



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Estudio del comportamiento mecánico de tabiques elaborados
con unidades de albañilería apilable a base de vidrio – cemento,
Trujillo - La Libertad.**

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

AUTOR:

Benítez Yparraguirre, Yhacson Leyvis (ORCID: 0000-0003-2894-1833)

ASESORES:

Dr. Gutiérrez Vargas, Leopoldo Marcos (ORCID: 0000-0003-2630-6190)

Mg. Castillo Chávez, Juan Humberto (ORCID: 0000-0002-4701-3074)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico Estructural

TRUJILLO – PERÚ

2020

Dedicatoria

A DIOS

Por darme la vida y la fe y cuidarme en todo momento y superar cada obstáculo que me iba pasando, darme la fuerza necesaria de lograr de seguir adelante y no rendirme y cumplir con mi meta que me enfoque.

MIS PADRES ALEJANDRINA Y SANTOS

El sacrificio, esfuerzo constantemente, por palabras de aliento que me brindaban el apoyo para poder cumplir mis sueños de ser un profesional.

A MI QUERIDA ESPOSA, ALICIA Y MI HIJO IAN

Por estar siempre a mi lado en las buenas y en las malas por ayudarme en todo el tiempo de mi estudio gracias a tu gran apoyo y tus grandes consejos de seguir adelante y no rendirme, mi hijo que siempre ha estado a mi lado haciéndome acordar lo que tenía que hacer.

Agradecimiento

En primer lugar, a Dios por bendecirme y darme la fuerza necesaria para llegar hasta donde he llegado, iluminarme por el camino correcto y hacer que esta meta se haga realidad.

También agradezco a mis amores de mi vida Alicia e Ian, ya que esta tesis no hubiera sido posible sin su apoyo y compañía. Dándome ánimos que continúe y no me rinda.

A mis padres Alejandrina y Santos mis hermanos Luis, Elqui y Patricia brindándome su apoyo y consejos. A nuestro asesor, ya que sin su ayuda esta tesis no hubiera sido posible.

Índice de Contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de Contenidos	iv
Índice de Tablas	v
Índice de Gráficos y Figuras	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN	10
II. MARCO TEÓRICO.....	11
III. METODOLOGÍA	29
3.1. Tipo y diseño de investigación	28
3.2. Variable y Operacionalización	28
3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidades de análisis.....	29
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	30
3.5. Procedimientos	32
3.6. Método de análisis de datos	33
3.7. Aspectos éticos.....	33
IV. RESULTADOS.....	35
V. DISCUSIÓN	57
VI. CONCLUSIONES.....	62
VII. RECOMENDACIONES	64
REFERENCIAS.....	65
ANEXOS	72

Índice de tablas

Tabla N° 01: Proporción de vidrio.....	34
Tabla N° 02: Ensayo a la comprensión de unidades de albañilería con una dosificación de 0% de vidrio a los 21 días.....	34
Tabla N° 03: Ensayo a la comprensión axial en pilas con una dosificación de 0% de vidrio a los 21 días.	35
Tabla N° 04: Ensayo de comportamiento mecánico a la tracción diagonal en muretes con una dosificación de 0% de vidrio a los 21 días.	35
Tabla N° 05: Ensayo a la comprensión de unidades de albañilería con una dosificación de 40% de vidrio a los 21 días.....	36
Tabla N° 06: Ensayo a la comprensión axial en pilas con una dosificación de 40% de vidrio a los 21 días.	36
Tabla N° 07: Ensayo de comportamiento mecánico a la tracción diagonal en muretes con una dosificación de 40% de vidrio a los 21	37
Tabla N° 08: Ensayo a la comprensión de unidades de albañilería con una dosificación de 50% de vidrio a los 21 días.....	37
Tabla N° 09: Ensayo de Ensayo a la comprensión axial en pilas con una dosificación de 50% de vidrio a los 21 días.....	38
Tabla N° 10: Ensayo de comportamiento mecánico a la tracción diagonal en muretes con una dosificación de 50% de vidrio a los 21 días.	38
Tabla N° 11: Ensayo a la comprensión de unidades de albañilería con una dosificación de 60% de vidrio a los 21 días.....	39
Tabla N° 12: Ensayo a la comprensión axial en pilas con una dosificación de 60% de vidrio a los 21 días.	39
Tabla N° 13: Ensayo de comportamiento mecánico a la tracción diagonal en muretes con una dosificación de 60% de vidrio a los 21 días.	40
Tabla N° 14: Ensayo a la comprensión de unidades de albañilería con una dosificación de 0% de vidrio a los 28 días.....	40
Tabla N° 15: Ensayo a la comprensión axial en pilas con una dosificación de 0% de vidrio a los 28 días.	41
Tabla N° 16: Ensayo de comportamiento mecánico a la tracción diagonal en muretes con una dosificación de 0% de vidrio a los 28 días.	41
Tabla N° 17: Ensayo a la comprensión de unidades de albañilería con una dosificación de 40% de vidrio a los 28 días.....	42

Tabla N° 18: Ensayo a la comprensión axial en pilas con una dosificación de 40% de vidrio a los 28 días.	42
Tabla N° 19: Ensayo de comportamiento mecánico a la tracción diagonal en muretes con una dosificación de 40% de vidrio a los 28 días.	43
Tabla N° 20: Ensayo a la comprensión de unidades de albañilería con una dosificación de 50% de vidrio a los 28 días.....	43
Tabla N° 21: Ensayo a la comprensión axial en pilas con una dosificación de 50% de vidrio a los 28 días.	44
Tabla N° 22: Ensayo de comportamiento mecánico a la tracción diagonal en muretes con una dosificación de 50% de vidrio a los 28 días.	44
Tabla N° 23: Ensayo a la comprensión de unidades de albañilería con una dosificación de 60% de vidrio a los 28 días.....	45
Tabla N° 24: Ensayo a la comprensión axial en pilas con una dosificación de 60% de vidrio a los 28 días.	45
Tabla N° 25: Ensayo de comportamiento mecánico a la tracción diagonal en muretes con una dosificación de 60% de vidrio a los 28 días	46
Tabla N° 26: Resultado del estudio de comportamiento mecánico a los 21 días .	46
Tabla N° 27: Resultado del estudio de comportamiento mecánico a los 28 días	48
Tabla N° 28: Mezcla patrón a los 28 días.....	62
Tabla N° 29: Mezcla con dosificación a los 21 y 28 días.....	62
Tabla N° 34: Operacionalización de las variables	74
Tabla N° 35: Clasificación de unidades de albañilería para fines estructurales ...	76

Índice de gráficos y figuras

Grafico N° 1: Mezcla Patrón a los 21 días.....	47
Grafico N° 2: Resumen de resultados con diferente dosificación de vidrio a los 21 días	47
Grafico N° 3: Mezcla Patrón a los 28 días.....	48
Grafico N° 4: Resumen de resultados con diferente dosificación de vidrio a los 28 días	49
Figura N°1: Vidrio reciclado.....	72
Figura N°2: Cemento Pacasmayo Azul Antisalitre MS	72
Figura N°3: Unidad de Albañilería KKRD tipo I	72
Figura N°4: Unidad de Albañilería KKRD tipo II	73
Figura N°5: Unidad de Albañilería KKRD tipo III	73
Figura N°6: Tabiques Tipos de Estabilidad	73
Figura N°7: Comprensión de unidades	75
Figura N°8: Comprensión axial en pilas	75
Figura N°9: Tracción diagonal en muretes	76

RESUMEN

En la construcción existen diferentes tipos de muros, y siendo altamente contaminantes y sin una política eco sostenible que nos pueda ayudar a mejorar el medio ambiente ya que la construcción de albañilería es uno de los sistemas más utilizados para la ejecución de viviendas en las zonas urbanas por el costo y la facilidad para el avance. Ahí es donde encajan los tabiques que son elementos no estructurales como el ladrillo pandereta, para aligerar el peso de las edificaciones.

Es por eso que lo que más genera residuos en la construcción donde se optó a estudiar la nueva composición de materiales teniendo como componente agregado al vidrio, con el fin se construyeron unidades de albañilería apilable KKRD tipo I, tipo II, tipo III, de poder tener una satisfacción de avanzar rápidamente con el asentado del ladrillo para poder beneficiarnos en la labor y tener mayor rendimiento.

Ya que es realizado con vidrio y cemento y agua una combinación que nos permite reutilizar el vidrio para poder dar una mayor resistencia al ladrillo.

Palabras claves: Unidades de albañilería, vidrio, comportamiento mecánico.

ABSTRACT

In the construction there are different types of walls, and being highly polluting and without an eco-sustainable policy that can help us improve the environment since the construction of masonry is one of the most used systems for the execution of housing in urban areas for the cost and ease of progress. That's where the partitions that are non-structural elements like the tambourine brick fit in, to lighten the weight of the buildings.

That is why what generates more waste in construction where it was decided to study the new composition of materials having as component added to the glass, in order to build stackable masonry units KKRD type I, type II, type III, power have a satisfaction of moving quickly with the settlement of the brick to be able to benefit from the work and have greater performance.

Since it is made with glass and cement and water a combination that allows us to reuse the glass to give greater resistance to the brick.

Keywords: Masonry units, glass, mechanical behavior.

I. INTRODUCCIÓN

Las construcciones constituyen en la actualidad el principal factor que causa el deterioramiento del medio ambiente por el uso de materiales que producen la contaminación a través de su fabricación de ladrillos, se dispone en la construcción de edificios y vivienda. En la construcción, son los muros de albañilería elaborados con estas unidades ya que la fabricación produce una gran contaminación. Por el elemento que dispone en la construcción en el Perú y la cantidad de residuo que genera por lo tanto se debe investigar la reducción de su impacto del elemento que lo compone y poder sustituirla por un nuevo elemento que no afecte al medio ambiente. Un material que sea reciclable, ecológico y reutilizable en la fabricación de los tabiques como también tenga una buena resistencia para el uso en la construcción. Existe una corriente que se está encargando de crear e inventar nuevos materiales que no genere contaminación y que sean materiales ecológicos. Lo cual permitan edificar viviendas seguras donde uno de los materiales que motivo la investigación es el vidrio, ya que es un material reciclable que permite reducir el impacto ambiental. Los muros no estructurales como la tabiquería es uno de los elementos de la albañilería más usados en edificaciones en el Perú. La propiedad mecánica de la albañilería es necesaria para poder determinar la resistencia del material teniendo en cuenta de tener una función no estructural. La mayoría de edificaciones están conformadas por tabiques, la cual cumple la función de cierre y divisiones. En estos últimos tiempos se ha brindado un gran interés por desarrollar nuevos materiales que pueda sustituir al sistema ya usado, pero no ha resultado muy eficientes. En tal sentido, la presente investigación “Estudio del comportamiento mecánico de tabiques elaborados con unidades de albañilería apilable a base de vidrio –cemento, Trujillo - La Libertad” utilizar estrategias como nueva forma de bioconstrucción.

Para la presente investigación se formuló el siguiente problema ¿Qué efecto tiene el uso unidades de albañilería apilables a base de vidrio – cemento en el comportamiento mecánico de tabiques, Trujillo – La Libertad?, considerando como justificación la investigación de los muros no estructurales como los tabiques, en lo cual se pretende construir a base de unidades de albañilería apilable de vidrio – cemento donde se obtendrá nuevos conocimientos de un

material alternativo para los ladrillos tradicional. Los resultados a partir de ello serán será muy beneficioso como aporte en la ingeniería, ya que tendrá nuevo material como uso de la construcción Los beneficios de la investigación será la reducción del ladrillo tradicional como componente principal de la construcción de tabiques cuya producción ocasiona el deterioro del planeta donde tendrá un impacto también en aquellos que deseen construir con tabiques ecológicos, ya que reducirá el tiempo de construcción y se obtendrá muros no estructurales resistentes, con respecto a la hipótesis el uso de unidades de albañilería apilables de material de vidrio – cemento tiene efecto positivo en el comportamiento mecánico de tabiques, Trujillo – La Libertad, como objetivo general es determinar el efecto del uso de unidades de albañilería apilable de material de vidrio – cemento en el comportamiento mecánico de tabiques, Trujillo – La Libertad como también tenemos nuestros objetivos específicos es llevar a cabo el diseñamiento de mezcla de vidrio–cemento para la elaboración de unidades de albañilería apilables, determinar el comportamiento mecánico sin vidrio, determinara el comportamiento con vidrio, comparación del comportamiento mecánico a diferente dosificación de vidrio.

II. MARCO TEÓRICO

En el presente trabajo, se tomó en consideración los siguientes antecedentes de investigación:

Chuya y Ayala (2018) es su tesis “Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe típico con arcilla reforzado con fibra de vidrio”, considero como objetivo examinar y poder cotejar y comparar las propiedades mecánicas de la arcilla que son reforzados con fibra de vidrio siendo vínculo con ladrillo típico de San José de Balzay. En fin, la arcilla fue utilizado por nuestros antepasados de la historia, cuyo uso desde 8000^a. C. Se aprecia que aproximadamente el 50 % de las casas son construidas de adobe. Al disponer las unidades de adobe que ha sido aplicado por muchísimos años de años en los poblados nativos a América y sureste de Estados Unidos y el territorio andino de Sudamérica. Con respecto a la fibra de vidrio los polímeros reforzados con fibra constituyen una alternativa más que reemplaza a aquellos insumos comunes empleados en trabajos de refaccionamiento, puestos que estos son ligeros, no corrosivos y

demuestran una gran resistencia a la tracción. El acero la madera como otros materiales están siendo reemplazadas por materiales compuestos avanzados, puesto que estos ayudan a conseguir mejores propiedades específicas. Puesto que las fibras de vidrio como carbono son calificados de aumentar las propiedades de flexión de corte e incluso ambas propiedades al mismo tiempo. Es necesario recuperar el valor que tiene la tierra en área de la construcción, puesto que es parte de nuestra cultura, además, es de fácil de integración al ecosistema local, su tecnología constructiva es simple y de fácil accesibilidad. También Martínez (2016) en su tesis "Distinción comparativo de la fuerza a compresión entre un ladrillo convencional y ladrillo preparados con desigual fibra: sintética a base de polipropileno, orgánica tomando como insumo la estopa de coco, e inorgánica como el vidrio", tiene como objetivo examinar la fuerza de la compresión entre un ladrillo preparados y convencional preparado con desigualdad de muchos tipos de fibras. En conclusión, los adoquines sin fibra (convencionales), presentaron un asentamiento de 5 cm, con una consistencia plástica, baja trabajabilidad. Al adicionar la fibra de polipropileno en los porcentajes ya establecidos se obtuvo una consistencia, trabajabilidad y homogeneidad semejante a los adoquines convencionales, pero con asentamiento de 3 cm lo que resulta coincidente con la International Journal of Innovative Research in science. Con los porcentajes obtenidos de estopa de coco añadidos a la mezcla se adquirió un asentamiento, consistencia, trabajabilidad y homogeneidad igual a los adoquines modificados con fibra de polipropileno. Se alcanzó una baja trabajabilidad, con una consistencia plástica y un asentamiento de 3cm al utilizar los porcentajes establecidos de fibra de vidrio, estos porcentajes influyeron para a homogeneidad sea regular. Se determinó que el porcentaje óptimo de fibra de polipropileno en este estudio es de 1%, ya que los adoquines adquieren una resistencia a compresión a 28 días de 426,91kg/cm², similar al trabajo de la International Journal of Advanced Engineering Technology. El porcentaje de estopa de coco en un 0.2% tiene un mayor incremento de resistencia a la compresión a 28 días de 396.93kg/cm². Como se menciona en Scind International Journal of Research in Engineering and Technology. Los adoquines con fibra de vidrio que presenta mayor resistencia compresión son aquellos que contienen el 0.2% de fibra, cuya

resistencia es 38.48 kg/cm² a los 28 días, se determinara que si el porcentaje de fibra aumenta "afecta a la cohesión entre la partícula de cemento y esto da lugar a la decreciente de la resistencia a la comprensión". Al comparar los adoquines sin fibra(convencionales), con los adoquines con fibra sintética se determina que al añadir 0.1% de fibra de polipropileno incrementa su resistencia en un 22% a los 28 días debido a la rugosidad que presenta este tipo de fibra. Al regresar 0.2% de estopa de coco, la resistencia a comprensión aumenta en un 13% de la resistencia de los adoquines convencionales, esta estopa posee cierta rugosidad, pero al ser una fibra natural experimenta un incremento menor a la fibra sintética. Se concluye que los tipos de fibras utilizados mejoran la resistencia a la comprensión de los adoquines, siendo la fibra de polipropileno en un porcentaje de 0.1% la mejor en comparación a las otras fibras. Así mismo Ruiz (2015) en su tesis "Influencia de la añadidura de vidrio triturado en la resistencia a la comprensión axial de un ladrillo de arcilla artesanal de Cajamarca, 2015.", Su propósito fue precisar el efecto de agregar vidrio triturado en la resistencia a la comprensión axial del ladrillo artesanal de arcilla propio de Cajamarca. En resumen, se logró la hipótesis propuesta, porque al agregar vidrio triturado es posible aumentar notablemente el nivel para resistir las compresiones axiales del ladrillo de arcilla hecho a mano en un 10%, lo que corresponde a la resistencia a la comprensión del ladrillo de construcción. Entre las proporciones (05) utilizadas, la resistencia máxima se obtuvo agregando 10% de vidrio roto con una resistencia de 97.74 kg / cm². 3. Los ladrillos hechos a mano se pueden hacer agregando 5%, 10%, 15%, 25% y 50%, porque el 10% del vidrio triturado le da más resistencia a la comprensión a los ladrillos, mientras reduce el 50% de la presión. Energía. 4. Las propiedades físicas se analizaron de la siguiente manera: 42,38% del límite de fluido, 2,54% del límite de plástico, 19,83% del índice de plasticidad, 9,614% de contenido de humedad y rendimiento del tamaño de partícula. Después de este análisis, el sujeto se clasificó de acuerdo con CL. Además, Castro (2016) en su tesis de investigación "Los filamentos de vidrio, acero y polipropileno y un perfil de fibra, perseverante como fibras de refuerzo en la elaboración de mortero de cemento", tiene como objetivo es analizar el comportamiento de los morteros agregando filamento de vidriado, acero y polipropileno en forma de filamento, utilizando para así poder

juntar mampostería. Encontrando las conclusiones tenemos que concluye la repartición No. 1 con 0,5% de filamento de polipropileno presenta en los exámenes de resistencia de adherencia las mejores características. La integración del filamento de acero al mortero de la dosificación No.1 y No.2 en un porcentaje de 0,5% y 10% incremento en la resistencia a la comprensión del mortero, resistencia a la comprensión de prismas, disminuyó la resistencia de adherencia. En comparación con el mortero de fibra de vidrio y polipropileno y la resistencia del mortero. Cuando la fibra de acero se comprime N°1 y N°2 a 0.5% y 10%, la resistencia real del compresor de mortero disminuyó. La siguiente proporción de 1: 2.75 + 0.5% corresponde a la administración de mortero # 1 y fibras de mortero de polipropileno suministradas a la casa 153,999 kg / cm², lo que corresponde a un aumento de 0.67%, 152.96 kg / cm² arriba. En base a Normatividad Ecuatoriana de Construcción, 2015 fue un mortero tradicional utilizado para mampostería. En la prueba de dosis no. 1 utiliza 0.5% de fibra de polipropileno, resistencia 11.74 kg / cm². Esto es más grande que 3.87 kg / cm² (0.38 MPa), que se muestra como la resistencia mínima del mortero normal utilizado. Las fibras de polipropileno tienen la misma función de mezclar materiales, así como la fibra de vidrio y el acero. Las fibras que se muestran en la preparación de la muestra no se eliminan como fibras artificiales para mezclar agua en el mortero. Esto es si la superficie es impermeable. Sin embargo, Rojas (2015) en su investigación “Estudio experimental para aumentar la resistencia de un concreto de $f'c = 210$ kg/cm² adicionando un porcentaje de vidrio sódico cálcico”, El propósito fue llevar a cabo un análisis experimental de resistencia al concreto de $f'c = 210$, con la adición de un porcentaje de vidrio de calcio y sodio. Se llegó a concluir que la resistencia a la compresión obtenida fue de 318,75 kg / cm² en 28 días, usando una dosis que requiere una cantidad minúscula de vidrio esmerilado. Los datos conseguidos para tener las propiedades agregadas fueron satisfactorios porque corresponden al sis 0.03 fue $f'c = 210$ kg / cm² al agregar el porcentaje mínimo de vidrio esmerilado usando el método ACI, 1: 1.68: 2.87: 0.06 kg / bls / 22.7 lts / bls. La resistencia a la compresión obtenida en 7, 14, 21 y 28 días fue de 184 kg / cm², 220.4 kg / cm², 245.4 kg / cm² y 318.8 kg / cm², respectivamente, usando una dosis que contiene un porcentaje Una feria de cristal opaco. 'c =

