



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

“Resistencia a la compresión de ladrillo de concreto mediante la sustitución de la arena gruesa por vidrio molido en un 10% y 20% - 2021”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Bach. Espino Alejos Ana Lady (ORCID: 0000-0001-8265-5921)

Bach. Vásquez Velarde Johan Roy (ORCID: 0000-0003-0698-1471)

ASESOR:

Dr. Cerna Chávez Rigoberto (ORCID: 0000-0003-4245-5938)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

CHIMBOTE – PERÚ

2021

DEDICATORIA

Va dedicado a mi madre, Isabel Alejos; mis hermanos: Karen, Jorge, Jhon y Carol; a mi abuelita en el cielo, Fidencia; a mi ahijada, Luana y a Evelyn. A todos ellos por apoyarme incondicionalmente a seguir adelante y culminar mis objetivos trazados.

ESPINO ALEJOS ANA LADY

En primer lugar, va dedicado a Dios por la vida, sabiduría salud y a mi familia por estar siempre a mi lado apoyándome a culminar mi carrera profesional en bien de la formación de las nuevas generaciones de nuestro país.

VÁSQUEZ VELARDE JOHAN ROY

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por darme salud y fuerzas para seguir adelante día a día. Al Dr. Rigoberto Cerna, por guiarme y orientarme en el proceso de elaboración de mi tesis. A mi amiga Elizabeth por motivarme a seguir adelante y no rendirme. Por el apoyo incondicional, en todo momento, de mi familia. A mi gran amiga y comadre, Sara Matta, por estar en las buenas y en las malas. Y, de manera especial, a Evelyn, por confiar en mí y darme la oportunidad de seguir adelante.

ESPINO ALEJOS ANA LADY

A ti, Dios, que me diste la oportunidad de vivir, por permitirme llegar a este momento tan especial de mi vida y haberme dado salud para lograr mis objetivos. Además, de tu infinito amor y bondad, sobre todo, de regalarme una familia maravillosa.

A mis padres, Benigno Vásquez y Flor Velarde; quienes con sabiduría, sacrificio y comprensión; lograron formar de mí la persona que hoy en día soy con mucho sacrificio y amor.

A mi esposa, Shellah Rojas Pacosh; por el amor, apoyo, confianza y por estar junto a mí en todo momento. Te quiero mucho y espero seguir cultivando nuestro matrimonio. A mis hijos, Joaquín y Mateo; que son la razón de mi existir, los amo con todo mi corazón. A mis hermanos, Omar y Harold; gracias por estar conmigo y apoyarme siempre.

VÁSQUEZ VELARDE JOHAN ROY

ÍNDICE

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice.....	iv
Índice de Tablas.....	v
Resumen.....	vi
Abstract	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
III. METODOLOGÍA.....	13
3.1 Tipo y diseño de Investigación	13
3.2 Operacionalización de variables.....	14
3.3 Población y muestra	15
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	16
3.5 Procedimiento	17
3.6 Método de análisis	18
3.7 Aspectos éticos.....	18
IV. RESULTADOS	20
V. DISCUSIÓN	34
VI. CONCLUSIONES	38
VII. RECOMENDACIONES.....	39
REFERENCIAS	40
ANEXOS.....	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	8
Tabla 2	9
Tabla 3	10
Tabla 4	10
Tabla 5	11
Tabla 6	13
Tabla 7	20
Tabla 8	20
Tabla 9	20
Tabla 10	21
Tabla 11	22
Tabla 12	23
Tabla 13	24
Tabla 14	26
Tabla 15	27
Tabla 16	28
Tabla 17	29
Tabla 18	31

RESUMEN

Este presente proyecto de investigación tuvo como objetivo determinar la resistencia a la compresión de ladrillo con sustitución de vidrio molido en un 10% y 20% a la arena gruesa, para poder obtener mejor resistencia y larga duración que los ladrillos convencionales.

El beneficio de reciclar botellas de vidrio, es en ahorrar energía y conservar el medio ambiente, y lo cual genera empleo e ingresos para las personas que se dedican al reciclaje.

