300,01	8,0	7,0	7,0	30,0

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.

ΔL: Carga adicional.

E₀: Error en cero.

l: Indicación de la balanza.

E: Error encontrado

E_c: Error corregido.

Lectura corregida

R CORREGIDA = R - 0,00000835963 R

Incertidumbre expandida de medición

U = 2x√(0,000031194 g² + 0,0000000006190033 R²)**12. Incertidumbre**

La incertidumbre U 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, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 539 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

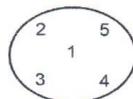
INSPECCIÓN VISUAL

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

		Inicial	Final					
	Temperatura (°C)	19,8	20,0					
Medición Nº	Carga L1 = 150,00 g			Carga L2 = 300,00 g				
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)		
1	150,00	5,0	0,0	300,00	6,0	-1,1		
2	150,00	6,0	-1,0	300,01	8,0	6,9		
3	150,00	5,0	0,0	300,00	5,0	-0,1		
4	150,00	7,0	-2,0	300,00	5,0	-0,1		
5	150,00	6,0	-1,0	300,01	7,0	7,9		
6	150,00	5,0	0,0	300,00	5,0	-0,1		
7	150,00	5,0	0,0	300,00	6,0	-1,1		
8	150,00	7,0	-2,0	300,01	8,0	6,9		
9	150,00	6,0	-1,0	300,00	5,0	-0,1		
10	150,00	6,0	-1,0	300,00	5,0	-0,1		
	Diferencia Máxima			2,0	Diferencia Máxima			9,0
	Error Máximo Permissible			± 20,0	Error Máximo Permissible			± 30,0

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Posición
de las
cargas

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	20,0	20,3

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	I (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1	0,10 g	0,10	5,0	0,0	100,00	100,00	5,0	0,0	0,0
2		0,10	6,0	-1,0		100,00	5,0	0,0	1,0
3		0,10	5,0	0,0		100,01	7,0	8,0	8,0
4		0,10	5,0	0,0		100,00	5,0	0,0	0,0
5		0,10	6,0	-1,0		100,00	6,0	-1,0	0,0
Error máximo permisible								± 20,0	

* Valor entre 0 y 10e

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 236 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 6

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa de acuerdo al PC-018 "Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con Aire como Medio Termostático", 2da edición, publicado por el SNM-INDECOPI, 2009.

7. Lugar de calibración

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
Carretera Salida Arequipa Km.6 - Juliaca - Puno

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	22,0 °C	21,8 °C
Humedad Relativa	37 %	39 %

El tiempo de calentamiento y estabilización del equipo fue de minutos.
El controlador se seteo en 110

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
Dirección de Metrología INACAL LT - 091 - 2019	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL CON 12 CANALES	LT - 0083 - 2021
Fluke Corporation C0721069		

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 236 - 2021***Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura*

Página 1 de 6

1. Expediente	210244	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	UNIVERSIDAD PERUANA UNION	
3. Dirección	Carretera Salida Arequipa Km.6 - Juliaca - Puno	
4. Equipo	HORNO	
Alcance Máximo	De 0 °C a 300 °C	Los resultados son validos en el momento 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 reglamento vigente.
Marca	PINZUAR	
Modelo	PG 190	METROLOGÍA & TÉCNICAS 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.
Número de Serie	292	
Procedencia	COLOMBIA	
Identificación	NO INDICA	
Ubicación	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	

Descripción	Controlador / Selector
Alcance	0 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0,1 °C
Tipo	DIGITAL

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

5. Fecha de Calibración 2021-11-12

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2021-11-17

Firmado digitalmente por Eleazar
Cesar Chavez Raraz
Fecha: 2021.11.20 16:15:24 -05'00'