210 Kg / cm² dependí a la estabilidad (estancamiento) contenida en la mezcla, la dosis de combustible de 8 cm, una prueba realizada con el cono Abrams, concluyendo que la adhesión del vidrio triturado a la mezcla no afectó su esencia. El resultado que se obtuvo no fue muy alentador en términos de la propiedad anti-compresión de que el concreto debería ser $f'c = 210 \text{ Kg / cm}^2$, aparentemente el porcentaje de vidrio esmerilado agregado a la dosis normal no fue suficiente, alerigual .En su tesis "El efecto de las fibras de vidrio sobre las propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$ en Puno", con el propósito de determinar la resistencia a la compresión del concreto ordinario $f_c = 210 \text{ kg / cm}^2$ con En conclusión, se precisó que al combinar fibra de vidrio en proporciones de 0.025%, 0.075% y 0.125%, la resistencia a la compresión es más alta que el concreto cotidiano, en todos los grupos control y además es a bajo precio de producción. La actualización de fibra de vidrio en 0.025%, 0.075% y 0.125% en concreto regular $f'c 210 \text{ kg / cm}^2$ aumenta la resistencia a la compresión en 6.65%, 2.26% y 1.26%, respectivamente, mejorando así la resistencia a la presión, la aceptación de la premisa general planteada. Fusionar 0.025% de las fibras de vidrio en el concreto normal $f 210c 210 \text{ kg / cm}^2$ reducir el costo de producción en 2.94%, de igual manera Chávez y Millones (2018) en su tesis "Dominio de la añadidura del vidrio desmenuzar reciclado en las propiedades del ladrillo de barro artesanal – distrito de santa – Áncash", su objetivo es decidir el dominio de la añadidura del vidrio tributario reciclado las propiedades del ladrillo de barro artesanal. En conclusión, se obtuvo como resistencia de compresión ($f'b$) de 47.30 kg/cm^2 y con una densidad de 1.71 gr/ cm^3 con un cambio dimensional las medidas fueron: 4.27% de longitud, 5.42% de ancho y 7.06% de altura y con una hondonada de 1.40mm. y una abolladura de 1.55mm, y como resultado fue de 13.22%. En las propiedades se obtuvieron las posteriores resistencias con el 6%, 12%, 18% y 24% de añadidura de vidrio tributario: 56.06 kg/cm^2 , 73.73 kg/cm^2 , 64.64 kg/cm^2 , 46.76 kg/cm^2 . Se lograron obtener las propiedades respecto con una consistencia de 6%, 12%, 18% y 24%de adicción de cristal molido: 1.84 gr/cm^3 , 1.84 gr/cm^3 , 1.81 gr/cm^3 , 1.78 gr/cm^3 . Se obtuvo dentro de las propiedades de aguante a la compresión del ladrillo de barro es de 47.30 kg/cm^2 avenencia del ladrillo con añadidura de 12% de vidrio molido, obtiene mayor resistencia de compresión

de 73.73 kg/cm². De mismo modo Mantilla (2017), en su investigación “Influencia de fibra de vidrio tipo E en las propiedades mecánicas resistencias a la compresión y flexión de concreto $f'c=210$ kg/cm²”, como objetivo es determinar el concreto con los posibles porcentajes para fibra de vidrio tipo E ya que podemos ir mejorando dichas propiedades de resistencia a la compresión y flexión del concreto $f'c=210$. Se llegaron a las siguientes conclusiones: Se da con un pretexto aumentar las propiedades del concreto ya que ventajas a simple vista agregando la fibra de vidrio en tipo E para una mejor resistencia. Se llevaron a cabo muchos ensayos con una finalidad del comportamiento añadiendo vidrio. Se realizó a través de varias muestras aplicado a probetas cilíndricas, viga de concreto, cual fue analizado en laboratorio, donde se realizó los ensayos para conocer las propiedades, los datos obtenidos del laboratorio son correlacionados a través como nos indica la norma. Las informaciones en el laboratorio fueron obtenidos al programa Microsoft Excel. Se determinó con respecto a los resultados que el concreto es aplicable y da cumplimiento a los estatutos así también adquiriendo el 1%, 3% y 5% son eficaces. Después Campoverde y Juárez (2018), en su tesis “Semejanza del bloque de concreto tradicional con otro bloque añadiendo vidrio triturado para las edificaciones de la ciudad de Piura, 2018”, se obtuvo como objetivo efectuar, comparación entre el bloque de concreto típico y otro adicionar vidrio triturado para las construcciones de edificios en Piura, 2018. En conclusión, el plan de mezclas se procedió a emplear la técnica observación y exploración in situ, además del bibliográfico, instrumentos como la NTP, el Método ACI y el programa de Excel además de los análisis propios del laboratorio, para así poder precisar los caracteres de los materiales, finalizando con dos diseños de mezclas las cuales fueron, $f'c=210$ kg/cm² con 0% cristal triturado, $f'c=210$ kg/cm² con 10% vidrio triturado. Dio resultado de resistencia de probetas obtenidos resultados excelentes, agregando vidrio triturado al concreto obtenemos resistencias excelentes, el material tiene muy poca filtración, se dio a conocer los diseños de concreto que contiene 0% de vidrio triturado y el 10% de vidrio molido para las comparaciones. Obtuvimos en la mezcla de $f'c=210$ kg/cm² con un porcentaje del 0% de vidrio dentro de 28 días se dio como resultado la resistencia de 269 kg/cm² y con un 10% de vidrio dio como respuesta una resistencia de

267kg/cm². Se determinó la cantidad de bloque tradicional y con vidrio tributario se llegó a la conclusión que con 13 unidades de bloque considerando el desperdicio del 5%, para 1m² de muro. Si el bloque acostumbrado a hacer tiene precio mayor, el bloque de vidrio triturado por lo que es reciclable tiene un costo mucho menor. Puesto que Muñoz y Velarde (2019) en su tesis “Estudio del comportamiento mecánico de tabiques elaborados con unidades de albañilería apilables a base de papel - cemento”, se obtuvo como objetivo general determinar el comportamiento mecánico de muros no estructurales como lo son los tabiques, confeccionados con unidades de albañilería apilable a base de papel – cemento. En conclusión, en la construcción existen muchas formas de construcción de muros, siendo todos ellos contaminantes al medio ambiente, tal que la construcción de albañilería es uno de los sistemas más utilizados en ejecución de viviendas en zonas urbanas por el costo y facilidad. Los tabiques son elementos no estructurales elaborados a base de ladrillo pandereta para poder aligerar el peso en la edificación. Es por eso que el material que más genera residuos en la industria de la construcción es (23.33%) se dio por estudiar una nueva composición de materiales teniendo componente agregado al papel con el fin se construyó las unidades de albañilería apilable KR Tipo I (macho), tipo II (nexo), tipo III (hembra), con la composición de mezcla de 1(Papel), 0.1 (Cemento), 2.5(Agua). Los resultados obtenidos muestran que el comportamiento mecánico, en su forma de carga se obtuvo como resistencia de 10.33 kg/cm² para las unidades de albañilería apilable KR tipo I, 9.21 kg/cm² para unidades de albañilería apilable KR tipo III y 7.91 kg/cm² para unidades de albañilería apilable KR tipo III. También se estudió la compresión diagonal a muretes de albañilería, teniendo como resultado 0.63 kg/cm², tal cual Rivera (2018), en su tesis “Diseño del concreto de F_c= 210 kg/cm² con vidrio molido (sódico cálcico) como reemplazo del agregado fino, para mejorar la resistencia a la compresión” en conclusión en la combinación de mezcla de concreto con adición de vidrio molido como reemplazo del agregado fino, mejora el manejo del trabajo con cemento y aumenta la resistencia. Con relación a la resistencia se concluye que el incremento de vidrio molido en el diseño de 25% mejora el comportamiento del concreto aumentando la resistencia, en el diseño el 30% no hay gran diferencia, pero existe una mejoría en los niveles de resistencia a la

compresión, sin embargo, en el 35% disminuye considerablemente la resistencia a la compresión. Con respecto a la trabajabilidad llega a la conclusión de que el incremento de vidrio molido en un 35% y 30% prolongan más la trabajabilidad, sin embargo, el diseño con 25% acorta la trabajabilidad, esto se observa en el asentamiento en diferentes lapsos de tiempo. Se concluyó, que al utilizar mayor cantidad de vidrio molido al 35% se genera menor gasto por m³ con respecto al concreto patrón, sin embargo, al 25% y 30% no hay gran diferencia en el costo, pero existe menor gasto, cabe resaltar que el diseño de 25% es el que aumenta la resistencia a la compresión, por lo que resulta conveniente el uso de este tipo de concreto en el diseño. Asimismo, Walhoff (2018), en su tesis ``Dominio del cristal molido en la resistencia a la comprensión del concreto y costos de elaboración, cotejar con el concreto usual, Barranca-2016``, se obtuvo como propósito precisar la influencia del empleo de vidrio molido para la resistencia a la comprensión, costos de fabricación, comparando con el concreto común, Barranca – 2016. En conclusión, existe un dominio significativo a la resistencia a la comprensión del concreto, empleando un 5%, 10% y 15% de vidrio molido en reemplazo del concreto. No se aprecia un crédito significativo en los gastos de la confección por lo que es empleado el vidrio molido con el 5%,10% y 15% donde el costo ligeramente se acrecente en un 1.52% ,3.04 %,4.56% que el concreto usual.

El desarrollo de esta investigación ha tenido en cuenta la teoría contenida en varios libros y reglamentos, que indica cómo deben llevarse a cabo los procedimientos adecuadamente, por lo que se consideró según los siguientes autores:

La albañilería es material estructural, compuesto por tabiques que son asentados con mortero o son apiladas en cuyo caso es unir con el concreto líquido. Es un arte de cimentar edificaciones como también empleando según los casos, piedras cal, yeso y cemento como también similares materiales, se engendra la casa, edificios y centros comerciales. Las obras de albañilería se utilizan también materiales pétreos como el ladrillo, bloques de cemento, son utilizadas para las divisiones de los ambientes de las edificaciones.

La norma técnica peruana de albañilería confinada lo define y clasifica en ladrillo y bloque arcilla cocida, de concreto. se utiliza también materiales pétreos como

el ladrillo, bloques de cemento, son utilizados para las divisiones de los ambientes de las edificaciones (Alarcon, 2017, p.18).

“La unidad de albañilería o tabiques para la construcción y muros estructurales contarán con las siguientes características y propiedades de acuerdo a la NTP E 070” (La Barrera y Mesías, 2018, p.27).

En la elaboración de este tipo de unidades de mampostería, responde a las necesidades de reemplazar esos ladrillos de arcilla cocidos a mano vigentes, y reducir el impacto ambiental causado en su preparación de las unidades (Durand y Benites, 2017, p.22).

Es un edificio que se menciona en el proyecto, en los casos, ladrillo, piedra, la arena, el sí, el cemento y el material semejantes. Cumplimiento estructural de material para Unidades de albañilería asentada o unidas entre sí con morteros. La albañilería resulta ser débil al traccionamiento, en ese sentido, para poder emplearla en trabajo de construcción tiene que pasar por todo un complejo proceso de fabricación y reforzamiento. (Castañeda y Porras, 2016, p.4).

La masonería en la edificación de esquemas partiendo de partes individuales que usualmente son colocados y unidos entre sí por medio de morteros. Cuando hablamos de albañilería, también hace referencia a los mismos aspectos que emplea los insumos cotidianos para la construcción de mampostería, como por ejemplo: los ladrillos, la piedras de construcción como el mármol, granito y la caliza; estas piedras son colocadas como bloques de hormigón en bloques de vidrio y mazorca. Los trabajos de mampostería son por lo general una manera de construir algo que va a perdurar por bastante tiempo. No obstante, todo también depende de los insumos empleados, la calidad de las herramientas, la calidad del trabajo del personal, y las formas en cómo se llega al ensamblaje de las partes afecta significativamente el tiempo de duración de dicha construcción de mampostería. (Suster, 1998, p.8).

Los muros no portantes son los que realmente percibe las cargas verticales como el cerco, parapeto y también el tabique. Los muros tienen que diseñarse para soportar diversos pesos, originado por los vientos así mismo como otras cargas de empuje. Los cercos son utilizados como elemento de culminación de lindero en una edificación (también en un terreno), los tabiques son empleados para divisiones en los ambientes de las edificaciones, y los muros son realmente

empleado como barandas para graderías, tapiar las azoteas. Alrededor los tabiques son fabricados con buenas propiedades y son utilizados con mortero con baja calidad y son utilizados ladrillos tubulares que son dominado pandereta con la intención de aligerar el peso que son destinados para las divisiones de las edificaciones para poder evitar mucha carga en exceso (Bartolomé, 1994, p.5).

Son aquellos que no soportan una carga vertical, ejemplo de ellos serían, los cercos, parapetos. Estas paredes tienen que estar diseñadas para cargas perpendiculares a su plano causadas por ventarrones, terremotos u otras fuerzas de empuje. No están diseñados para la actividad sísmica en general para que su masa es minúscula y genere fuerzas de inercia es mínima en contraste a su resistencia a la fuerza cortante.

El cerco se utiliza como un elemento para cerrar y delimitar un lindero de una construcción propio de un determinado terreno y área. Un tabique es empleado para dividir ambientes dentro de una construcción. Por su parte los parapetos suelen emplearse como pasamanos en las graderías, barandas para los techos, balcones, etc. (Collantes, 2016, p.22).

Paredes diseñadas y construidas de tal manera que transporten solo cargas de su propio peso y cargas transversales a su plano. Ejemplo de ello son los parapetos los tabiques y el cerco. Estas paredes tienen que estar planificadas principalmente para soportar pesos perpendiculares al plano, causadas por ventarrones, terremoto u otras cargas perpendiculares al avión, causadas por viento, terremoto u otras cargas de empuje (Cortez, 2018, p.19).

Para particiones o muros que no soportan carga, se debe considerar que las particiones no están listas para resistir los diferentes tipos de empuje en la construcción. Es posible que soporte su propio peso y puede soportar el impacto del mismo programa en su calidad. Estas fuerzas son fuerzas pequeñas que deben ensamblarse para completar la estructura. Este tipo de muro solo se puede usar para compartir huecos o clima interior. Tenga en cuenta que la estructura de soporte debe estar separada de los pilares y vigas para garantizar un separamiento necesario entre los pilares y las vigas y para evitar problemas estructurales. El espacio o espacio (conexión) puede llenarse con material comprimido. Por ejemplo, Technopor recomienda el uso de piedras de

pandereta para la separación, ya que esto ayuda a reducir el impacto del terremoto (Cortez, 2018 p. 20).

Los muros sin reforzar o también llamado de albañilería simple, a diferencia de los muros reforzados, carecen de esfuerzos que a la vez no cumple con especificaciones reglamentarias.

En la norma E-070 su uso de edificaciones esta solicitado para un solo piso, sin embargo, como lima existe muchísimos edificios antiguos que se encuentran contruidos de 5 pisos con albañilería no reforzadas, se encuentran en terrenos de mejor calidad y alta densidad de muros en las direcciones, en lo cual este sistema se comporta elásticamente ante terremotos sucedidos en 1966, 19970 y 1974 (Bartolomé, 1994, p.6).

“Usadas de modo tradicional y desarrollando mediante la experimentación. El ladrillo y el mortero son los únicos utilizados siendo elementos estructurales que están encargado de soportar todas las potencias de cargas que se aplica en el edificio (Huamán, 2013, p.15).

Uno de los edificios de lima acudió a ser estudiado por el Ing. Rafael Cestti, en su respectiva tesis dio a conocer que ante los terremotos 66, 70, 74, donde el edificio se conllevó elásticamente como también no debido a su capacidad para resistir sino a su saliente rigidez lateral de los tabiques. La anchura efectiva del muro se calcula como el grosor descontado las terminaciones. De acuerdo a la norma E-070, los tabiques no reforzado como mínimo se debe tomar: $t=h/20$ donde la altura “h” es tomada libre desde el piso al techo (Bartolomé, 1994, p.6).

“ El tabique, como sabemos es un muro que no conforma propiamente a la estructura que está dado para dividir constituyéndose un aspecto fijo que pudiera ser colocado en diferentes partes del interior de la construcción, puede ser utilizado donde haya una sobrecarga” (Bayón, 1982, p.7).

Son elementos verticales que en forma los subsistemas son utilizados para el comportamiento de espacios en los interiores, por lo cual no cumple como estructuración lo cual sirve para para la repartición de ambientes y consideramos que los tabiques simples son soporte de carga (Trabanco, 2005 p.30).

En nuestro entorno, las particiones generalmente están hechas de mampostería ya que poseen excelentes propiedades caloríficas, acústicas, resistentes al fuego y resistentes. En general, se utilizan ladrillos de mortero y tuberías inferiores (perforaciones paralelas al área de colocación) para estos elementos, que están dominados por la "pandereta" y cuyo objetivo es reducir el peso del edificio, reduciendo así las fuerzas sísmicas. No obstante, si las particiones no se aislaron meticulosamente del esquema general, haciendo que "floten", la interacción entre el tabique y la estructura se produce a nivel del portal (Collantes, 2016, p.23).