La metodología de la investigación que se aplicó fue Experimental, en donde primero se tuvo que reciclar el vidrio y luego se trituró para obtener la granulometría del vidrio la cual sea proporcional a la arena gruesa.

A fin de diseñar las muestras de ladrillo de concreto se empleó cemento Portland tipo I, arena gruesa, confitillo, agua y vidrio molido, teniendo en consideración las especificaciones técnicas requeridas por el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), con la finalidad de encontrar una dosificación que nos permitió obtener una mejor resistencia, ya que el vidrio contiene propiedades que puede ser sustituido por la arena en ciertos porcentajes.

Para tal objetivo se realizó los siguientes ensayos: Granulometría, Peso Unitario, Contenido de Humedad y Absorción, se genera una serie de datos, que analizan e interpretan utilizando métodos establecidos para la resistencia a la compresión.

Palabra Clave: Resistencia, vidrio, ladrillo, concreto.

ABSTRACT

The purpose of this research work was to determine the compressive strength of concrete bricks, replacing coarse sand by 10% and 20% with ground glass, in order to obtain a better resistance and a longer life than conventional bricks.

The benefit of recycling a glass bottles is to save energy and conserve the environment and which generates employment and income for people who are dedicated to recycling.

The research methodology that was applied was Experimental, where first the glass had to be recycled and then it was crushed to obtain the granulometry of the equivalent glass of coarse sand.

To design the concrete brick samples, type I Portland cement, coarse sand, confectionery, water and ground glass were used, taking into consideration the technical specifications required by the National Building Regulations (RNE), in order to find a dosage that It allowed me to obtain a better resistance, since the glass contains properties that could replace the sand.

For this purpose, the following tests were carried out: Granulometry, Unit Weight, Moisture Content and Absorption, gave us as a result a series of data that were analyzed and interpreted with the established methodology.

Keywords: Resistance, Glass, brick, concret.

I. INTRODUCCIÓN

La construcción de viviendas usando ladrillos artesanales de concreto presentan deterioros y patologías en las paredes generados por la humedad ya sea capilar o medio ambiental. Esto debido a que los ladrillos son elaborados por diversas ladrilleras que no cuentan con el mínimo apoyo técnico que permita cumplir con lo establecido en la norma E -0.70.

Por otro lado, en ciertas zonas de Chimbote, hay viviendas con mucha humedad, las cuales sus estructuras de estas viviendas sufren por la fluorescencia y más aun con los ladrillos que no se elaboran adecuadamente, lo cual provoque malestar en los habitantes.

Es verdad que los adelantos científicos y la tecnología han tratado siempre de brindar una solución a los problemas, pero es claro y evidente que a veces se han solucionado algunos de ellos, pero también como consecuencia se ha ocasionado otros problemas, que han afectado irreparablemente a la naturaleza y al medio ambiente.

A raíz de la realidad problemática se hace la siguiente interrogante. ¿Cuál será a resistencia a la compresión de un ladrillo de concreto sustituyendo arena gruesa por vidrio molido en un 10% y 20% - 2021?

Asimismo, se justifica esta investigación en dar alternativas para mejorar la fabricación de ladrillos de concreto y teniendo como finalidad un bajo costo, conociendo que en la ciudad de Nuevo Chimbote y Chimbote, se encuentra en gran cantidad el reciclaje de botellas de vidrio que se puede obtener quizá no de manera fácil, pero si accesible. En la justificación práctica, se permitió conocer la resistencia a la compresión del ladrillo de concreto $f'c = 130 \text{ kg/cm}^2$ con la integración de vidrio molido, donde nos llevó a un diseño innovador con los resultados obtenidos. Justificación por conveniencia, fue muy útil ya que se conoció los porcentajes de óptimos para el vidrio molido para mejorar la resistencia del ladrillo. Justificación social, esta investigación está orientada a buscar mejoras técnicas y a bajo costo con la finalidad que sean incluidas en el

proceso constructivo y brinden mejores resultados y la seguridad necesaria. Para finalizar Justificación metodológica, se basa en poder lograr con objetivos propuestos en esta investigación, proponiendo realizar diferentes estudios mecánicos y físicos del material a utilizar para que sirvan a futuras investigaciones.