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LT - 236 - 2021

Área de Metrología

Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 6

11. Resultados de Medición

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T _{prom} (°C)	T _{máx} -T _m
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	-	107,1	112,1	108,6	108,1	109,3	109,3	113,7	109,2	106,9	113,5	109,8	6,8
02	-	106,9	112,0	108,5	108,0	109,3	109,4	113,6	109,0	107,0	113,1	109,7	6,6
04	-	107,0	112,0	108,9	108,0	109,3	109,3	114,0	109,0	107,0	113,2	109,8	7,0
06	-	107,4	112,7	109,0	107,9	109,6	109,3	113,9	109,1	107,0	113,0	109,9	6,9
08	-	107,1	112,3	108,7	107,9	109,2	109,4	114,1	109,2	106,9	112,9	109,8	7,2
10	-	107,1	112,2	108,9	108,0	109,3	109,5	114,1	109,2	106,9	113,3	109,8	7,2
12	-	107,3	112,6	108,9	108,4	109,6	109,6	113,9	109,1	107,0	113,3	110,0	6,9
14	-	107,3	112,6	109,3	108,2	109,5	109,6	113,8	109,3	107,2	113,3	110,0	6,6
16	-	107,0	112,6	108,7	108,1	109,5	109,5	113,7	109,2	107,1	113,3	109,9	6,6
18	-	107,0	112,2	108,8	107,9	109,5	109,4	113,6	109,1	107,0	113,3	109,8	6,6
20	-	107,2	112,5	108,7	107,7	109,2	109,4	113,3	109,0	106,9	113,2	109,7	6,4
22	-	107,0	112,2	108,8	107,9	109,0	109,4	113,3	109,1	107,0	113,5	109,7	6,5
24	-	107,1	112,3	108,8	107,9	109,3	109,2	113,7	109,3	107,1	113,3	109,8	6,6
26	-	107,1	112,4	108,8	108,0	109,3	109,2	113,5	109,0	107,0	113,4	109,8	6,5
28	-	107,0	112,4	108,8	108,1	109,4	109,2	113,6	109,2	107,0	113,4	109,8	6,6
30	-	107,2	112,3	108,8	108,3	109,4	109,5	113,4	109,2	107,1	113,3	109,8	6,3
32	-	107,1	112,4	108,7	107,7	109,3	109,3	113,3	109,1	107,0	113,2	109,7	6,3
34	-	107,2	112,4	108,7	108,0	109,3	109,4	113,4	109,3	107,1	113,3	109,8	6,3
36	-	107,3	112,4	108,8	108,2	109,4	109,5	113,5	109,1	107,0	113,2	109,8	6,5
38	-	107,2	112,5	109,2	108,5	109,4	109,5	113,8	109,2	107,1	113,4	110,0	6,7
40	-	107,3	112,3	108,5	107,9	109,3	109,5	113,8	109,0	107,0	113,2	109,8	6,8
42	-	107,3	112,4	109,1	108,0	109,4	109,4	113,7	109,2	107,1	113,1	109,9	6,6
44	-	107,2	112,5	109,0	108,0	109,5	109,4	113,6	109,2	107,0	113,3	109,9	6,6
46	-	107,4	112,4	109,0	108,1	109,6	109,5	113,8	109,3	107,2	113,3	110,0	6,6
48	-	107,0	112,5	108,9	108,0	109,5	109,4	113,1	109,1	107,0	113,2	109,8	6,2
50	-	107,0	112,3	108,9	107,9	109,4	109,3	113,2	109,0	107,0	113,3	109,7	6,3
52	-	107,0	112,4	108,8	108,1	109,2	109,4	113,2	109,1	107,0	113,4	109,8	6,4
54	-	107,2	112,2	108,8	108,0	109,2	109,5	113,5	109,2	107,1	113,4	109,8	6,4
56	-	107,4	112,3	109,0	107,9	109,5	109,4	113,2	109,2	107,1	113,4	109,8	6,3
58	-	107,2	112,4	108,9	108,0	109,4	109,4	113,2	109,2	107,0	113,3	109,8	6,3
60	-	107,4	112,4	109,0	108,1	109,6	109,5	113,8	109,3	107,2	113,3	110,0	6,6
T.PROM	-	107,2	112,3	108,8	108,0	109,4	109,4	113,5	109,1	107,0	113,3	109,8	
T.MAX	-	107,4	112,7	109,3	108,5	109,6	109,6	114,1	109,3	107,2	113,5		
T.MIN	-	106,9	112,0	108,5	107,7	109,0	109,2	113,1	109,0	106,9	112,9		
DTT	-	0,5	0,7	0,8	0,8	0,6	0,4	1,0	0,3	0,3	0,6		