Las exigencias que debe cumplir un tabique es la resistencia mecánica es lo primero que debemos obtener en un estudio con la finalidad de saber si la composición de materiales es lo adecuado y si es aceptable a través del estudio, ya que son realizados con la intención si son útil para las edificaciones con la resistencia que se obtuviera (Bayón, 1982 p.10).

Así mismo la estabilidad se considera que los tabiques son elementos de participios cual no cumple como estructural, que consiste la estabilidad el conjunto de muro donde tenemos tres tipos de estabilidad. Con la finalidad de adquirir lo adecuado. Podemos hablar de tres tipos de estabilidad vertical es cuando la estabilidad del conjunto entre la unión del suelo y el techo, por lo tanto, la altura del tabique queda limitada. También tenemos estabilidad horizontal en este caso sería las uniones laterales que en si garantiza la estabilidad del conjunto, sean pilares, tabiques queda limitada, mientras que la altura ser limitada y por ultimo tenemos estabilidad mixta es la combinación de las dos anteriores, la estabilidad limitadas del tabique en ambas direcciones, longitud y altura (Trabanco, 2005, p.31).

Unidades de albañilería apilable Vidrio – Cemento es un nuevo sistema de unidades de albañilería apilables y además elaborados a base de Vidrio – Cemento se generó con la iniciativa de crear un material del ladrillo artesanal, en la cuya elaboración y proceso se realizó con el propósito de tener piezas tipo armable que facilite el uso y mejo rápido para poder construir. También tendrá las dimensiones adecuadas para adaptarse al cualquier medio de construcción en nuestro país, limitándonos a construcciones de tabiques o muros de cierre (albañilería simple). A hacer la nueva alternativa de unidad de albañilería

apilable a base de Vidrio – Cemento tendrá características y componentes que serán ensayados para poder saber en comportamiento mecánico para dar uso en futuras construcciones de albañilería.

Los componentes de la unidad de albañilería apilable tenemos el vidrio es un material orgánico duro, frágil y transparente que se encuentra en la naturaleza, al ser un material reciclable, se usará para la elaboración de un nuevo tipo de unidades de albañilería apilables, ya que al ser un material que se puede volver a usar varias veces. El vidrio será reciclable, lo encontramos en nuestras casas o en distintos sitios donde el hombre está acostumbrado a dejar la basura. Una proporción de vidrio de acuerdo según el número de unidades de albañilería necesario para nuestra investigación. Al ser el componente principal de las unidades de albañilería apilables, y cuya pasta se formará al agregar un porcentaje de cemento y agua donde se convertirá en unidades con resistencia adecuada para su uso de construcción (Pérez, 2015, p.10).

Así mismo el cemento lo constituye un polvo que se mezcla con agua como también con diferentes sustancias. Es por tal importancia que será el componente que mejore la adherencia, la resistencia y la estabilidad con vidrio para uso de la fabricación de tabiques de albañilería apilables. Utilizaremos el cemento tipo I con un peso embasado de 42.5 kg, básicamente el cemento azul para lograr la resistencia de las unidades de albañilería compuesto solamente vidrio triturado y cemento. En el Perú se fue capaz de introducir el cemento en la albañilería, por parte de las campañas cemento lima, sin triunfo fueron observado de mezcla 1:4 proporcionaba resistencia a compresión menores al cemento portland tipo I. El tipo de cemento a usar será el "portland tipo I" ya que el uso será para fines no estructurales, no será necesario el uso de otros tipos de cemento. (Fig. N° 2) Se suele utilizar normalmente el gris normal, dominado "portland" provisto por la industria, sin excluir el hecho de emplear otras modalidades de cemento.

El agua a mezclar tiene que estar limpia, y en absoluto debe contener residuos ajenos a su función tales como el cloruro material orgánica. (Abanto y Akarley, 2014, p.24).

El cemento Portland es esencialmente un clinker finamente molido hecho al quemar mezclas que contienen cal, óxido de aluminio, hierro y sílice en ciertas proporciones a altas temperaturas (Pérez, 2015, p.12).

El Cemento Portland Tipo 1 de Cementos Pacasmayo S.A.A. Destinado a uso general en la construcción, para trabajos que no incluyen características personales (Huamán, 2015, p.20).

El agua es una sustancia sin olor que también será utilizado por seres humanos para el consumo como también para la mezcla de las unidades de albañilería, podemos encontraren ríos, lagos, mares ya que ocupa las 4 partes del planeta tierra. En la investigación la función principal del agua será de forma de pasta al combinarlo el cemento y vidrio reciclable. Será el componente que se reutilizará en la composición de la mezcla de las unidades de albañilería. La suma de agua necesaria en la mezcla, será según la proporción de vidrio donde el agua deber ser limpia no contener materias orgánicas que puedan alterar la mezcla, para fabricar de unidades de albañilería apilables.

El papel del agua es fundamentalmente la hidratación del cemento, "tratarlo" y mejorar una mejor compactación del terreno. El agua que se va a agregar debe estar limpia y no debe contener ninguna sustancia suspendida o disuelta, como cloruro orgánico (Abanto y Akarley, 2014, p.24).

Los rasgos característicos de la Unidad de Albañilería Apilable a base de vidrio – cemento, se dio como alternativa de construcción muy distinta al resto que no se usará mortero en las uniones de las piezas y que disminuirá el tiempo de trabajo en asentar el muro a lo cual se denominaron unidades de albañilería apilable king kon resistente duradero o sus siglas KKRD. Se construye una unidad de albañilería apilable, cual tomaría el cuerpo de la albañilería simple, pero no se contaba con una base y una tapa con las cual se iniciaría y se terminaría el apilamiento, para lo cual se diseñó para ese propósito. Las dimensiones de las unidades de albañilería son 9x12x15cm. La unidad KKRD tipo I, la cual servirá como base en la construcción de los modelos que se usaran en nuestros ensayos. Tendrá la función de iniciar el apilamiento de los modelos a construir (FIG. N° 3). Las Unidad de albañilería apilable KKRD Tipo II, principal o cuerpo de los modelos, tendrá como función de unir las piezas unas con otras, y de mantener el aplome en los especímenes a construir (FIG. N° 4). Unidad

de albañilería apilable KKRD TIPO III, el cual servirá como tapa, será la hilada en la construcción de los especímenes (FIG. N° 5).

El diseño de mezcla adecuada de los materiales que se utilizara para la fabricación de los tabiques. Cada material tendrá una función esencial a la hora de la elaboración de la pieza apilable. El vidrio es un material principal, el cemento como medio estabilizante dándole características de estabilidad y resistencia y por lo último el agua es componente utilizado para la obtención de la masa de vidrio y combinado de cemento, siendo el más importante para este proceso. El vidrio que se usara será de botellas que hayan sido ya consumido la bebida y a continuación comenzar a demoler el vidrio, lo obtenido de vidrio para la combinación de mezcla.

Es la elección de las cantidades de los componentes de la unidad de concreto cúbico, comúnmente conocido como diseño de mezcla, que se debe definir como un proceso de identificación del ingrediente apropiado para la combinación más conveniente para obtener un producto (Aguirre, 2004, p.44).

El comportamiento Mecánico de la albañilería es la propiedad de la albañilería simple que tendrá la resistencia como factores externos e internos, la cual están formadas por dos elementos que lo componen, con un lado las unidades de albañilería que se forma un cuerpo principal de los muros y también por otro el mortero que utilizaremos para unir las piezas unas con otras para poder tener mayor resistencia.

Tenemos Comportamiento Mecánico a la Comprensión de Unidades de albañilería (f'_{b}) o la resistencia de comprensión es lo más importante en la albañilería para darle buen uso apropiado. Se da a valer el nivel de calidad de la unidad sino también la resistencia al aplicar una fuerza a la unidad. Como principales integrantes de la resistencia a la comprensión del ladrillo.

Es una propiedad mecánica más importante que una unidad de mampostería que la capacidad de soportar una carga de unidad de superficie. Esta resistencia puede diseñarse dependiendo del uso necesario para garantizar la durabilidad necesaria. Se asocia no solo con su durabilidad, sino también con su impermeabilidad, rigidez y dureza para determinar su calidad (Núñez, 2018, p.26).

La resistencia a la compresión es una propiedad muy importante en las unidades de mampostería. En general, evalúe no únicamente las calidades estructurales, sino que además los niveles para resistir a otros factores de clima u otras causas de deterioro (Pérez, 2016, p.16).

En una estructura, el concreto está expuesto a cargas muy diferentes. No es práctico ejecutar pruebas de control que analicen todas estas tensiones. Por lo tanto, se estableció la costumbre de realizar la prueba de destrucción con una compresión simple en muestras estandarizadas y derivar los valores de otras características de sus resultados a la resistencia mecánica a la tracción o al corte (Gesaro y Montero, 2016, p.8).

La resistencia a la compresión constituye una propiedad sumamente relevante propia del hormigón y el factor que a menudo se utiliza para determinar su eficiencia. El método de prueba para determinar la resistencia a la compresión del concreto se especifica en la normatividad chilena NCh 1037-77 (Bravo, 2003, p.48).

La prueba de compresión generalmente se lleva a cabo en testigos de medición de unidades secas, pero ciertos estándares sugieren la prueba de unidades enteras e incluso de dos medias unidades separadas por una junta de mortero. La carga de presión se aplica perpendicular al asiento. Si el núcleo no es regular, entonces se hace el llenado con mezcla de cemento Portland o se aísla como antes de aplicar el recubrimiento de azufre normal para obtener un contacto uniforme con los cabezales de la máquina de compresión. La prueba se lleva a cabo hasta que se rompe (Gallegos y Casabonne, 2005, p.120).

La resistencia a la compresión no es un parámetro de calidad uniforme, con los resultados de las unidades geométricas no son similares y no están relacionadas con la resistencia que las unidades deben tener en un elemento estructural. En estas pruebas, los resultados para la compresión de las unidades solo serán comparables con las unidades, así como la resistencia a la compresión de las unidades, así como el comportamiento estructural de la partición con diferentes tipos de materiales.

Se define como la característica principal de la albañilería. Cuanto mayor es la resistencia a la compresión, más larga es, por lo que indica buena calidad para fines estructurales. Si se mantiene la resistencia a la compresión no resistente

de las unidades de mampostería, son débiles y no muy duraderas (Guerra, 2017, p.27).

Máxima tensión que un material puede soportar debajo de un peso que pudiera aplastarlo. La resistencia a la compresión de un material defectuoso que resultó en una rajadura es posible definirla, dentro de rangos muy estrictos, como una propiedad particular. No obstante, la resistencia a la compresión de los materiales que es difícil de romper en la compresión se precisa como el tamaño de esfuerzo requerido para darle otra forma al material en una cantidad previa (Moreno y Ponce, 2017, p.49).

El comportamiento Mecánico a la Compresión Axial en pilas de albañilería (f'm) son prismas que se encuentran compuestas por dos a más unidades enteras. Las unidades serán armadas sin majador, con una altura que no perjudique al momento de la construcción y almacenar y transportar de la construcción al centro de análisis. Las pilas con una edad de 21 y 28 días se ensayan a compresión axial, los resultados podemos diseñar los muros y poder vigilar la calidad de d la construcción en un edificio (Matta, 2018, p.41).

Finalmente, luego de ensayar con completo las pilas, se debe conseguir valor promedio de la resistencia para que después retarle una desviación estándar, tal como estimula la Norma E.070.

Para problemas de compresión, el primer objetivo es obtener el módulo de elasticidad y la resistencia a la compresión máxima a partir de la cual generalmente se llevan a cabo para estos problemas por medio de mastocitos solo con una carga en su superficie axial en una superficie más pequeña, sobre área de menores dimensiones (Huamani, 2018, p.36).

Una pila es la sonda que se hace superponiendo al menos tres partes (partición o bloque) y con un cierto número de carriles, de modo que la relación entre la altura y el grosor es de entre 2 y 5. El modelo para determinar la resistencia a la presión de la mampostería se realiza en todo el mundo estandarizado y se decide de una unidad a otra (Lulichac, 2015, p.29).

Las pilas de mampostería son prismas formados por dos a más filas de partes completas colocadas una encima de la otra por medio de mortero, cuya altura total no debe ser mucho para dar facilidades en su fabricación, almacenamiento y transporte hacia un centro de estudios. Dichas pilas, cuya edad debería de ser

28 días, se prueban bajo compresión axial y los datos resultantes son empleados para el diseñamiento estructural de las paredes de una construcción, del mismo modo para dar un control acerca de la calidad de la edificación de mampostería (Vásquez, 2018, p.22).

El comportamiento mecánico de la tracción diagonal en paredes de mampostería ($V'm$) es el objetivo principal en la compresión y recibe indirectamente el módulo de corte diagonal y la máxima resistencia a la tracción. Para este tipo de yeso, los muros de mampostería se cargan en diagonal (Huamani, 2018, p.38).

Para el estudio el comportamiento en tracción diagonal utilizaremos la muestra de compresión diagonal. Este ensayo consiste en aplicar diagonal al murete aproximadamente cuadradas. En este ensayo en el murete produce esfuerzo de compresión a lo diagonal cual se aplica una carga, pero a la vez produce tensión a lo largo de la diagonal.

“Lo que más se a empleado para poder precisar la resistencia al corte o a la tracción diagonales probablemente, el de corte o compresión diagonal” (Lulichac, 2015, p.31).

La resistencia de un murete ($V'm$) se clacula dividiendo la carga de rotura diagonal por el área bruta de la diagonal cargada diagonalmente proyectada en la dirección de los cursos por el área bruta del curso en paredes cuadradas bajas. Para el estudio del comportamiento de tracción diagonal, utilizaremos la muestra de compresión diagonal. Esta prueba consiste en aplicar la pared aproximadamente cuadrada en diagonal. En esta prueba de pared, produce una tensión de compresión diagonalmente a la que se aplica una carga, pero al mismo tiempo produce tensión a lo largo de la diagonal. La pared con una muestra con una longitud de al menos una vez y media la dimensión máxima de la pieza, con un número de líneas de altura igual a la longitud. La sonda debe ser la misma que se usa en el sitio (Paco, 2019, p.37).

Si desea realizar una prueba para evaluar la resistencia y la rigidez de la mampostería, se recomienda una dimensión de 60 cm si la pared tiene un cuadrado de 60 cm. La pared es cuadrada para obtener resultados y llevarlos a un laboratorio (Matta, 2018, p.39).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

El tipo de estudio es Aplicativa, por lo que se utiliza conocimientos interiorizados en la práctica como es en el caso del comportamiento mecánico de la albañilería y apoyándonos de la Norma E070.

Diseño de investigación

Este trabajo es experimental puro con posprueba únicamente y grupo que controla. El diseño gráfico que dirige este trabajo es:

RG1	X0	O1
RG2	X1	O2
RG3	X2	O3
RG4	X3	O4

Dónde:

RGi = Representa las unidades de albañilería.

Oi = Representa a los ensayos de comportamiento mecánico de albañilería.

Xi = Proporción de vidrio

X0 = 0% - Sin vidrio, mezcla patrón ---- Comportamiento mecánico.

X1 =40% - Mezcla experimental, con aditivo ---- Comportamiento mecánico

X2 =50% - Mezcla experimental, con aditivo ---- Comportamiento mecánico

X3 =60% - Mezcla experimental, con aditivo ---- Comportamiento mecánico

3.2. Variable y Operacionalización

Variable

➤ Variable independiente

- Unidades de albañilería apilable a base de Vidrio - Cemento.

- **Variable dependiente.**
 - Comportamiento Mecánico de Tabiques.

Dimensiones e indicadores

- **Variable independiente:** Dosificación del vidrio (% P)

% en peso del vidrio	0%
	40%
	50%
	60%

- **Variable dependiente:** Comportamiento Mecánico
 - **Comportamiento mecánico a la compresión de unidades**

Kg/ cm2	21días
	28días

- **Comportamiento mecánico a la compresión axial en pilas**

Kg/ cm2	21días
	28días

- **Comportamiento mecánico a la tracción diagonal en muretes**

Kg/ cm2	21días
	28días

3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidades de análisis.

Población

Está compuesta por unidades de albañilería a base de vidrio – cemento.

Criterios de selección

En mi criterio de selección es realizar una nueva unidad de albañilería a base de vidrio – cemento y pueda facilitar un mejor avance en las edificaciones.

Muestra

La muestra será de 120 unidades de albañilería apilable KKRD tipo I, 600 unidades de albañilería apilable KKRD tipo II y 120 unidades de albañilería apilables KR tipo III.

Muestreo

El muestreo empleado es no probabilístico, pues el Reglamento de edificaciones E.070 albañilería nos indica los ensayos a realizar a las unidades de albañilería.

Unidades de análisis

Para las unidades de albañilería evaluaremos el comportamiento mecánico a través de ensayos correspondiente teniendo conocimientos científicos como también tenemos la Norma E-070.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica

Como técnica de recopilación de datos se aplicó mediante observación directa de las pruebas experimentales, se recolectará los datos adquiridos en esta investigación teniendo en cuenta los análisis de los ensayos a lo que será sometidas las unidades de albañilería.