Con esta investigación se contribuirá indirectamente a la conservación del medio ambiente, puesto que el vidrio por ser un material reciclable ya que se encuentra almacenado en lugares inadecuados o triturados en la basura generando grandes impactos negativos al medio ambiente.

Dentro de la investigación se consideró el objetivo general: Determinar la resistencia a la compresión de ladrillo de concreto al sustituir la arena gruesa por vidrio molido en un 10% y 20%. Así mismo tenemos objetivos específicos los cuales son los siguientes: Diseño de mezcla para los ladrillos patrón y experimental. Determinar la resistencia a la compresión de ladrillo patrón y experimental a los 28, 36 y 45 días.

Respecto a la hipótesis se planteó: Sustituir vidrio molido en un 10% y 20% se lograría una mejor resistencia a la compresión del ladrillo de concreto.

II. MARCO TEÓRICO

En la actualidad se están realizando estudios sobre el comportamiento del vidrio molido en el concreto, lo cual se están realizando tesis en ingeniería civil con este material, así lo demuestra.

Almeida y Trujillo (2017). El objetivo principal es analizar el comportamiento del hormigón sustituyendo la arena fina por 30%,32%,34%, 38% y 40% de vidrio desecho para obtener una resistencia de 21 MPa y poder establecer una comparación entre hormigón convencional. Teniendo un tipo Aplicada, y diseño Experimental, y de nivel Inductivo – Deductivo. La conclusión es que a medida que aumenta el porcentaje de vidrio, se mejora sutilmente la trabajabilidad de una mezcla de concreto que reemplaza parcialmente la arena con vidrio molido al tener propiedades similares al agua. A diferencia de la arena, absorbe el exceso de agua. A medida que aumenta el porcentaje de vidrio, la sedimentación de la mezcla con el vidrio molido es ligeramente diferente, porque se libera demasiada agua y otros materiales no lo observen de la misma forma.

Así mismo, Cabrera (2014). En esta tesis cuyo objetivo comparar la durabilidad del pavimento de concreto de vidrio reciclado con otros tipos de pavimentos. Al realizar los ensayos se verificó que si cumplió con los requisitos mínimos de resistencia. Este proyecto es de tipo Aplicativo, diseño Experimental. Se llegó a concluir que el vidrio al ser acondicionado en la mezcla genera un efecto muy positivo en la resistencia.

Por otro lado, Cano y Cruz (2017). Esta investigación puede analizar la relación de hormigón y vidrio esmerilado, por ejemplo, utilizar el tamizado y granular para aumentar la resistencia a la compresión del hormigón. Para ello, se proponen dos objetivos específicos, primero es de diseñar una resistencia ideal de hormigón mixto y de vidrio molido. Con dicha investigación se basa en la exploración, donde se hizo ensayos de laboratorio, con el comportamiento del concreto para diferentes porcentajes y tipos de vidrio y la comparación con una mezcla tradicional donde

se permitió verificar su influencia en la resistencia a la compresión del hormigón como material homogéneo.

Según esta investigación está basada de tipo aplicada, diseño experimental y sus componentes descriptivos. Si se concluye que la mezcla ideal de la muestra que contiene 5% en peso, para la mezcla de vidrio tamizado, la mezcla ideal contiene 3% en peso, y cuando se usa vidrio molido como aditivo, 5% la relación en peso alcanza la mezcla ideal. Desde un punto de vista general, la mezcla ideal para conseguir la máxima resistencia a la compresión a lo largo del estudio es una mezcla que contenga un 3% en peso de vidrio tamizado.

Como también indica, Castillo y Quispe (2019). Que tuvo como objetivo general esta tesis determinar el efecto del vidrio molido y la cuarcita sobre el concreto, reemplace un cierto porcentaje del peso del cemento y estudie su resistencia a la compresión del concreto. Este tipo de investigación es experimental, en el método de muestreo se utilizó cemento tipo Wari I. la resistencia a la compresión diseñada de la mezcla de concreto es $f'c=210$ kg/cm². En una de las conclusiones de esta tesis, las pruebas realizadas determinaron que al reemplazar 5%, 10%, 15%, 20% y 25% en peso de cemento por vidrio molido, la resistencia a la compresión aumento en un 0.43% y el hormigón redujo en 278 días y se redujo en 11.67%, 21.81%, 28.96% y 35.41% respectivamente.