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 236 - 2021**

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 4 de 6

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	114,1	0,4
Mínima Temperatura Medida	106,9	0,2
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1,0	0,2
Desviación de Temperatura en el Espacio	6,5	0,3
Estabilidad Medida (±)	0,5	0,04
Uniformidad Medida	7,2	0,3

- T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
T.prom : Promedio de las temperaturas en la diez posiciones de medición para un instante dado.
T.MAX : Temperatura máxima.
T.MIN : Temperatura mínima.
DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "**desviación de temperatura en el tiempo**" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.

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

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

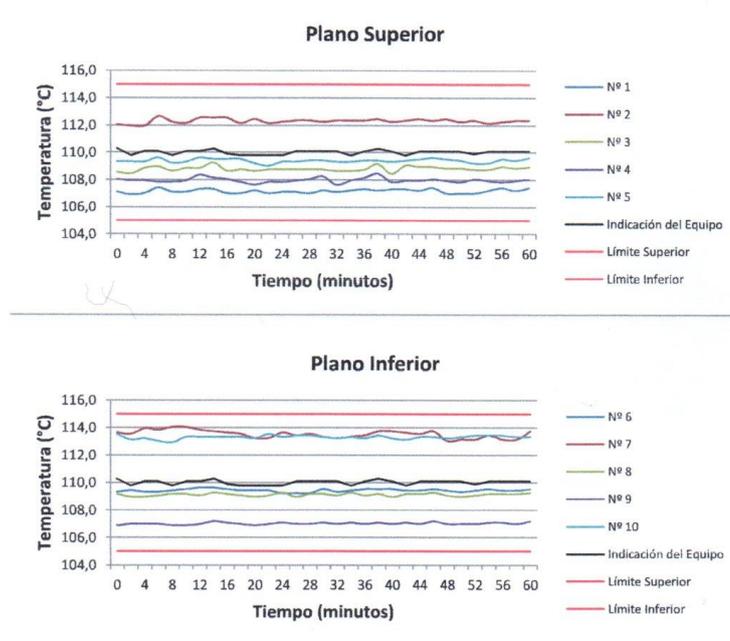
La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La estabilidad es considerada igual a $\pm 1/2$ DTT.

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 236 - 2021**

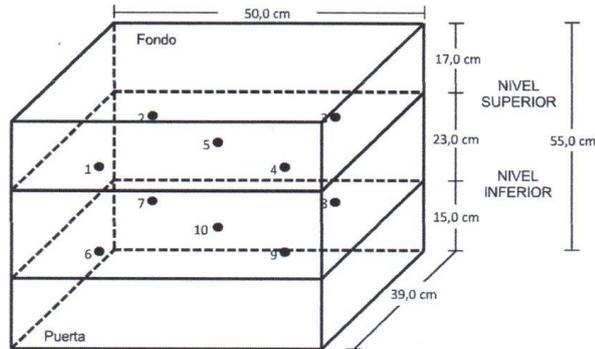
Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 5 de 6

**DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO
TEMPERATURA DE TRABAJO: 110 °C ± 5 °C**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 236 - 2021***Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura*

Página 6 de 6

DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES

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

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 6 cm de las paredes laterales y a 5 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.

12. Incertidumbre

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 $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Fin del documento

Maquina universal de estructuras

SIPCOS E.I.R.L.



VENTA Y SOPORTE DE EQUIPOS DE LABORATORIO, MEDICION, CONTROL, AUTOMATIZACION

INFORME DE SERVICIO TECNICO 0020/11-2021

DE : Javier Pareja Cabrera
A : Ing. Herson Duberly Pari Cusi
Gerente de la UPEU sede Juliaca
REFERENCIA : Orden de Servicio N° 001-086/LFJSIPCOS