Instrumento de recolección de datos

Para los procesamientos de los datos obtenidos mediante esta técnica de observaciones en los ensayos de comprensión de unidades de albañilería, comprensión axial en pilas de albañilería y la tracción diagonal en muretes, fueron necesario los apuntes:

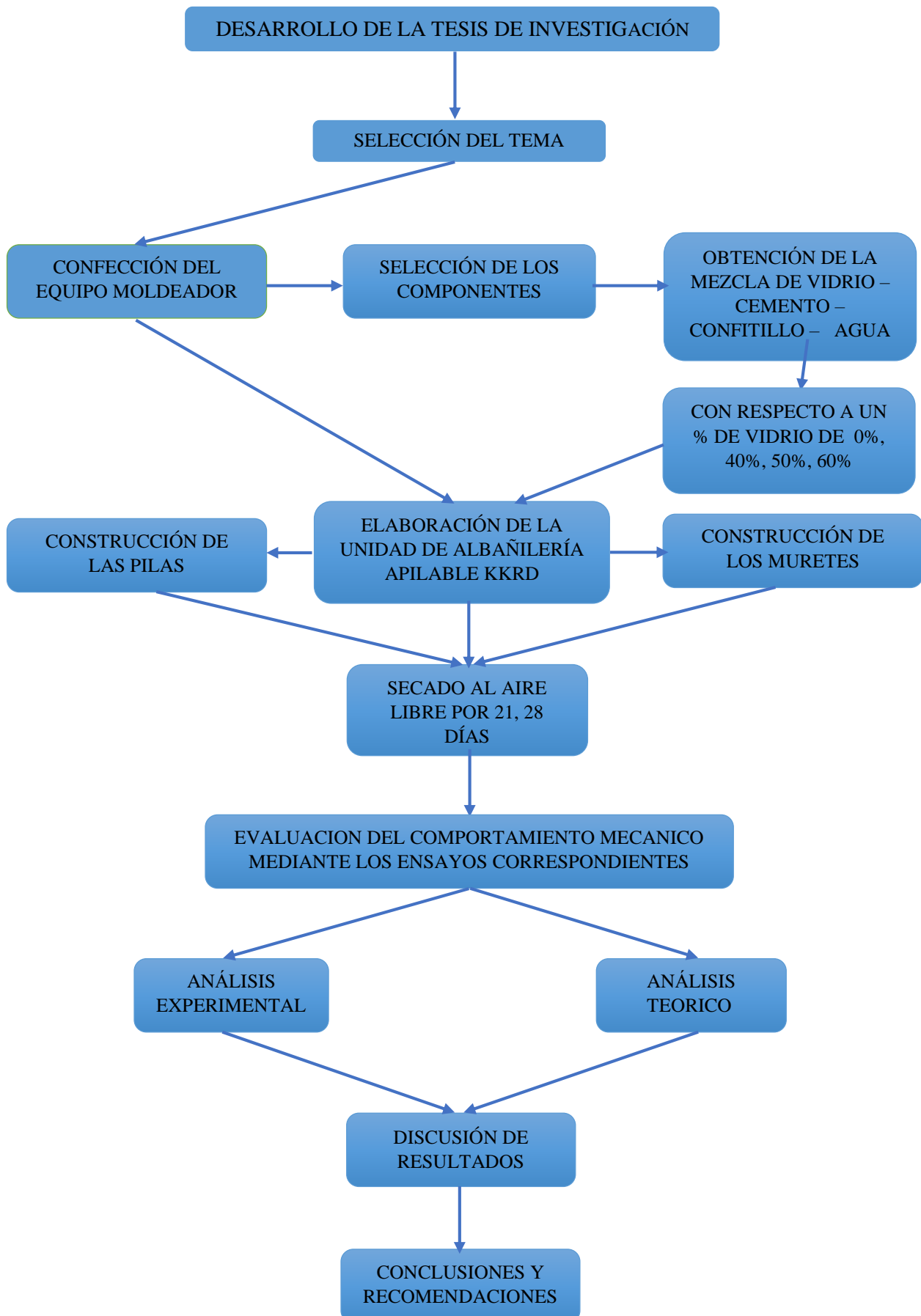
- Base de datos para el ordenamiento y clasificación de la información.
- Hojas de cálculos.
- Cuadros estadísticos.
- Media aritmética y la desviación estándar.

Validez y confiabilidad

En la investigación utilizaremos el proceso de validación de juicio de expertos con su especialidad.

La confiabilidad es un instrumento de medición que permite determinar reiterado junto al objeto o sujeto produciendo los mismos resultados.

3.5. Procedimientos



3.6. Método de análisis de datos

- Word: para realizar el informe final de nuestro trabajo de investigación detallando los resultados.
- Excel: para realizar hojas de cálculo de los diferentes diseños del proyecto
- Ensayo de comprensión de unidades.
- Ensayo comprensión axial en pilas.
- Ensayo a la tracción diagonal en muretes.

3.7. Aspectos éticos

El investigador responsable del proyecto `` Estudio del comportamiento mecánico de tabiques elaborados con unidades de albañilería apilable a base de vidrio –cemento, Trujillo - La Libertad`` se compromete a respetar los ensayos correspondientes en este presente proyecto de investigación.

IV. RESULTADOS

4.1. Diseño de mezcla

Este capítulo muestra los resultados de las pruebas realizadas en unidades de albañilería con diferentes dosis de vidrios rotos y en diferentes días para realizar las pruebas apropiadas. Los resultados producen tablas de comparación entre la muestra patrón y los diferentes porcentajes de vidrio triturado.

Tabla N° 01: Proporción de vidrio

CONFITLLO	CEMENTO	VIDRIO
50%	50%	0%
30%	30%	40%
25%	25%	50%
20%	20%	60%

4.2. Comportamiento mecánico a la albañilería.

Tabla N° 02: Ensayo a la comprensión de unidades de albañilería con una dosificación de 0% de vidrio a los 21 días.

Und	Dimensiones			Peso (gr)	Carga (kg-f)	Resistencia a la Comprensión (Kg/cm2)
	Ancho (cm)	Alto (cm)	Largo			
1	12.00	9.00	15.00	440.20	1476.5	8.20
2	12.00	9.00	15.00	350.10	1465.2	8.14
3	12.00	9.00	15.00	435.70	1564.8	8.69
4	12.00	9.00	15.00	450.40	16.32.4	9.07
5	12.00	9.00	15.00	360.60	1735.2	9.64
Promedio (kg/cm2)						8.75

Fuente propia

INTERPRETACIÓN: según la tabla N°02, se puede observar que a los 21 días la mezcla con una dosificación 0% de vidrio se obtuvo el promedio de la resistencia a la comprensión a la unidad de 8.75 kg/cm2.

Tabla N° 03: Ensayo a la compresión axial en pilas con una dosificación de 0% de vidrio a los 21 días.

Pilas	Altura (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)	Esbeltez	Área (cm ²)	Carga (Kg)	f'm (kg/cm ²)	factor	f'm factor (kg/cm ²)
1	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	1196.80	6.65	0.92	6.12
2	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	1912.90	10.63	0.92	9.78
3	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	1900.50	10.56	0.92	9.71
4	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	1010.50	5.61	0.92	5.16
5	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	2001.60	11.12	0.92	10.23
Promedio (kg/cm²)									8.20

Fuente propia

INTERPRETACIÓN: según la tabla N°03, se puede observar que a los 21 días la mezcla con una dosificación 0% de vidrio se obtuvo el promedio de la resistencia de compresión axial de 8.20 kg/cm².

Tabla N° 04: Ensayo de comportamiento mecánico a la tracción diagonal en muretes con una dosificación de 0% de vidrio a los 21 días.

Murete	Altura (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)	Diagonal (cm)	Área (cm ²)	Carga (Kg)	V'm (Kg/cm ²)
1	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	427.40	0.59
2	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	439.20	0.61
3	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	450.50	0.63
4	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	460.30	0.64
5	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	431.20	0.60
Promedio (kg/cm²)							0.61

Fuente propia

INTERPRETACIÓN: según la tabla N°04, se puede observar que a los 21 días la mezcla con una dosificación 0% de vidrio se obtuvo el promedio de la una resistencia en muretes de 0.61 kg/cm².

Tabla N° 05: Ensayo a la compresión de unidades de albañilería con una dosificación de 40% de vidrio a los 21 días.

Und	Dimensiones			Peso (gr)	Carga (kg-f)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)
	Ancho (cm)	Alto (cm)	Largo (cm)			
1	12.00	9.00	15.00	339.00	1479.80	8.22
2	12.00	9.00	15.00	470.50	1195.80	6.64
3	12.00	9.00	15.00	350.80	1165.30	6.47
4	12.00	9.00	15.00	440.50	2150.60	6.95
5	12.00	9.00	15.00	350.90	1675.30	9.31
Promedio (kg/cm²)						7.52

Fuente propia

INTERPRETACIÓN: según la tabla N°02, se puede observar que a los 21 días la mezcla con una dosificación 40% de vidrio se obtuvo el promedio de la resistencia a la compresión a la unidad de 7.52 kg/cm².

Tabla N° 06: Ensayo a la compresión axial en pilas con una dosificación de 40% de vidrio a los 21 días.

Pilas	Altura (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)	Esbeltez	Área (cm ²)	Carga (Kg)	f'm (kg/cm ²)	factor	f'm factor (kg/cm ²)
1	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	2208.80	12.27	0.92	11.19
2	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	2194.60	12.19	0.92	11.22
3	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	2135.40	11.86	0.92	10.91
4	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	2120.70	11.78	0.92	10.84
5	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	2198.40	12.21	0.92	11.24
Promedio (kg/cm²)									11.10

Fuente propia

INTERPRETACIÓN: según la tabla N°06, se puede observar que a los 21 días la mezcla con una dosificación 40% de vidrio se obtuvo el promedio de la resistencia de compresión axial de 11.10 kg/cm².

Tabla N° 07: Ensayo de comportamiento mecánico a la tracción diagonal en muretes con una dosificación de 40% de vidrio a los 21 días.

Murete	Altura (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)	Diagonal (cm)	Área (cm ²)	Carga (Kg)	V'm (Kg/cm ²)
1	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	488.00	0.68
2	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	481.30	0.67
3	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	438.40	0.61
4	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	440.80	0.61
5	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	448.70	0.62
Promedio (kg/cm²)							0.64

Fuente propia

INTERPRETACIÓN: según la tabla N°07, se puede observar que a los 21 días la mezcla con una dosificación 40% de vidrio se obtuvo el promedio de la resistencia en muretes de 0.64 kg/cm².

Tabla N° 08: Ensayo a la compresión de unidades de albañilería con una dosificación de 50% de vidrio a los 21 días.

Und	Dimensiones			Peso (gr)	Carga (kg-f)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)
	Ancho (cm)	Alto (cm)	Largo (cm)			
1	12.00	9.00	15.00	448.57	1821.20	10.12
2	12.00	9.00	15.00	344.80	1604.80	8.92
3	12.00	9.00	15.00	453.40	1341.30	7.45
4	12.00	9.00	15.00	375.40	1503.50	8.35
5	12.00	9.00	15.00	3.94.50	1452.50	8.07
Promedio (kg/cm²)						8.58

Fuente propia

INTERPRETACIÓN: según la tabla N°08, se puede observar que a los 21 días la mezcla con una dosificación 50% de vidrio se obtuvo el promedio de la resistencia a la compresión a la unidad de 8.58 kg/cm².

Tabla N° 09: Ensayo de Ensayo a la compresión axial en pilas con una dosificación de 50% de vidrio a los 21 días.

Pilas	Altura (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)	Esbeltez	Área (cm ²)	Carga (Kg)	f'm (kg/cm ²)	factor	f'm factor (kg/cm ²)
1	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	2203.80	12.24	0.92	11.26
2	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	2074.60	11.53	0.92	10.60
3	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	2043.30	11.35	0.92	10.44
4	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	2226.10	12.37	0.92	11.38
5	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	2320.30	12.89	0.92	11.86
Promedio (kg/cm²)									11.11

Fuente propia

INTERPRETACIÓN: según la tabla N°09, se puede observar que a los 21 días la mezcla con una dosificación 50% de vidrio se obtuvo el promedio de la resistencia de compresión axial de 11.11 kg/cm².

Tabla N° 10: Ensayo de comportamiento mecánico a la tracción diagonal en muretes con una dosificación de 50% de vidrio a los 21 días.

Murete	Altura (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)	Diagonal (cm)	Área (cm ²)	Carga (Kg)	V'm (Kg/cm ²)
1	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	468.20	0.65
2	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	400.60	0.56
3	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	450.70	0.63
4	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	420.60	0.58
5	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	435.80	0.61
Promedio (kg/cm²)							0.60

Fuente propia

INTERPRETACIÓN: según la tabla N°04, se puede observar que a los 21 días la mezcla con una dosificación 50% de vidrio se obtuvo el promedio de la resistencia en muretes de 0.60kg/cm².

Tabla N° 11: Ensayo a la compresión de unidades de albañilería con una dosificación de 60% de vidrio a los 21 días.

Und	Dimensiones			Peso (gr)	Carga (kg-f)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)
	Ancho (cm)	Alto (cm)	Largo (cm)			
1	12.00	9.00	15.00	456.40	1709.5	9.50
2	12.00	9.00	15.00	344.60	1652.1	9.18
3	12.00	9.00	15.00	446.30	1010.8	5.62
4	12.00	9.00	15.00	366.70	1935.2	10.75
5	12.00	9.00	15.00	423.50	2260.4	12.56
Promedio (kg/cm ²)						9.52

Fuente propia

INTERPRETACIÓN: según la tabla N°11, se puede observar que a los 21 días la mezcla con una dosificación 60% de vidrio se obtuvo el promedio de la resistencia a la compresión a la unidad de 9.52 kg/cm².

Tabla N° 12: Ensayo a la compresión axial en pilas con una dosificación de 60% de vidrio a los 21 días.

Pilas	Altura (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)	Esbeltez	Área (cm ²)	Carga (Kg)	f'm (kg/cm ²)	factor	f'm factor (kg/cm ²)
1	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	2240.80	12.45	0.92	11.45
2	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	1194.30	6.64	0.92	6.10
3	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	2202.40	12.24	0.92	11.26
4	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	2120.10	11.78	0.92	10.84
5	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	2235.60	12.42	0.92	11.43
Promedio (kg/cm ²)									10.22

Fuente propia

INTERPRETACIÓN: según la tabla N°12, se puede observar que a los 21 días la mezcla con una dosificación 60% de vidrio se obtuvo el promedio de la resistencia de compresión axial de 10.22kg/cm².

Tabla N° 13: Ensayo de comportamiento mecánico a la tracción diagonal en muretes con una dosificación de 60% de vidrio a los 21 días.

Murete	Altura (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)	Diagonal (cm)	Área (cm ²)	Carga (Kg)	V'm (Kg/cm ²)
1	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	470.50	0.65
2	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	459.30	0.64
3	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	447.20	0.62
4	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	459.70	0.64
5	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	445.60	0.62
Promedio (kg/cm²)							0.63

Fuente propia

INTERPRETACIÓN: según la tabla N°13, se puede observar que a los 21 días la mezcla con una dosificación 60% de vidrio se obtuvo el promedio de la resistencia en muretes de 0.63kg/cm².

Tabla N° 14: Ensayo a la comprensión de unidades de albañilería con una dosificación de 0% de vidrio a los 28 días.

Und	Dimensiones			Peso (gr)	Carga (kg-f)	Resistencia a la Comprensión (Kg/cm ²)
	Ancho (cm)	Alto (cm)	Largo (cm)			
1	12.00	9.00	15.00	440.20	1470.55	8.17
2	12.00	9.00	15.00	362.40	1460.10	8.11
3	12.00	9.00	15.00	416.30	1623.30	9.02
4	12.00	9.00	15.00	330.60	1432.20	7.96
5	12.00	9.00	15.00	365.80	1972.50	10.96
Promedio (kg/cm²)						8.84

Fuente propia

INTERPRETACIÓN: según la tabla N°14, se puede observar que a los 28 días la mezcla con una dosificación 0% de vidrio se obtuvo el promedio de la resistencia a la comprensión a la unidad de 8.84 kg/cm².

Tabla N° 15: Ensayo a la compresión axial en pilas con una dosificación de 0% de vidrio a los 28 días.

Pilas	Altura (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)	Esbeltez	Área (cm ²)	Carga (Kg)	f´m (kg/cm ²)	factor	f´m factor (kg/cm ²)
1	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	2202.80	12.24	0.92	11.26
2	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	2140.60	11.89	0.92	10.94
3	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	2226.10	12.37	0.92	11.38
4	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	1185.60	12.14	0.92	11.17
5	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	2215.20	12.31	0.92	11.32
Promedio (kg/cm²)									11.21

Fuente propia

INTERPRETACIÓN: según la tabla N°15, se puede observar que a los 28 días la mezcla con una dosificación 0% de vidrio se obtuvo el promedio de la resistencia de compresión axial de 11.21 kg/cm².

Tabla N° 16: Ensayo de comportamiento mecánico a la tracción diagonal en muretes con una dosificación de 0% de vidrio a los 28 días.

Murete	Altura (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)	Diagonal (cm)	Área (cm ²)	Carga (Kg)	V´m (Kg/cm ²)
1	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	484.30	0.67
2	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	430.40	0.60
3	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	479.30	0.67
4	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	478.50	0.66
5	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	480.50	0.67
Promedio (kg/cm²)							0.65

Fuente propia

INTERPRETACIÓN: según la tabla N°16, se puede observar que a los 28 días la mezcla con una dosificación 0% de vidrio se obtuvo el promedio de la resistencia en muretes de 0.65 kg/cm².

Tabla N° 17: Ensayo a la compresión de unidades de albañilería con una dosificación de 40% de vidrio a los 28 días.

Und	Dimensiones			Peso (gr)	Carga (kg-f)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)
	Ancho (cm)	Alto (cm)	Largo (cm)			
1	12.00	9.00	15.00	439.00	1790.30	9.95
2	12.00	9.00	15.00	450.20	1665.80	9.25
3	12.00	9.00	15.00	346.30	1523.20	8.46
4	12.00	9.00	15.00	450.60	1880.60	10.45
5	12.00	9.00	15.00	467.20	1602.30	8.90
Promedio (kg/cm²)						9.40

Fuente propia

INTERPRETACIÓN: según la tabla N°17, se puede observar que a los 28 días la mezcla con una dosificación 40% de vidrio se obtuvo el promedio de la resistencia a la compresión a la unidad de 8.93 Kg/cm².

Tabla N° 18: Ensayo a la compresión axial en pilas con una dosificación de 40% de vidrio a los 28 días.

Pilas	Altura (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)	Esbeltez	Área (cm ²)	Carga (Kg)	f'm (kg/cm ²)	factor	f'm factor (kg/cm ²)
1	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	2189.20	12.16	0.92	11.19
2	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	2154.80	11.97	0.92	11.01
3	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	2215.30	12.31	0.92	11.32
4	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	2164.80	12.03	0.92	11.06
5	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	2205.20	12.25	0.92	11.27
Promedio (kg/cm²)									11.17

Fuente propia

INTERPRETACIÓN: según la tabla N°18, se puede observar que a los 28 días la mezcla con una dosificación 40% de vidrio se obtuvo el promedio de la resistencia de compresión axial de 11.17 kg/cm².

Tabla N° 19: Ensayo de comportamiento mecánico a la tracción diagonal en muretes con una dosificación de 40% de vidrio a los 28 días.

Murete	Altura (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)	Diagonal (cm)	Área (cm ²)	Carga (Kg)	V'm (Kg/cm ²)
1	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	487.40	0.68
2	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	452.30	0.63
3	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	465.10	0.65
4	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	486.50	0.68
5	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	483.80	0.67
Promedio (kg/cm²)							0.66

Fuente propia

INTERPRETACIÓN: según la tabla N°19, se puede observar que a los 28 días la mezcla con una dosificación 40% de vidrio se obtuvo una resistencia en muretes de 0.66 kg/cm².

Tabla N° 20: Ensayo a la comprensión de unidades de albañilería con una dosificación de 50% de vidrio a los 28 días.

Und	Dimensiones			Peso (gr)	Carga (kg-f)	Resistencia a la Comprensión (Kg/cm ²)
	Ancho (cm)	Alto (cm)	Largo			
1	12.00	9.00	15.00	448.57	1719.30	9.55
2	12.00	9.00	15.00	456.20	1925.30	10.70
3	12.00	9.00	15.00	375.60	1675.50	9.31
4	12.00	9.00	15.00	430.60	1665.80	9.25
5	12.00	9.00	15.00	469.70	1760.80	9.78
Promedio (kg/cm²)						9.72

Fuente propia

INTERPRETACIÓN: según la tabla N°20, se puede observar que a los 28 días la mezcla con una dosificación 50% de vidrio se obtuvo el promedio de la resistencia a la comprensión a la unidad de 9.72 Kg/cm².

Tabla N° 21: Ensayo a la compresión axial en pilas con una dosificación de 50% de vidrio a los 28 días.

Pilas	Altura (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)	Esbeltez	Área (cm ²)	Carga (Kg)	f'm (kg/cm ²)	factor	f'm factor (kg/cm ²)
1	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	2201.30	12.23	0.92	11.25
2	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	2239.20	12.44	0.92	11.44
3	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	2225.30	12.36	0.92	11.37
4	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	2126.50	11.81	0.92	10.87
5	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	2195.60	12.20	0.92	11.22
Promedio (kg/cm²)									11.23

Fuente propia

INTERPRETACIÓN: según la tabla N°21, se puede observar que a los 28 días la mezcla con una dosificación 50% de vidrio se obtuvo el promedio de la resistencia de compresión axial de 11.23 kg/cm².

Tabla N° 22: Ensayo de comportamiento mecánico a la tracción diagonal en muretes con una dosificación de 50% de vidrio a los 28 días.

Murete	Altura (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)	Diagonal (cm)	Área (cm ²)	Carga (Kg)	V'm (Kg/cm ²)
1	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	798.30	1.11
2	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	672.70	0.93
3	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	885.60	1.23
4	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	894.50	1.24
5	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	893.80	1.24
Promedio (kg/cm²)							1.15

Fuente propia

INTERPRETACIÓN: según la tabla N°22, se puede observar que a los 28 días la mezcla con una dosificación 50% de vidrio se obtuvo el promedio de la resistencia en muretes de 1.15 kg/cm².

Tabla N° 23: Ensayo a la compresión de unidades de albañilería con una dosificación de 60% de vidrio a los 28 días.

Und	Dimensiones			Peso (gr)	Carga (kg-f)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)
	Ancho (cm)	Alto (cm)	Largo (cm)			
1	12.00	9.00	15.00	456.42	1725.20	9.58
2	12.00	9.00	15.00	465.20	1566.50	8.70
3	12.00	9.00	15.00	472.30	1865.70	10.37
4	12.00	9.00	15.00	463.50	1947.30	10.82
5	12.00	9.00	15.00	4.94.6	1891.50	10.51
Promedio (kg/cm²)						10.00

Fuente propia

INTERPRETACIÓN: según la tabla N°23, se puede observar que a los 28 días la mezcla con una dosificación 60% de vidrio se obtuvo el promedio de la resistencia a la compresión a la unidad de 10

Kg/cm².

Tabla N° 24: Ensayo a la compresión axial en pilas con una dosificación de 60% de vidrio a los 28 días.

Pilas	Altura (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)	Esbeltez	Área (cm ²)	Carga (Kg)	f'm (kg/cm ²)	factor	f'm factor (kg/cm ²)
1	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	2254.30	12.52	0.92	11.52
2	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	2195.20	12.20	0.92	11.22
3	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	2189.50	12.16	0.92	11.19
4	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	2235.60	12.42	0.92	11.43
5	39.00	15.00	12.00	3.25	180.00	2128.60	11.83	0.92	10.88
Promedio (kg/cm²)									11.25

Fuente propia

INTERPRETACIÓN: según la tabla N°24, se puede observar que a los 28 días la mezcla con una dosificación 60% de vidrio se obtuvo una resistencia de compresión axial de 11.25 kg/cm².

Tabla N° 25: Ensayo de comportamiento mecánico a la tracción diagonal en muretes con una dosificación de 60% de vidrio a los 28 días

Murete	Altura (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)	Diagonal (cm)	Área (cm ²)	Carga (Kg)	V'm(Kg/cm ²)
1	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	507.30	0.70
2	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	472.70	0.66
3	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	485.60	0.67
4	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	494.50	0.69
5	45.00	45.00	12.00	60.00	720.00	503.80	0.70
Promedio (kg/cm²)							0.68

Fuente propia

INTERPRETACIÓN: según la tabla N°25, se puede observar que a los 28 días la mezcla con una dosificación 60% de vidrio se obtuvo una resistencia en muretes de 0.68 kg/cm².

4.3. Análisis estadístico de los resultados

Al realizar los estudios correspondientes de comportamiento mecánico a las unidades de albañilería obteniendo los siguientes resultados a los 21 y 28 días, realizando la comparación adecuada. **Figura N°7,8 y 9.**

Tabla N° 26: Resultado del estudio de comportamiento mecánico a los 21 días

Porcentaje de aditivo	21 días		
	Unidad (kg/cm ²)	Pilas (kg/cm ²)	Muretes (kg/cm ²)
0%	8.75	8.20	0.61
40%	7.52	11.1	0.64
50%	8.58	11.17	0.60
60%	9.52	10.22	0.63

Fuente propia

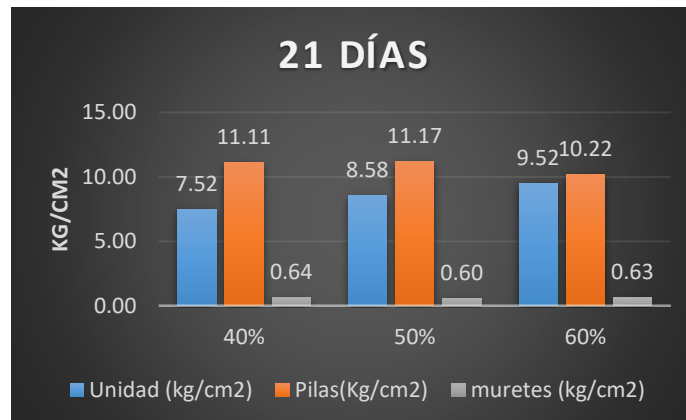
Grafico N° 1: Mezcla Patrón a los 21 días



Fuente propia

INTERPRETACIÓN: según el gráfico N°1, se puede observar que la unidad a la resistencia a la comprensión es de 8.75 kg/cm², comprensión axial es de 8.20 Kg/cm² y el comportamiento diagonal en muretes es de 0.61 kg/cm².

Grafico N° 2: Resumen de resultados con diferente dosificación de vidrio a los 21 días



Fuente propia

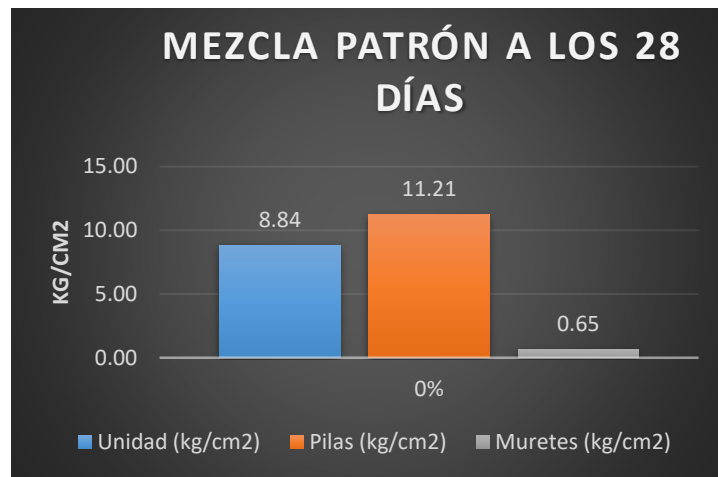
INTERPRETACIÓN: según el gráfico N° 2, se puede observar que la unidad a la resistencia a la comprensión en la dosificación 60% tenemos como resultado de 9.52 kg/cm², comprensión axial en el 60% es de 11.22 Kg/cm² y el comportamiento diagonal en muretes en el 40% es de 0.64 kg/cm².

Tabla N° 27: Resultado del estudio de comportamiento mecánico a los 28 días

Porcentaje de aditivo	28 días		
	Unidad (kg/cm ²)	Pilas (kg/cm ²)	Muretes (kg/cm ²)
0%	8.84	11.21	0.65
40%	9.40	11.04	0.66
50%	9.72	10.10	1.15
60%	10.00	11.25	0.67

Fuente propia

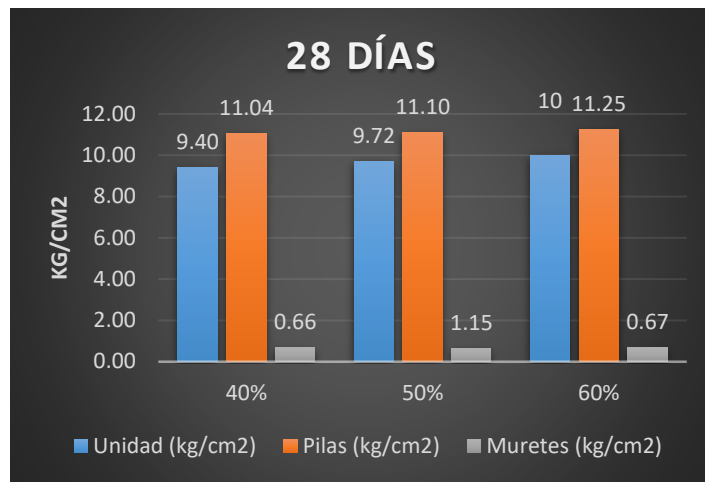
Grafico N° 3: Mezcla Patrón a los 28 días



Fuente propia

INTERPRETACIÓN: según el gráfico N° 3, se puede observar que la unidad a la resistencia a la comprensión es de 8.84 kg/cm², comprensión axial es de 11.21 Kg/cm² y el comportamiento diagonal en muretes es de 0.65 kg/cm².

Grafico N° 4: Resumen de resultados con diferente dosificación de vidrio a los 28 días



Fuente propia

INTERPRETACIÓN: según el gráfico N° 4, se puede observar que en la dosificación 60% la unidad a la resistencia a la compresión en la tenemos como resultado de 10 kg/cm², compresión axial es de 11.25 Kg/cm² y en el 50% tenemos el comportamiento diagonal en muretes es de 1.15 kg/cm².

4.4. Evaluación de la hipótesis

UNIDAD:

0%	40%	50%	60%
8.17	9.95	9.55	9.58
8.11	9.25	10.70	8.70
9.02	8.46	9.31	10.37
7.96	10.45	9.25	10.82
10.96	8.90	9.78	10.51
$\bar{x}_1 = 8.84$	$\bar{x}_2 = 9.40$	$\bar{x}_3 = 9.72$	$\bar{x}_4 = 10$

a) Calcular:

C= columnas= 4

r= filas = 5

n= 4 x5 =20

b) Calcular la gran media

$$\bar{\bar{x}} = \frac{\bar{x}_1 + \bar{x}_2 + \bar{x}_3 + x_4}{4}$$

$$\bar{\bar{x}} = \frac{8.84 + 9.40 + 9.72 + 10}{4}$$

$$\bar{\bar{x}} = 9.49$$

c) Suma de cuadrado totales (SCT)

$$SCT = \sum_{\Sigma}^c (x_{ij} - \bar{\bar{x}})^2 = 16.83$$

0%	40%	50%	60%	TOTAL
1.74	0.21	0.004	0.01	1.97
1.90	0.06	1.46	0.62	4.05
0.22	1.06	0.03	0.77	2.09
2.34	0.92	0.06	1.77	5.09
2.16	0.35	0.08	1.04	3.63
8.37	2.60	1.64	4.22	16.83

d) Suma de cuadrado de tratamiento

$$SCTR = \sum_{\Gamma_j} (\bar{x}_j - \bar{\bar{x}})^2 = 4.32$$

$$\Gamma(\bar{x}_1 - \bar{\bar{x}})^2 = 5(8.84 - 9.49)^2 = 2.59$$

$$\Gamma(\bar{x}_2 - \bar{\bar{x}})^2 = 5(9.40 - 9.49)^2 = 0.02$$

$$\Gamma(\bar{x}_3 - \bar{\bar{x}})^2 = 5(9.72 - 9.49)^2 = 0.31$$

$$\Gamma(\bar{x}_4 - \bar{\bar{x}})^2 = 5(10 - 9.49)^2 = 1.40$$

TOTAL 3.67

e) Calcular cuadrados de error

$$SCE = \sum \sum (x_{,j} - \bar{x}_j)^2 = 13.16$$

0%	40%	50%	60%	TOTAL
0.45	0.30	0.03	0.17	0.96
0.54	0.02	0.96	1.68	3.21
0.03	0.89	0.17	0.14	1.22
0.78	1.10	0.22	0.68	2.78
4.48	0.25	0.004	0.26	5.00
6.28	2.56	1.38	2.94	13.16

TOTAL.

f) Calcular diferentes cuadrados

Cuadrado medio total

$$CMT = \frac{SCT}{n-1} = \frac{16.83}{20-1} = 0.89$$

Cuadrado medio tratamiento

$$CMTR = \frac{SCTR}{c-1} = \frac{3.67}{4-1} = 1.22$$

Cuadrado medio de error

$$CMTE = \frac{SCE}{n-c} = \frac{13.16}{20-4} = 0.82$$

g) Prueba de Fisher

$$S = \frac{CMTR}{CME} = \frac{1.22}{0.82} = 1.49$$

h) Buscar en la tabla Fisher

$$g' = \frac{4-1}{20-4} = \frac{3}{16} \quad \text{tabla: 3.24}$$

i) Regla de decisión

Si $S \leq$ valor tabla se acepta H_0

Si $S >$ valor tabla rechazo H_0

$$1.49 \leq 3.24$$

HI = De acuerdo hipótesis inicial es correcta, donde las unidades de albañilería tienen efecto positivo con el uso de fibras de vidrio para la resistencia.)

AXIAL:

0%	40%	50%	60%
11.26	10.6	11.29	11.52
10.94	11.22	11.22	11.22
11.38	11.07	10.91	11.19
11.17	11.43	10.84	11.43
11.32	10.88	11.24	10.88
$\bar{x}_1 = 11.21$	$\bar{x}_2 = 11.04$	$\bar{x}_3 = 11.10$	$\bar{x}_4 = 11.25$

a) Calcular:

C= columnas= 4

r= filas = 5

n= 4 x5 =20

b) Calcular la gran media

$$\bar{\bar{x}} = \frac{\bar{x}_1 + \bar{x}_2 + \bar{x}_3 + \bar{x}_4}{\bar{x}}$$
$$\bar{\bar{x}} = \frac{11.21 + 11.04 + 11.10 + 11.25}{4}$$
$$\bar{\bar{x}} = 11.15$$

c) Suma de cuadrados totales (SCT)

$$SCT = \sum_{\Sigma}^c (x_{ij} - \bar{\bar{x}})^2 = 1.08$$

0%	40%	50%	60%	TOTAL
0.01	0.30	0.019	0.14	0.47
0.04	0.005	0.005	0.005	0.06
0.05	0.01	0.06	0.002	0.12
0.0004	0.08	0.10	0.08	0.25
0.03	0.07	0.01	0.07	0.18
0.14	0.47	0.19	0.29	1.08

TOTAL

d) Suma de cuadrado de tratamiento

$$SCTR = \sum_{\Gamma_j} (\bar{x}_j - \bar{\bar{x}})^2 = 0.14$$

$$\Gamma(\bar{x}_1 - \bar{\bar{x}})^2 = 5(11.21 - 11.15)^2 = 0.02$$

$$\Gamma(\bar{x}_2 - \bar{\bar{x}})^2 = 5(11.04 - 11.15)^2 = 0.06$$

$$\Gamma(\bar{x}_3 - \bar{\bar{x}})^2 = 5(11.10 - 11.15)^2 = 0.01$$

$$\Gamma(\bar{x}_1 - \bar{x})^2 = \frac{5(11.25 - 11.15)^2}{\text{Total} = 0.14} = 0.05$$

e) Calcular cuadrados de error

$$SCE = \sum \sum (x_{.j} - \bar{x}_j)^2 = 1.79$$

0%	40%	50%	60%	TOTAL
0.002	0.19	0.04	0.07	0.31
0.08	0.03	0.01	0.001	0.12
0.03	0.001	0.04	0.003	0.07
0.002	0.15	0.07	0.03	0.25
0.01	0.03	0.02	0.14	0.19
0.12	0.40	0.17	0.25	0.94

f) Calcular diferentes cuadrados

Cuadrado medio total

$$CMT = \frac{SCT}{n-1} = \frac{1.08}{20-1} = 0.06$$

Cuadrado medio tratamiento

$$CMTR = \frac{SCTR}{c-1} = \frac{0.14}{4-1} = 0.05$$

Cuadrado medio de error

$$CME = \frac{SCE}{n-c} = \frac{1.79}{20-4} = 0.06$$

g) Prueba de Fisher

$$S = \frac{CMTR}{CME} = \frac{0.05}{0.06} = 0.80$$

h) Buscar en la tabla Fisher

$$g' = \frac{c-1}{n-c}$$

$$g' = \frac{4-1}{20-4} = \frac{3}{16} \quad \text{tabla: 3.24}$$

i) Regla de decisión

Si $S \leq$ valor tabla se acepta H_0

Si $S >$ valor tabla rechazo H_0

$$0.80 < 3.24$$

HI = De acuerdo hipótesis inicial es correcta, donde las unidades de albañilería tienen efecto positivo con el uso de fibras de vidrio para la resistencia.)