ENTIDAD	UNIVERSIDAD PERUANA UNION SEDE JULIACA
UBICACION	LABORATORIO DE ESTRUCTURAS
FECHA	04 /11/2021
EQUIPO	Máquina Universal de estructuras de 300 KN - Máquina HPM 3
MARCA	P.A. HILTON LTD
DESCRIPCION DEL SERVICIO	
<ol style="list-style-type: none">1. Mantenimiento general de los sistemas hidráulicos y mecánicos2. Mantenimiento del Pistón y de la bomba de presión3. Mantenimiento de los interfaces y sistemas de control4. Calibración y reajuste general, Test de pruebas de control de la Maquina Universal	
OPERATIVIDAD DEL EQUIPO	
La Máquina Universal de estructuras está en buenas condiciones de operatividad Los instrumentos de medición de Presión están operativos y calibrados. La bomba de control de presión de los pistones esta funcionando correctamente.	

Es todo cuanto puedo informar

Atentamente.


SIPCOS E.I.R.L.
Javier Pareja Cabrera
GERENTE

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LF - 278 - 2021**

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	210244	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN	
3. Dirección	Carretera Salida Arequipa Km.6 - Juliaca - Puno	Los resultados son validos en el momento 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 reglamento vigente.
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO	
Capacidad	1100 kN	
Marca	FORNEY	
Modelo	F-1100KN-VDF-220	
Número de Serie	17011	METROLOGÍA & TÉCNICAS 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.
Procedencia	USA	
Identificación	53020203 (*)	
Indicación	DIGITAL	
Marca	FORNEY	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Modelo	NO INDICA	
Número de Serie	NO INDICA	
Resolución	0,1 kN	
Ubicación	LABORATORIO DE TECNOLOGIA DEL CONCRETO	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
5. Fecha de Calibración	2021-11-11	

Fecha de Emisión

2021-11-13

Jefe del Laboratorio de Metrología

Firmado digitalmente por
Williams Pérez
Fecha: 2021.11.13 18:00:04
-05'00'

Sello



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LF - 278 - 2021***Área de Metrología**Laboratorio de Fuerza*

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	F_i (kgf)	F_1 (kgf)	F_2 (kgf)	F_3 (kgf)	$F_{Promedio}$ (kgf)
10	10000,0	10052,4	10082,4	10042,4	10059,1
20	20000,0	20017,8	20097,8	20037,8	20051,1
30	30000,0	30086,6	30176,6	30116,6	30126,6
40	40000,0	40149,0	40219,0	40169,0	40179,0
50	50000,0	50282,3	50362,3	50312,3	50319,0
60	60000,0	60216,1	60326,1	60286,1	60276,1
70	70000,0	70218,9	70348,9	70308,9	70292,2
80	80000,0	80262,7	80372,7	80352,7	80329,3
90	90000,0	90448,3	90528,3	90478,3	90485,0
100	100000,0	100486,9	100566,9	100466,9	100506,9
Retorno a Cero		0,0	0,0	0,0	

Indicación del Equipo F (kgf)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa a (%)	
10000,0	-0,59	0,40	---	0,00	0,56
20000,0	-0,25	0,40	---	0,00	0,56
30000,0	-0,42	0,30	---	0,00	0,56
40000,0	-0,45	0,17	---	0,00	0,56
50000,0	-0,63	0,16	---	0,00	0,56
60000,0	-0,46	0,18	---	0,00	0,56
70000,0	-0,42	0,18	---	0,00	0,56
80000,0	-0,41	0,14	---	0,00	0,56
90000,0	-0,54	0,09	---	0,00	0,56
100000,0	-0,50	0,10	---	0,00	0,56

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f_0)	0,00 %
---	--------

12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%. La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LF - 278 - 2021***Área de Metrología**Laboratorio de Fuerza*

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

7. Lugar de calibración

LABORATORIO DE TECNOLOGIA DEL CONCRETO
Carretera Salida Arequipa km. 6 - Juliaca - PUNO

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	19,8 °C	20,8 °C
Humedad Relativa	33 % HR	33 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en HOTTINGER BALDWIN MESSTECHNIK GmbH - Alemania 2020-187747 / 2020-195857	Celda de carga calibrado a 1500 kN con incertidumbre del orden de 0,6 %	LEDI-PUCP INF-LE-024-21A

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 1,0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.