Muretes

0%	40%	50%	60%
0.67	0.68	1.11	0.70
0.60	0.63	0.93	0.66
0.67	0.65	1.23	0.67
0.66	0.68	1.24	0.69
0.67	0.67	1.24	0.70
$\bar{x}_1 = 0.65$	$\bar{x}_2 = 0.66$	$\bar{x}_3 = 1.15$	$\bar{x}_4 = 0.68$

a) Calcular:

C= columnas= 4

r= filas = 5

n= 4 x5 =20

b) Calcular la gran media

$$\bar{\bar{x}} = \frac{\bar{x}_1 + \bar{x}_2 + \bar{x}_3 + \bar{x}_4}{\bar{x}}$$

$$\bar{\bar{x}} = \frac{0.65 + 0.66 + 1.15 + 0.68}{4}$$

$$\bar{\bar{x}} = 0.79$$

c) Suma de cuadrados totales (SCT)

$$SCT = \sum_{\Sigma}^c (x_{ij} - \bar{\bar{x}})^2 = 0.96$$

0%	40%	50%	60%	TOTAL
0.01	0.01	0.104	0.01	0.13
0.04	0.03	0.020	0.0016	0.11
0.01	0.02	0.196	0.014	0.23
0.02	0.01	0.205	0.01	0.24
0.01	0.01	0.205	0.01	0.23

	0.09	0.08	0.73	0.05	0.96
TOTAL					

d) Suma de cuadrado de tratamiento

$$SCTR = \sum \Gamma_j (\bar{x}_j - \bar{\bar{x}})^2 = 0.89$$

$$\Gamma(\bar{x}_1 - \bar{\bar{x}})^2 = 5(0.65 - 0.79)^2 = 0.09$$

$$\Gamma(\bar{x}_2 - \bar{\bar{x}})^2 = 5(0.66 - 0.79)^2 = 0.08$$

$$\Gamma(\bar{x}_3 - \bar{\bar{x}})^2 = 5(1.15 - 0.79)^2 = 0.66$$

$$\Gamma(\bar{x}_4 - \bar{\bar{x}})^2 = 5(0.68 - 0.79)^2 = \underline{0.05}$$

$$\text{TOTAL} = \underline{0.88}$$

e) Calcular cuadrados de error

$$SCE = \sum \sum (x_{ij} - \bar{x}_j)^2 = 0.08$$

0%	40%	50%	60%	TOTAL
0.0003	0.0003	0.002	0.0003	0.0024
0.00292	0.0010	0.05	0.001	0.05
0.00026	0.0001	0.01	0.0002	0.01
0.000036	0.0003	0.01	0.00004	0.01
0.00026	0.0001	0.008	0.0003	0.01
0.0037	0.0019	0.07	0.0013	0.08

f) Calcular diferentes cuadrados

Cuadrado medio total

$$CMT = \frac{SCT}{n-1} = \frac{0.96}{20-1} = 0.05$$

Cuadrado medio tratamiento

$$CMTR = \frac{SCTR}{c-1} = \frac{0.88}{4-1} = 0.29$$

Cuadrado medio de error

$$CME = \frac{SCE}{n-c} = \frac{0.08}{20-4} = 0.005$$

g) Prueba de Fisher

$$S = \frac{CMTR}{CME} = \frac{0.29}{0.005} = 58.92$$

h) Buscar en la tabla Fisher

$$g' = \frac{c - 1}{n - c}$$

$$g' = \frac{4-1}{20.4} = \frac{3}{16} \quad \text{tabla: 3.24}$$

i) Regla de decisión

Si $S \leq$ valor tabla se acepta H_0

Si $S >$ valor tabla rechazo H_0

$$58.92 > 3.24$$

H_0 = De acuerdo hipótesis inicial es incorrecta, donde la unidad de albañilería no tiene efecto con el uso de fibras de vidrio para la resistencia.)

V. DISCUSIÓN

Efecto del uso de unidades de albañilería apilable a base de vidrio – cemento en el comportamiento mecánico de tabiques, resultado dio a conocer que el vidrio triturado obtiene una alta resistencia , coincide Chuya ‘y Ayala (2018), es su tesis “Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe típico con arcilla reforzado con fibra de vidrio”, Con respecto a la fibra de vidrio los polímeros reforzados con fibra aparecieron para brindar una manera más los , insumos ya conocidos útiles para la refacción, puestos que estos son ligeros, no corrosivos y exhiben una alta resistencia a la tracción. También coincide con Martínez (2016), en su tesis “Distinción comparativo de la resistencia a compresión entre un adoquín convencional y adoquines preparados con diferentes fibras: sintética(polipropileno), orgánica (estopa de coco), inorgánica(vidrio)”, Al adicionar la fibra de polipropileno en los porcentajes ya establecidos se obtuvo una consistencia, trabajabilidad y homogeneidad semejante a los adoquines convencionales, pero con asentamiento de 3 cm como también coincide

Diseño de mezcla de vidrio–cemento para la confección de unidades de albañilería apilables a base de vidrio – cemento se trabajó con distintos porcentajes, defiere con Muñoz y Velarde (2019), en su tesis “Estudio del comportamiento mecánico de tabiques elaborados con unidades de albañilería apilables a base de papel - cemento”, Es por eso que el material que más genera residuos en la industria de la construcción es (23.33%)se dio por estudiar una nueva composición de materiales teniendo componente agregado al papel con el fin se construyó las unidades de albañilería apilable KR Tipo I (macho), tipo II (nexo), tipo III(hembra), con la composición de mezcla de 1(Papel), 0.1 (Cemento), 2.5(Agua), asimismo Castro (2016), en su tesis de investigación “Los filamentos de vidrio, acero y polipropileno y un perfil de fibra, perseverante como fibras de refuerzo en la elaboración de mortero de cemento”, En comparación con el mortero de fibra de vidrio y polipropileno y la resistencia del mortero. Cuando la fibra de acero se comprime N°1 y N°2 a 0.5% y 10%, la resistencia real del compresor de mortero disminuyó. La siguiente proporción de 1: 2.75 + 0.5% corresponde a la administración de mortero # 1 y fibras de mortero de polipropileno suministradas a la casa 153,999 kg / cm², lo que

corresponde a un aumento de 0.67%, 152.96 kg / cm² arriba. De acuerdo con la Norma Ecuatoriana de Construcción, 2015 fue un mortero tradicional utilizado para mampostería. En la prueba de dosis no. 1 utiliza 0.5% de fibra de polipropileno, resistencia 11.74 kg / cm². Esto es más grande que 3.87 kg / cm² (0.38 MPa), que se muestra como la resistencia mínima del mortero normal utilizado, Las fibras de polipropileno tienen la misma función de mezclar materiales, así como la fibra de vidrio y el acero. Las fibras que se muestran en la preparación de la muestra no se eliminan como fibras artificiales para mezclar agua en el mortero. Esto es si la superficie es impermeable como también Campoverde y Juárez (2018) en su tesis “Semejanza del bloque de concreto tradicional con otro bloque añadiendo vidrio triturado para las edificaciones de la ciudad de Piura”, En conclusión, el plan de mezclas se procedió a emplear la metodología de la observación en el lugar exacto de construcción, análisis bibliográfico, herramientas como la NTP, el Método ACI y el programa Excel convidado por el centro de análisis, para así poder precisar los rasgos característicos de los materiales, finalizando con el diseñamiento de mezclas las cuales son, $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con 0% cristal triturado, $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con 10% vidrio.

Efecto de vidrio en el comportamiento mecánico en las unidades de albañilería dio como resultado que el 60% de vidrio triturado en Comprensión de unidades dio como resultado 10 kg/cm², compresión axial en pilas de 11.15 kg/cm² y 50% en tracción diagonal en muretes dio 1.15 kg/cm² de tabiques defiere con Muñoz y Velarde (2019), en su trabajo “Estudio del comportamiento mecánico de tabiques elaborados con unidades de albañilería apilables a base de papel - cemento”, como resultado obtenidos muestran que el comportamiento mecánico, en su forma de carga se obtuvo como resistencia de 10.33 kg/cm² para las unidades de albañilería apilable KR tipo I, 9.21 kg/cm² para unidades de albañilería apilable KR tipo II y 7.91 kg/cm² para unidades de albañilería apilable KR tipo III. También se estudió la compresión diagonal a muretes de albañilería, teniendo como resultado 0.63 kg/cm², también difiere con Chávez y Millones (2018), en su tesis “Dominio de la añadidura del vidrio desmenuzado reciclado en las propiedades del ladrillo de barro artesanal en Áncash”, se obtuvo la resistencia de compresión ($f'b$) de 47.30 kg/cm² y con una densidad

de 1.71 gr/cm³ con un cambio dimensional las medidas fueron: 4.27% de largo, 5.42% de ancho y 7.06% de altura y con una hondonada de 1.40mm. y una abolladura de 1.55mm, y como resultado fue de 13.22%. En las propiedades se obtuvieron las posteriores resistencias con el 6%, 12%, 18% y 24% de añadidura de vidrio tributario: 56.06 kg/cm², 73.73 kg/cm², 64.64 kg/cm², 46.76 kg/cm². Se lograron obtener las propiedades respecto con una consistencia de 6%, 12%, 18% y 24% de adicción de cristal molido: 1.84 gr/cm³, 1.84 gr/cm³, 1.81 gr/cm³, 1.78 gr/cm³. Se obtuvo dentro de las propiedades de aguante a la comprensión del ladrillo de barro es de 47.30 kg/cm² a venencia del ladrillo con añadidura de 12% de vidrio molido, obtiene mayor resistencia de comprensión de 73.73 kg/cm², difiere Rojas (2015), en su tesis "Estudio experimental para incrementar la resistencia de un concreto de $f'c = 210$ kg/cm² adicionando un porcentaje de vidrio sódico cálcico", donde la resistencia a la comprensión obtenida en sus diferentes edades de 7, 14, 21 y 28 días fueron de 184 Kg/cm², 220.4 Kg/cm², 245.4 Kg/cm² y 318.8 Kg/cm² respectivamente, utilizando una dosificación que incluye un porcentaje mínimo de vidrio molido por lo tanto difiere con Rojas (2015), en su investigación "Estudio experimental para incrementar la resistencia de un concreto de $f'c = 210$ kg/cm² adicionando un porcentaje de vidrio sódico cálcico", como resultado obtenido de la resistencia a la comprensión obtenida en sus diferentes edades de 7, 14, 21 y 28 días fueron de 184 Kg/cm², 220.4 Kg/cm², 245.4 Kg/cm² y 318.8 Kg/cm² respectivamente, utilizando una dosificación que incluye un porcentaje mínimo de vidrio molido, Así mismo refiere Ruiz (2015), en su tesis "Influencia de la adición de vidrio triturado en la resistencia a la comprensión axial de un ladrillo de arcilla artesanal de Cajamarca, 2015.", en su resultado De la comparación realizada de la resistencia a comprensión de un ladrillo de arcilla artesanal, adicionando vidrio triturado, se logró determinar que entre los (05) porcentajes utilizados, la máxima resistencia se logró adicionando 10% de vidrio triturado con una resistencia de 97.74 Kg/cm².

Mejor dosificación de vidrio para mejor comportamiento mecánico de tabique a la Comprensión de unidades, comprensión axial y en pilas con una dosificación de 60% y tracción diagonal en muretes nos dio como resultado que la dosificación de 50% de vidrio triturado se realizó el ensayo a los 28 días de

tabiques, difiere con Rivera (2018), en su tesis ``Diseño del concreto de $F_c=210$ kg/cm² con vidrio molido (sódico cálcico) como reemplazo del agregado fino, para mejorar la resistencia a la compresión``, con relación a la resistencia se concluye que el incremento de vidrio molido en el diseño de 25% mejora el comportamiento del concreto aumentando la resistencia, en el diseño el 30% no hay gran diferencia, pero existe mejora en la resistencia a la compresión, sin embargo, en el 35% disminuye considerablemente la resistencia a la compresión, también difiere Campoverde y Juárez (2018), en su tesis “Semejanza del bloque de concreto tradicional con otro bloque añadiendo vidrio triturado para las edificaciones de la ciudad de Piura, 2018”, se obtuvo el resultado de resistencia de probetas obtenidos resultados excelentes, agregando vidrio triturado al concreto obtenemos resistencias excelentes, el material tiene muy poca filtración, se dio a conocer los diseños de concreto que contiene 0% de vidrio triturado y el 10% de vidrio molido para las comparaciones. Obtuvimos en la mezcla de $f_c=210$ kg/cm² con un porcentaje del 0% de vidrio dentro de 28 días se dio como resultado la resistencia de 269 kg/cm² y con un 10% de vidrio dio como respuesta una resistencia de 267 kg/cm², también difiere con Chávez y Millones (2018), en su tesis “Dominio de la añadidura del vidrio triturado reciclado en las propiedades del ladrillo de barro artesanal – distrito de Santa – Áncash”, donde se obtuvo dentro de las propiedades de aguante a la compresión del ladrillo de barro es de 47.30 kg/cm² a favor del ladrillo con añadidura de 12% de vidrio molido, obtiene mayor resistencia de compresión de 73.73 kg/cm².

De acuerdo al análisis estadístico calculado, las unidades de albañilería a base de vidrio -cemento tiene efecto positivo en comportamiento mecánico por unidad y comportamiento axial en pilas, asimismo en el comportamiento mecánico diagonal en muretes no tiene efecto positivo en respectivo ensayo donde difiere con Rojas (2015), en su tesis “Estudio experimental para incrementar la resistencia de un concreto de $f_c=210$ kg/cm² adicionando un porcentaje de vidrio sódico cálcico”, donde los resultados obtenidos resultaron no satisfactorios en cuanto a la propiedad de resistencia a la compresión que debe tener el concreto $f_c = 210$ Kg/cm², al parecer el porcentaje de vidrio molido añadido a una dosificación normal fue insuficiente de igual manera difiere Bleger

(2017), en su tesis “Efecto de la fibra de vidrio en las propiedades mecánicas del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ en la ciudad de Puno”, La incorporación de 0.025%, 0.075% y 0.125% fibra de vidrio en el concreto normal $f'c 210 \text{ kg/cm}^2$ incrementa la resistencia a la compresión en 6.65%, 2.26% y 1.26% respectivamente, por ende, mejora la resistencia a la compresión, aceptándose la hipótesis general planteada. - La incorporación de 0.025% fibra de vidrio en el concreto normal $f'c 210 \text{ kg/cm}^2$ disminuye el costo de producción en 2.94% de igual manera difiere Ruiz (2015), en su tesis “Influencia de la adición de vidrio triturado en la resistencia a la compresión axial de un ladrillo de arcilla artesanal de Cajamarca, 2015.” en la hipótesis planteada se cumple, pues con la adición de vidrio triturado, se logra incrementar la resistencia a compresión axial del ladrillo de arcilla artesanal en un porcentaje de 10%.

VI. CONCLUSIONES

1. Se realizó el diseño de mezcla de vidrio – cemento para la elaboración de unidades de albañilería apilables donde se trabajó con la proporción 1:1:3.
2. En el comportamiento mecánico sin vidrio dio como resultado en diferentes edades 21 y 28 días, donde se realizó los respectivos ensayos teniendo resultados satisfactorio a los 28 días.

Tabla N° 28: Mezcla patrón a los 28 días

Muestra	28 Días		
	Unidad (kg/cm ²)	Pilas (kg/cm ²)	Muretes (kg/cm ²)
Sin vidrio	8.84	11.21	0.65

3. En el Comportamiento mecánico con vidrio dio como resultado en diferentes edades 21 y 28 días, donde se realizó los respectivos ensayos teniendo resultados satisfactorio a los 28 días con un porcentaje de 50% y 60%.

Tabla N° 29: Mezcla con dosificación a los 21 y 28 días

Porcentaje de aditivo	28 días		
	Unidad (kg/cm ²)	Pilas (kg/cm ²)	Muretes (kg/cm ²)
40%	9.40	11.04	0.66
50%	9.72	10.10	1.15
60%	10.00	11.25	0.67

4. El efecto de la dosificación de vidrio en el comportamiento mecánico con respecto ensayos correspondientes a las unidades de albañilería en la compresión unidades con 10 kg/cm², compresión axial en pilas con 11.25 kg/cm² con el 60% y el comportamiento en tracción diagonal en muretes con 1.15 kg/cm² con el 50% a los 28 días, el cual el vidrio es duro y ayuda a tener una buena resistencia en las unidades.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda utilizar vidrio de reciclaje como un agregado fino para la confección de tabiques.
2. Realizar un análisis de costos, en el proceso de elaboración de la unidad apilable a base de vidrio - cemento en comparación con la elaboración de las unidades de albañilería tradicionales de arcilla.
3. Efectuar ensayos que contemplen la resistencia al fuego, agua y ruido, tomando como guía los factores normales de las unidades tradicionales.
4. También se recomienda para la línea de estructuras realizar el ensayo del comportamiento sísmico que tendrán muros no estructurales elaborados con unidades de albañilería apilables.
5. Finalmente, después de todo el reciclaje de este material es muy importante dado que el proceso de desintegración es lento afectando directamente a la contaminación ambiental. Por eso es recomendable el empleo de este material para la confección de unidades de albañilería.

REFERENCIAS

1. CHUYA, Eva y AYALA, María. Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio. Tesis (Arquitectura). Ecuador. Universidad de Cuenca.2018.
Disponibile en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/30095>
2. MARTINEZ, Joffre. Análisis comparativo de la resistencia a compresión entre un adoquín convencional y adoquines preparados con diferentes fibras: sintética(polipropileno), orgánica (estopa de coco), inorgánica(vidrio). Tesis (Ingeniero Civil). Ecuador. Universidad Técnica de Ambato. 2016.
Disponibile en: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/24054>
3. RUIZ, Deysi. Influencia de la adición de vidrio triturado en la resistencia a la compresión axial de un ladrillo de arcilla artesanal de Cajamarca, 2015. Tesis (Ingeniero Civil). Cajamarca. Universidad Privada del Norte. 2015.
Disponibile en: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10524/Ru%c3%adz%20Fern%c3%a1ndez%20%20Deisy%20Maricela.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
4. CASTRO, Julio. Las fibras de vidrio, acero y polipropileno en forma de hilachas, aplicadas como fibras de refuerzo en la elaboración de mortero de cemento. Tesis (Ingeniero Civil). Ecuador. Universidad de Ambato. 2016.
Disponibile en: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/23307>
5. CHAVEZ, Cesar y MILLONES, Frank. Influencia de la adición del vidrio triturado reciclado en las propiedades del ladrillo de arcilla artesanal – distrito de santa – Áncash. Tesis (Ingeniero Civil). Chimbote. Universidad Cesar Vallejo. 2018.
Disponibile en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/31047?show=full>
6. MANTILLA, Jessica. Influencia de la fibra de vidrio tipo e en las propiedades mecánicas resistencias a la compresión y flexión de concreto $f'c=210$ kg/cm². Tesis (Ingeniero Civil). Nuevo Chimbote. Universidad Cesar Vallejo.2017.

Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/10228>

7. ROJAS, José. Estudio experimental para incrementar la resistencia de un concreto de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando un porcentaje de vidrio sódico cálcico. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo. Universidad Privada Antenor Orrego. 2015

Disponible en:
http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/2040/1/RE_ING.CIVIL_JOSE.ROJAS_RESISTENCIA.DEUN.CONCRETO.VIDRIO.SODICO_DATOS_.PDF

8. BLEGER, Freddy. Efecto de la fibra en las propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kcm}^2$ en la ciudad de Puno. Tesis (Ingeniero Civil). Puno. Universidad Nacional del Altiplano.

Disponible:http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/5431/Garcia_Chambilla_Bleger_Freddy.pdf?sequence=1&isAllowed=y

9. CAMPOVERDE, Mary y JUÁREZ, Pierina. Comparación del bloque de concreto tradicional con otro bloque añadiendo vidrio triturado para las edificaciones de la ciudad de Piura, 2018. Trabajo de titulación (Ingeniero civil). Piura. Universidad Cesar Vallejo. 2019.

Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/33726?show=full>

10. MUÑOZ, Rudolf y VELARDE, Kinverlin. Estudio del comportamiento mecánico de tabiques elaborados con unidades de albañilería apilables a base de papel – cemento. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo. Universidad Privada Antenor Orrego. 2019.

Disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/4894>

11. RIVERA, Allison. Diseño del concreto de $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con vidrio molido (sódico cálcico) como reemplazo del agregado fino, para mejorar la resistencia a la comprensión. Tesis (Ingeniero Civil). Lima. Universidad Cesar Vallejo. 2018.

Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/35134>

12. GESARO, Rui y MONTERO. Establecer las propiedades del concreto adicionado con vidrio reciclado proveniente de bombillos ahorradores. Tesis (Ingeniero Civil). Caracas. Universidad Católica Andrés Bello. 2016.
Disponible en: <http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/Febrero%202018/AAT3177.pdf>
13. MUÑOZ, Fernando. Comportamiento mecánico de hormigón reforzado con fibra de polipropileno multifilamento: Influencia del porcentaje de fibra adicionado. Tesis (Ingeniero Civil). Valencia. Universidad Politécnica de Valencia. 2011.
Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/13552/PFG%20completo.pdf?sequence=1>
14. BRAVO, Jose. Comportamiento mecánico de hormigón reforzado con fibra de polipropileno multifilamento: Influencia del porcentaje de fibra adicionado. Tesis (Ingeniero Civil). Valencia. Universidad de Chile. 2003.
Disponible en: <http://www.fibratec.eu/wp-content/uploads/2016/10/Informe-sobre-FV-universidad-de-Chile.pdf>
15. WALHOFF, Guerson. Influencia del vidrio molido en la resistencia a la comprensión del concreto y costos de fabricación, comparado con el concreto convencional, Barranca-2016. Tesis (Ingeniero Civil). Chile. Universidad Nacional Santiago Atunéz de Mayolo. 2017.
Disponible en: <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2120>
16. ABANTO, Peter y AKARLEY, Luis. Características físicas y mecánica de unidades de albañilería ecológicas fabricadas con suelo – cemento en la ciudad de Trujillo. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo. Universidad Antenor Orrego. 2014.
Disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/684>
17. ALARCON, Hans. 2017. Comportamiento estructural en muros de albañilería confinada compuesto por ladrillos de arcillas fabricados en Huancayo -

Concepcion – 2016. Tesis (Ingeniero Civil). Huancayo . Universidad Peruana Los Andes. 2017.

Disponible en: <http://repositorio.upla.edu.pe/handle/UPLA/258>

18. PACCO, Yesica. Evaluacion del comportamiento mecanico de unidades de albañileria de arcilla en muros portantes utilizados en la ciudad de Juliaca, 2018. Tesis (Ingeniero Civil). Juliaca. Union Peruana Union. 2019.

Disponible en: <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/UPEU/2177>

19. CASTAÑEDA, Roberto y PORRAS, Paul. Albañileria en el Peru. Tesis (Ingeniero Civil). Pimentel. Universidad Cesar Vallejo. 2016.

Disponible en: <https://es.slideshare.net/jhonatanmichellvasquezcruzado/la-albaileria-en-el-per>

20. CHAVEZ , CESAR y MILLONES, Frank. Influencia de la adicion del vidrio triturado reciclado en las propiedades del ladrillo de arcilla artesanal - Distrito de Santa - Ancash – 2018. Tesis (Ingeniero Civil). Chimbote. Universidad Cesar Vallejo. 2018.

Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/31047?show=full>

21. GODOY, Isabel. Comportamiento mecanico de hormigon reforzado con fibra de vidrio. Tesis (ingeniero civil). Chile. 2015.

Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2015/bmfcig589c/doc/bmfcig589c.pdf>

22. VASQUES, Ivan. Comportamiento mecanico del concreto con adicion de fibras de acero para una resistencia de 500kg/cm². Tesis (Ingeniero Civil). Cajamarca. 2015.

Disponible en: <file:///C:/Users/WINDOWS%2010/Downloads/T%20666.893%20V328%202015.pdf>

23. COLLANTES, EWDIS. Ensayo de resistencia por acciones perpendiculares al plano para verificar lo estipulado en la norma E-070 de albañileria para la propuesta estructural de un muro diseñado con fines arquitectonicos. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo. Universidad Privada Antenor Orrego. 2016.

Disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/3530>

24. CORTEZ , Luz. Determinar del comportamiento mecanico, de las unidades de albañileria producidas artesanalmente en el centro poblado de Santa Barbara, Distrito de Baños del Inca - Cajamarca. Tesis (Ingeniero Civil). Cajamarca. Universidad Nacional de Cajamarca. 2018.

Disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/2551>

25. GUERRA , Carlos. Calidad de unidades de albañileria de arcilla segun norma. Tesis (Ingeniero Civil). Chiclayo. Universidad Cesar Vallejo. 2017.

Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/16853>

26. HUAMANI , Smith. Macro-modelacion numerica con solidos de ensayos cuasi-estaticos de primas y muretes de albañileria de arcilla. Tesis (Ingeniero Civil). Lima. Pontificia Universidad Catolica del Peru. 2018.

Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/12906>

27. LA BARRERA , Luis y MESIAS , Piero. Comportamiento mecanico del mortero con adiccion de caucho para muros de albañileria confinada en San Juan de Lurigancho, Lima-2018. Tesis (Ingeniero Civil). Lima. Universidad Cesar Vallejo. 2018.

Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/35167?locale-attribute=en>

28. LULICHAC, Fanny. 2015 . Determinacion de las propiedades fisico - mecanicas de las unidades de albañileria en la provincia de Cajamarca. Tesis (Ingeniero Civil). Cajamarca. Universidad Privada del Norte. 2015.

Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/6652>

29. MATTA, Esleiter. Estudio comparativo del mortero convencional y el mortero polimetrico en el comportamiento mecanico de muros de albañileria - en la Molina 2018. Tesis (Ingeniero Civil). Lima. Universidad Cesar Vallejo. 2018.

Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/25205>

30. MORENO, Linda y PONCE, Kevin. Caracteristicas fisicas y mecanica de la unidad de albañileria ecologica a base de papel reciclado en la ciudad de

Trujillo. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo. Universidad Privada Antenor Orrego. 2017.

Disponible

en:

http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/3593/1/RE_ING.CIVIL_LINDA.MORENO_K_EVIN.PONCE_CARACTERISTICAS.FISICAS_DATOS.PDF

31. NUÑEZ, Milton. Mejoramiento de la resistencia a la compresión del bloque de concreto incorporado ceniza de arroz y cachaza, Chiclayo 2018. Tesis (Ingeniero Civil). Chiclayo. Universidad Cesar Vallejo. 2018.

Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/27511>

32. PEREZ, Thalila. Comportamiento físico - mecánico del ladrillo de concreto tipo IV. Tesis (Ingeniero Civil). Lima. Universidad Nacional Agraria La Molina. 2016.

Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2492>

33. VASQUEZ, Pablo. Efecto de la esbeltez en la compresión axial en pilas de albañilería, Trujillo, La Libertad, 2018. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo. Universidad Cesar Vallejo. 2018.

Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/34720>

34. BARTOLOME, Angel. Construcciones de albañilería. 1ra ed. Lima: Fondo, 1994. 5-6 pp.

Disponible en:

https://www.academia.edu/36271075/LIBRO_DE_ALBA%C3%91ILERIA_A_NGEL_SAN_BARTOLOME

ISBN 84-8390-965-0.

35. BAYON, Rene. Los tabiques en los edificios. 1ra ed. Barcelona: Técnicos asociados S.A., 1982. 7,10 pp.

Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=gUj2-F0mefoC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.

ISBN 84-7146-219-2

36. GALLEGOS, Hector y CASABONNE. Albañilería estructural. 3ra ed. Lima: Fondo, 2005. 120 pp.

Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/106080890/ALBANILERIA-ESTRUCTURAL-3Ed-Hector-Gallegos-Carlos-Casabonne>

ISBN 9972-42-754-4.

37. TRABANCO, Pablo. Control de ejecución de tabiquerías y cerramientos. 1ra ed. España: Lex Nova S.A., 2005. 31 pp.

Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=N8IT-nhKapsC&printsec=frontcover&source=qbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

ISBN 84-8406-660-6.

38. Mortar study of mechanical properties for the repointing of the canadian parliament buildings. Canada , 29(2). 51-58. DOI:10.2307/1504519

Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/1504519?seq=1>

39. Durand, ROCIO y Luis, Benites. Unidades de albañilería fabricadas con suelo - cemento como alternativa para la construcción sostenible. Ciencia y Tecnología. Vol.13(1): 22, 2017.

ISSN 1810-6781.

40. AGUIRRE, Dionisa. Evaluación de las características estructurales de albañilería producidas con unidades fabricadas en la Región Central Junín. Tesis (Ingeniero Civil). Lima. Pontificia Universidad Católica del Perú. 2004.

Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/137>

ANEXOS



Figura N°1: Vidrio reciclado
Fuente: Internet



Figura N°2: Cemento Pacasmayo Azul Antisalitre MS
Fuente: Internet

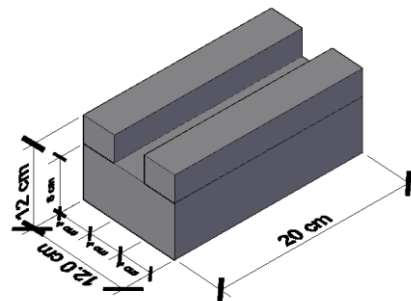


Figura N°3: Unidad de Albañilería KKRD tipo I
Fuente propia

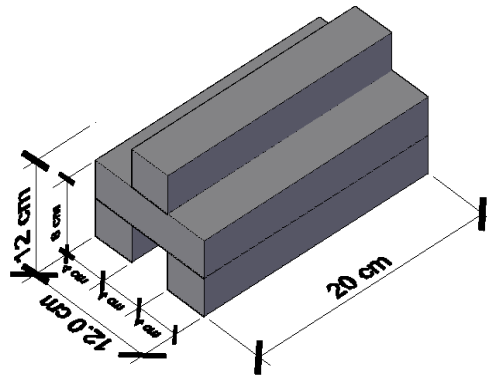


Figura N°4: Unidad de Albañilería KKRD tipo II

Fuente propia

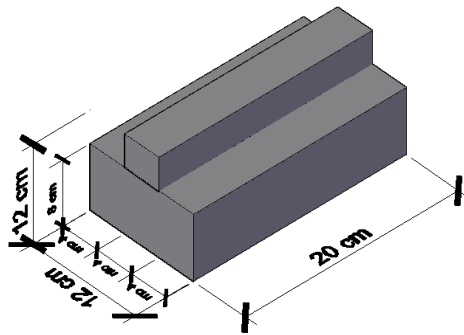


Figura N°5: Unidad de Albañilería KKRD tipo III

Fuente propia

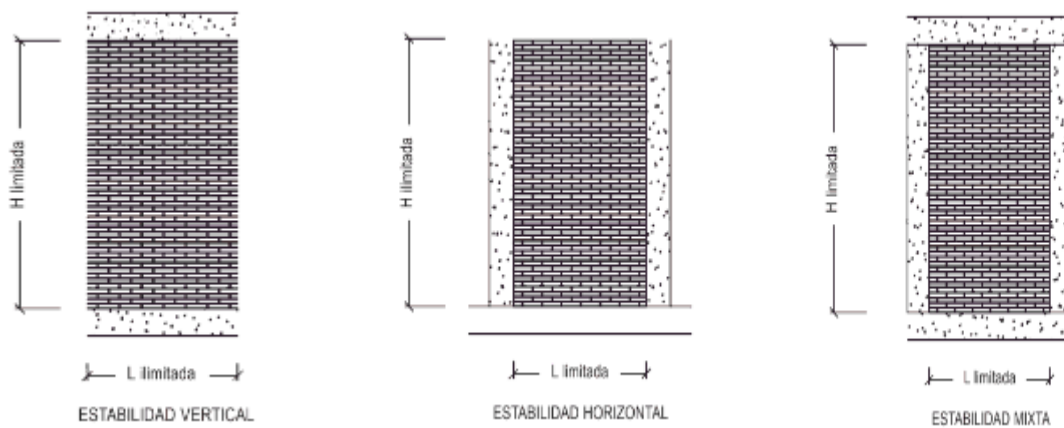


Figura N°6: Tabiques. Tipos de Estabilidad

Fuente: Libro Trabanco

Tabla N° 34: Operacionalización de las variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Unidad de Medidas
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA APILABLE A BASE DE VIDRIO – CEMENTO.	Son unidades de albañilería que son a base de una proporción de vidrio y cemento.	La cantidad de vidrio que se utilizará en la investigación se determinará de acuerdo al número de muestras que se utilizará en los ensayos.	Dosificación del vidrio (%P)	40% 50% 60%	Balanza
COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE TABIQUES	Es la capacidad de resistir un esfuerzo que se le aplique el objeto.	La resistencia a la compresión de un material que falla debido a la rotura de una fractura.	Kg/cm ²	21 días 28 días	Fórmulas matemáticas y físicas

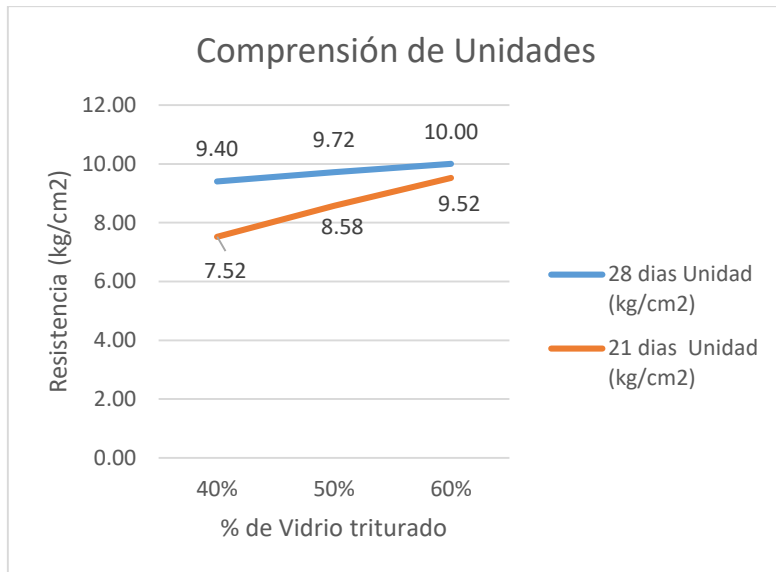


Figura N°7: Comprensión de unidades

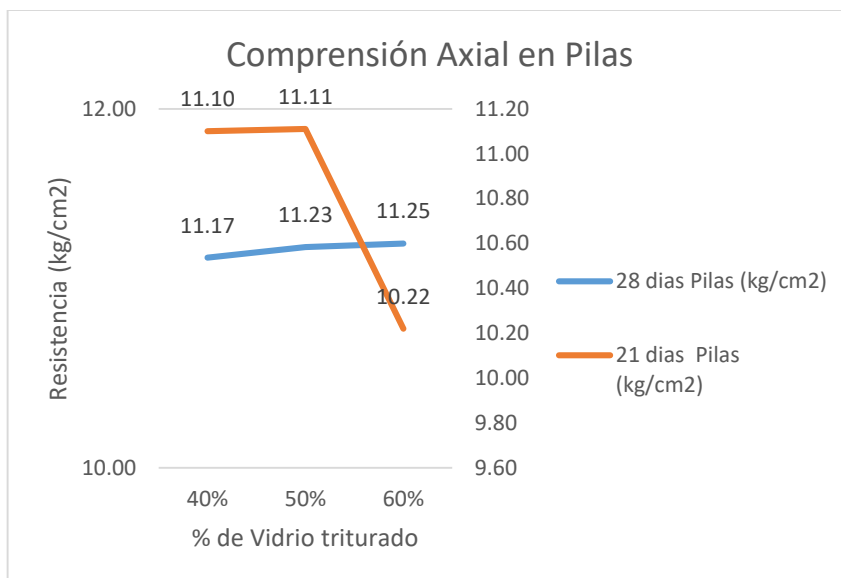


Figura N°8: Comprensión axial en pilas

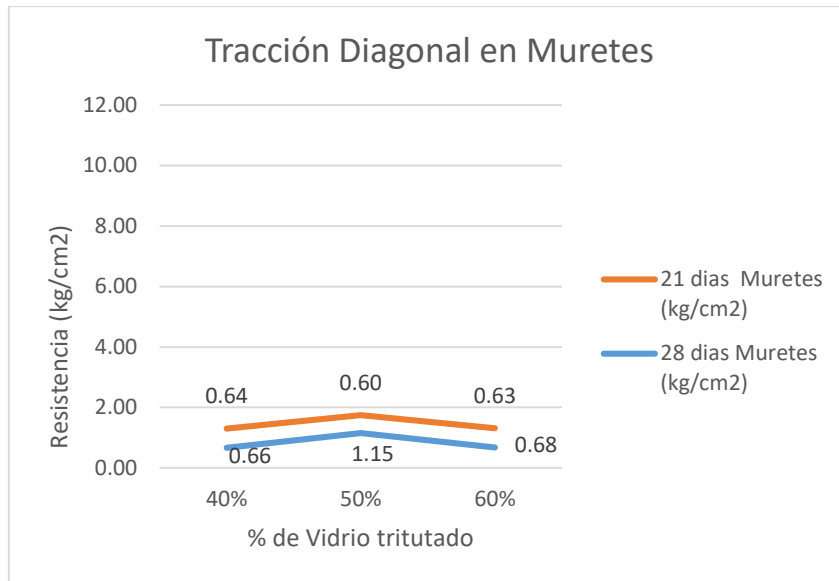


Figura N°9: Tracción diagonal en muretes

Tabla N° 35: Clasificación de unidades de albañilería para fines estructurales

CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSIÓN (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f'_b mínimo en MPa (kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100m m	Hasta 150mm	Más de 150mm		
Ladrillo I	± 8	± 6	± 4	10	4,9 (50)
Ladrillo II	± 7	± 6	± 4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	± 5	± 4	± 3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	± 4	± 3	± 2	4	12,7 (130)
Ladrillo V	± 3	± 2	± 1	2	17,6 (180)
Bloque P ⁽¹⁾	± 4	± 3	± 2	4	4,9 (50)
Bloque NP ⁽²⁾	± 7	± 6	± 4	8	2,0 (20)

(1) Bloque usado en la construcción de muros portantes.

(2) Bloque usado en la construcción de muros no portantes.

Fuente: Norma E070 - Albañilería

Anexo 1: Preparación de la mezcla



Anexo 2: Molde para unidades de albañilería



Anexo 3: Momento de desencofrar la unidad



Anexo 4: Primera falla de la unidad




Anexo 5: Segunda muestra de la unidad



Anexo 6: Resistencia de las unidades



Anexo 7: Resultados de ensayo del comportamiento mecánico con una dosificación de 0% vidrio a los 21 días.



"ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE TABIQUES ELABORADOS CON UNIDADES DE ALBAÑILERÍA APILABLE A BASE DE VIDRIO - CEMENTO, TRUJILLO - LA LIBERTAD"

Resistencia de Muestras de Concreto


SOLICITANTE : Yhacson Leyvis Benitez Yparraguirre

FECHA: 15 de Enero 2020

Und.	Vidrio %	Dimensiones			Edad (días)	Peso (gr)	Carga (kg-f)	Resistencia a la compresión (kg/cm2)
		Ancho (cm)	Alto (cm)	Largo (cm)				
01	0	12.00	9.00	15.00	21	440.20	1476.50	8.20
02	0	12.00	9.00	15.00	21	35.10	1465.20	8.14
03	0	12.00	9.00	15.00	21	435.70	1564.80	8.69
04	0	12.00	9.00	15.00	21	450.40	1632.40	9.07
05	0	12.00	9.00	15.00	21	360.60	1735.20	9.64
Promedio (kg/cm2)								8.75

Pilas	Vidrio %	Dimensiones			Edad (días)	Esbeltéz	Area (cm2)	Carga (kg)	Fm (kg/cm2)	factor	Fm factor (kg/cm2)
		Altura (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)							
01	0	39.00	15.00	12.00	21	3.25	180.00	1196.80	6.65	0.92	6.12
02	0	39.00	15.00	12.00	21	3.25	180.00	1912.90	10.63	0.92	9.78
03	0	39.00	15.00	12.00	21	3.25	180.00	1900.50	10.56	0.92	9.71
04	0	39.00	15.00	12.00	21	3.25	180.00	1010.50	5.61	0.92	5.16
05	0	39.00	15.00	12.00	21	3.25	180.00	2001.60	11.12	0.92	10.23
Promedio (kg/cm2)											8.20

Murete	Vidrio %	Dimensiones			Edad (días)	Diagonal (cm)	Area (cm2)	Carga (kg)	Vm (kg/cm2)
		Altura (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)					
01	0	45.00	45.00	12.00	21	60.00	720.00	427.40	0.59
02	0	45.00	45.00	12.00	21	60.00	720.00	439.20	0.61
03	0	45.00	45.00	12.00	21	60.00	720.00	450.50	0.63
04	0	45.00	45.00	12.00	21	60.00	720.00	460.30	0.64
05	0	45.00	45.00	12.00	21	60.00	720.00	431.20	0.60
Promedio (kg/cm2)									0.61




Ing. Roberto Carlos Salazar Alcalde
JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

NOTA: EL MOLDEADO Y CURADO HA SIDO EFECTUADO POR EL SOLICITANTE


DIRECCIÓN: Mz. I Bloque "D" DPTO 101 Urb. Vista Hermosa - Trujillo
Av. Prolong. Juan Pablo II

CEL: 948461203 TEL.: 044 601374

email: ingeoma_sac@outlook.es

 ingeoma_sac

Anexo 8: Resultados de ensayo del comportamiento mecánico con una dosificación de 40% a los 21 días.



"ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE TABIQUES ELABORADOS CON UNIDADES DE ALBAÑILERÍA APELLABLE A BASE DE YESO - CEMENTO - TRIGLEJO - LA LIBERTAD"

Resistencia de Muestras de Concreto


SOLICITANTE : Yacson Leyva Becerra Ypacaguazay

FECHA: 15 de Enero 2020

Und.	Volumen %	Dimensiones			Edad (días)	Peso (kg)	Carga (kg-f)	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)
		Ancho (cm)	Alto (cm)	Largo (cm)				
01	40	32.00	6.00	18.00	21	320.00	1470.80	8.32
02	40	32.00	6.00	18.00	21	470.90	1195.90	6.64
03	40	32.00	6.00	18.00	21	310.80	1166.30	6.47
04	40	32.00	6.00	18.00	21	440.30	2250.60	6.85
05	40	32.00	6.00	18.00	21	250.90	5975.30	6.35
Promedio (kg/cm²)								7.62

Plan	Volumen %	Dimensiones			Edad (días)	Espesor (cm)	Área (cm ²)	Carga (kg)	Fm (kg/cm ²)	Fm (kg/cm ²)
		Ancho (cm)	Alto (cm)	Espezo (cm)						
01	40	32.00	15.00	12.00	21	3.25	181.00	2208.60	12.27	8.00
02	40	32.00	15.00	12.00	21	3.25	181.00	2194.60	11.79	8.00
03	40	32.00	15.00	12.00	21	3.25	181.00	2135.40	11.86	10.81
04	40	32.00	15.00	12.00	21	3.25	181.00	2120.70	11.76	10.84
05	40	32.00	15.00	12.00	21	3.25	181.00	2198.40	12.21	8.00
Promedio (kg/cm²)										11.80


Muestra	Volumen %	Dimensiones			Edad (días)	Espesor (cm)	Área (cm ²)	Carga (kg)	Fm (kg/cm ²)
		Ancho (cm)	Alto (cm)	Espezo (cm)					
01	40	45.00	45.00	12.00	21	60.00	720.00	400.00	6.68
02	40	45.00	45.00	12.00	21	60.00	720.00	401.00	6.67
03	40	45.00	45.00	12.00	21	60.00	720.00	406.40	6.61
04	40	45.00	45.00	12.00	21	60.00	720.00	440.80	6.61
05	40	45.00	45.00	12.00	21	60.00	720.00	446.70	6.62
Promedio (kg/cm²)									6.64



INGEOMA
 Ing. Yacson Leyva Becerra Ypacaguazay
 ypacaguazay@ingeoma.com

NOTA: EL MOLDEADO Y CURADO HA SIDO EFECTUADO POR EL SOLICITANTE

Anexo 10: Resultados de ensayo del comportamiento mecánico con una dosificación de 60% a los 21 días.



**"ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE TABIQUES ELABORADOS CON UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
APILABLE A BASE DE VIDRIO - CEMENTO, TRUJILLO - LA LIBERTAD"**

Resistencia de Muestras de Concreto

SOLICITANTE : Yhacson Leyvis Benitez Yparraiguirre FECHA: 15 de Enero 2020

Und.	Vidrio %	Dimensiones			Edad (días)	Peso (gr)	Carga (kg-f)	Resistencia a la compresión (kg/cm2)
		Ancho (cm)	Alto (cm)	Largo (cm)				
01	60	12.00	9.00	15.00	21	456.40	1709.50	9.50
02	60	12.00	9.00	15.00	21	344.60	1652.10	9.18
03	60	12.00	9.00	15.00	21	446.30	1010.80	5.62
04	60	12.00	9.00	15.00	21	366.70	1935.20	10.75
05	60	12.00	9.00	15.00	21	423.50	2260.40	12.56
Promedio (kg/cm2)								9.52

Plas	Vidrio %	Dimensiones			Edad (días)	Esbeltez	Area (cm2)	Carga (kg)	F'm (kg/cm2)	factor	F'm factor (kg/cm2)
		Altura (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)							
01	60	39.00	15.00	12.00	21	3.25	180.00	2240.80	12.45	0.92	11.45
02	60	39.00	15.00	12.00	21	3.25	180.00	1194.30	6.64	0.92	6.10
03	60	39.00	15.00	12.00	21	3.25	180.00	2202.40	12.24	0.92	11.26
04	60	39.00	15.00	12.00	21	3.25	180.00	2120.10	11.78	0.92	10.84
05	60	39.00	15.00	12.00	21	3.25	180.00	2235.60	12.42	0.92	11.43
Promedio (kg/cm2)											10.22

Murete	Vidrio %	Dimensiones			Edad (días)	Diagonal (cm)	Area (cm2)	Carga (kg)	V'm (kg/cm2)
		Altura (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)					
01	60	45.00	45.00	12.00	21	60.00	720.00	470.50	0.65
02	60	45.00	45.00	12.00	21	60.00	720.00	459.30	0.64
03	60	45.00	45.00	12.00	21	60.00	720.00	447.20	0.62
04	60	45.00	45.00	12.00	21	60.00	720.00	459.70	0.64
05	60	45.00	45.00	12.00	21	60.00	720.00	445.60	0.62
Promedio (kg/cm2)									0.63


INGEOMA

Ing. Roberto Carlos Salazar Alcalde
JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
CIP 148751

NOTA: EL MOLDEADO Y CURADO HA SIDO EFECTUADO POR EL SOLICITANTE


DIRECCIÓN: Mz. I Bloque "D" DPTO 101 Urb. Vista Hermosa - Trujillo
Av. Prolong. Juan Pablo II

email: ingeoma_sac@outlook.es

 ingeoma_sac

CEL: 948461203 TEL.: 044 601374

Anexo 11: Resultados de ensayo del comportamiento mecánico con una dosificación de 0% vidrio a los 28 días.



**"ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE TABIQUES ELABORADOS CON UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
APILABLE A BASE DE VIDRIO - CEMENTO, TRUJILLO - LA LIBERTAD"**


Resistencia de Muestras de Concreto

SOLICITANTE : Ynacson Leyvis Benitez Yparaguire FECHA: 22 de Enero 2020

Und.	Vidrio %	Dimensiones			Edad (días)	Peso (gr)	Carga (kg-f)	Resistencia a la compresión (kg/cm2)
		Ancho (cm)	Alto (cm)	Largo (cm)				
01	0	12.00	9.00	15.00	28	440.20	1470.55	8.17
02	0	12.00	9.00	15.00	28	362.40	1460.10	8.11
03	0	12.00	9.00	15.00	28	416.30	1623.30	9.02
04	0	12.00	9.00	15.00	28	330.60	1432.20	7.96
05	0	12.00	9.00	15.00	28	365.80	1972.50	10.96
Promedio (kg/cm2)								8.84

Plas	Vidrio %	Dimensiones			Edad (días)	Esbeltez	Area (cm2)	Carga (kg)	Fm (kg/cm2)	factor	Fm factor (kg/cm2)
		Altura (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)							
01	0	39.00	15.00	12.00	28	3.25	180.00	2202.80	12.24	0.92	11.26
02	0	39.00	15.00	12.00	28	3.25	180.00	2140.60	11.89	0.92	10.94
03	0	39.00	15.00	12.00	28	3.25	180.00	2226.10	12.37	0.92	11.38
04	0	39.00	15.00	12.00	28	3.25	180.00	2185.60	12.14	0.92	11.17
05	0	39.00	15.00	12.00	28	3.25	180.00	2215.20	12.31	0.92	11.32
Promedio (kg/cm2)											11.21

Murete	Vidrio %	Dimensiones			Edad (días)	Diagonal (cm)	Area (cm2)	Carga (kg)	Vm (kg/cm2)
		Altura (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)					
01	0	45.00	45.00	12.00	28	60.00	720.00	484.39	0.67
02	0	45.00	45.00	12.00	28	60.00	720.00	430.40	0.60
03	0	45.00	45.00	12.00	28	60.00	720.00	479.30	0.67
04	0	45.00	45.00	12.00	28	60.00	720.00	478.50	0.66
05	0	45.00	45.00	12.00	28	60.00	720.00	480.50	0.67
Promedio (kg/cm2)									0.65




Ing. Roberto Carlos Salazar Alcalde
JEFE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
C.P. 10121

NOTA: EL MOLDEADO Y CURADO HA SIDO EFECTUADO POR EL SOLICITANTE


DIRECCIÓN: Mz. I Bloque "D" DPTO 101 Urb. Vista Hermosa - Trujillo
Av. Prolong. Juan Pablo II

CEL: 948461203 TEL.: 044 601374

email: ingeoma_sac@outlook.es

 ingeoma_sac

Anexo 12: Resultados de ensayo del comportamiento mecánico con una dosificación de 40% a los 28 días.



ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE TABLEROS ELABORADOS CON UNIDADES DE ALBAÑILERÍA APLICABLE A BASE DE VITRO - CEMENTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

Resistencia de Muestras de Concreto

SOLICITANTE : Yaccson Leyris Bastiza Yarraguisne FECHA: 23 de Enero 2020

Unid.	Vista %	Dimensiones			Edad (días)	Peso (gr)	Carga (kg/1)	Estrés a la compresión (kg/cm2)
		Alcuzc (cm)	Anch (cm)	Largo (cm)				
01	40	12.00	9.00	15.00	28	432.00	3200.32	8.59
02	40	12.00	9.00	15.00	28	452.23	3052.80	8.25
03	40	12.00	9.00	15.00	28	390.39	3223.20	8.46
04	40	12.00	9.00	15.00	28	450.64	3480.90	10.45
05	40	12.00	9.00	15.00	28	417.20	3602.30	8.96
Promedio (kg/cm2)								9.40

Pila	Vista %	Dimensiones			Edad (días)	Estrés (kg/cm2)	Carga (kg)	Fm (kg/cm2)	Fm Mayor (kg/cm2)
		Alcuzc (cm)	Anch (cm)	Espesor (cm)					
01	48	39.00	15.00	12.00	28	3.23	180.00	12.58	11.09
02	48	34.00	15.00	12.00	28	3.25	184.00	11.97	8.84
03	48	39.00	15.00	12.00	28	3.25	180.00	12.31	11.32
04	48	34.00	15.00	12.00	28	3.25	184.00	12.03	8.80
05	48	39.00	15.00	12.00	28	3.29	182.00	12.25	11.27
Promedio (kg/cm2)								12.25	11.27


Muestra	Vista %	Dimensiones			Edad (días)	Carga (kg)	Área (cm2)	Carga (kg)	Viv (kg/cm2)
		Alcuzc (cm)	Anch (cm)	Espesor (cm)					
01	43	45.00	45.00	12.00	28	80.00	700.00	467.40	3.68
02	43	45.00	45.00	12.00	28	80.00	700.00	403.30	3.63
03	43	45.00	45.00	12.00	28	80.00	700.00	485.10	3.65
04	43	45.00	45.00	12.00	28	80.00	700.00	466.50	3.64
05	43	45.00	45.00	12.00	28	80.00	700.00	480.80	3.67
Promedio (kg/cm2)								466.50	3.66

INGEOMA

Ing. Yaccson Leyris Bastiza Yarraguisne
INGENIERO CIVIL - INGENIERO EN CONSTRUCCIÓN

NOTA: EL MOLDEADO Y CURADO HA SIDO EFECTUADO POR EL SOLICITANTE

Anexo 13: Resultados de ensayo de comportamiento mecánico con una dosificación de 50% a los 28 días.



"ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE TABLEROS ELABORADOS CON UNIDADES DE ALBAÑILERÍA APILABLE A BASE DE VIDRIO - CEMENTO, TRUJILLO - LA LIBERTAD"

Resistencia de Muestras de Concreto


SOLICITANTE : Thacasa Laysa Saebas Yarraguirre FECHA: 22 de Enero 2020

Und	Vitró %	Dimensiones			Edad (Días)	Peso (kg)	Carga (kg-f)	Resistencia a compresión (kg/cm ²)
		Ancho (cm)	Alto (cm)	Largo (cm)				
B1	50	12.00	9.00	15.00	28	444.57	1719.20	9.53
B2	50	12.00	9.00	15.00	28	458.20	1925.30	12.76
B3	50	12.00	9.00	15.00	28	379.60	1675.50	9.21
B4	50	12.00	9.00	15.00	28	458.60	1668.80	9.23
B5	50	12.00	9.00	15.00	28	455.70	1765.80	9.78
Promedio (kg/cm ²)								9.72

Pila	Vitró %	Dimensiones			Edad (Días)	Área (cm ²)	Carga (kg)	Fm (kg/cm ²)	Fm (kg/cm ²)
		Alto (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)					
01	50	35.00	15.00	12.00	28	380.00	2201.30	12.23	8.90
02	50	35.00	15.00	12.00	28	380.00	2379.20	12.44	8.90
03	50	35.00	15.00	12.00	28	380.00	2225.30	12.36	8.90
04	50	35.00	15.00	12.00	28	380.00	2195.50	11.81	8.90
05	50	35.00	15.00	12.00	28	380.00	2195.50	12.20	8.90
Promedio (kg/cm ²)								12.20	11.22

Puntal	Vitró %	Dimensiones			Edad (Días)	Área (cm ²)	Carga (kg)	Vtr (kg/cm ²)
		Alto (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)				
01	50	45.00	45.00	12.00	28	60.00	700.00	1.11
02	50	45.00	45.00	12.00	28	60.00	673.70	0.83
03	50	45.00	45.00	12.00	28	60.00	700.00	1.11
04	50	45.00	45.00	12.00	28	60.00	684.50	1.14
05	50	45.00	45.00	12.00	28	60.00	683.80	1.14
Promedio (kg/cm ²)								1.15

NOTA: EL MOLDEADO Y CURADO HA SIDO EFECTUADO POR EL SOLICITANTE



INGEOMA
 Ing. Edwin Chila Salazar Alcalde
 Gerente General


DIRECCIÓN: Mz. I Bloque "D" DPTO 101 Urb. Vista Hermosa - Trujillo
 Av. Prolong. Juan Pablo II

CEL: 948461205 TEL: 044 601374

email: ingeoma_sac@outlook.es

 ingeoma_sac

Anexo 14: Resultados de ensayo del comportamiento mecánico con una dosificación de 60% a los 28 días.



**"ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE TABIQUES ELABORADOS CON UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
APILABLE A BASE DE VIDRIO - CEMENTO, TRUJILLO - LA LIBERTAD"**

Resistencia de Muestras de Concreto

SOLICITANTE : Yhacson Leyvis Benitez Yparaguire FECHA: 22 de Enero 2020

Und.	Vidrio %	Dimensiones			Edad (días)	Peso (gr)	Carga (kg-f)	Resistencia a la compresión (kg/cm2)	
		Ancho (cm)	Alto (cm)	Largo (cm)					
01	60	12.00	9.00	15.00	28	456.42	1725.20	9.58	
02	60	12.00	9.00	15.00	28	465.20	1566.50	8.70	
03	60	12.00	9.00	15.00	28	472.30	1865.70	10.37	
04	60	12.00	9.00	15.00	28	463.50	1947.30	10.82	
05	60	12.00	9.00	15.00	28	494.60	1891.50	10.51	
Promedio (kg/cm2)							10.00		

Pilas	Vidrio %	Dimensiones			Edad (días)	Esbeltez	Fm (kg/cm2)	factor	Fm factor (kg/cm2)
		Altura (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)					
01	60	39.00	15.00	12.00	28	3.25	180.00	0.92	11.52
02	60	39.00	15.00	12.00	28	3.25	180.00	0.92	11.20
03	60	39.00	15.00	12.00	28	3.25	180.00	0.92	11.19
04	60	39.00	15.00	12.00	28	3.25	180.00	0.92	11.43
05	60	39.00	15.00	12.00	28	3.25	180.00	0.92	10.88
Promedio (kg/cm2)							11.83	0.92	11.25

Murete	Vidrio %	Dimensiones			Edad (días)	Diagonal (cm)	Carga (kg)	V'm (kg/cm2)
		Altura (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)				
01	60	45.00	45.00	12.00	28	60.00	507.30	0.70
02	60	45.00	45.00	12.00	28	60.00	472.70	0.66
03	60	45.00	45.00	12.00	28	60.00	720.00	0.67
04	60	45.00	45.00	12.00	28	60.00	494.50	0.69
05	60	45.00	45.00	12.00	28	60.00	503.80	0.70
Promedio (kg/cm2)							0.68	

INGEOMA

Roberto Carlos Salazar Alcalde
JEFE LABORATORIO REGIONAL DE SIEMBRES Y MATERIALES

NOTA: EL MOLDEADO Y CURADO HA SIDO EFECTUADO POR EL SOLICITANTE

DIRECCIÓN: Mz. I Bloque "D" DPTO 101 Urb. Vista Hermosa - Trujillo
 Av. Prolong. Juan Pablo II

CEL: 948461203 TEL.: 044 601374

email: ingeoma_sac@outlook.es

ingeoma_sac