Así mismo, Camac (2018). El proyecto tuvo como objetivo determinar el efecto la adicción de sosa, cal y vidrio de cuarzo a la resistencia del hormigón $f'c = 210$ kg/cm². Se aplica el tipo de investigación, con un nivel de investigación descriptivo

– explicativo, y su total está compuesto por 48 probetas de hormigón. La conclusión es que agregar un 7% de sosa, cal y vidrio de cuarzo a la mezcla de concreto tradicional y agregar $f'c= 210$ kg/cm² ayuda a aumentar significativamente su resistencia.

Para Catalán (2013), en su trabajo de investigación, tiene como finalidad la reutilización de residuos de vidrio como agregado no natural en hormigón, para determinar si se ve afectado por vidrios rotos en la mezcla de concreto de prueba son H15, H20 y H30, y se usa un porcentaje variable de vidrio para

reemplazar una proporción de la arena. Estos resultados muestran que el hormigón con vidrio agregado permanece casi sin cambios y la resistencia aumenta ligeramente

después de agregar un 10% de vidrio. Es decir, investigación aplicada, investigación de diseño experimental e investigación cuasi – experimental. Teniendo en cuenta que una gran cantidad de vidrio de desecho se concluye que agregar vidrio a la mezcla de concreto puede reutilizar el material. De esta forma, además de reducir los costos asociados a la producción de concreto, también puede contribuir a la cantidad de residuos sólidos recolectados en rellenos sanitarios autorizados y secretos, así como los costos asociados a la extracción de agregados. Reemplazar parte del agregado por vidrio no provocará un cambio significativo en la densidad del concreto, ni causara un aumento excesivo en el peso final de la probeta, porque la densidad del vidrio es la misma que la densidad del agregado.

Por otro lado, Niño (2019), indica el estudio de las propiedades físico mecánicas de los agregados para comprobar si son aptos para la fabricación de ladrillo tipo IV, tiene como finalidad determinar el comportamiento de los ladrillos de hormigón añadiendo vidrios rotos a las propiedades del hormigón. Este estudio experimental aplicado, en el que la conclusión es que la adición de 3% de vidrio recuperado puede mejorar la resistencia a la compresión.

Para Peñafiel (2016), esta investigación, el propósito es determinar las características del agregado a utilizar es verificar si la grava y arena a utilizar cumplen con los parámetros. Las botellas de vidrio se reciclan, y las mismas botellas de vidrio esterilizadas evitan la presencia de impurezas que puedan dañar el hormigón. Luego use vidrio al 10%, 20%, 30% y 40% en lugar de arena para hacer una mezcla de vidrio esmerilado. De esta forma, se otorga autenticidad y viabilidad al uso de vidrio parcial de la arena en hormigón simple con estas características, y la impermeabilidad del vidrio mejora su resistencia a la humedad y por lo tanto se vuelve más duradero. La encuesta pertenece al tipo de aplicación, diseño experimental y nivel cuasi – experimental. Concluyó que: se extrajeron las siguientes conclusiones: aumento en el porcentaje de

vidrio que reemplaza arena en la mezcla puede reducir la cantidad de cemento, porque el vidrio tiene un tamaño de partícula mayor, su superficie específica se reduce y se necesita menos cemento para cubrirla.

Por su parte, Ruiz (2015). Tiene como objetivo principal determinar el efecto de la adición de vidrio molido sobre la compresión axial de los ladrillos de arcilla hechos

a mano. Los ladrillos hechos de arcilla se fabrican agregando diferentes porcentajes de 5%, 10%, 15%, 25% y 50% de vidrio, y luego se evalúan después de 27 días. Los resultados de los ladrillos de arcilla serán mayores después de agregar un 10% de vidrio molido. El tipo de diseño es experimental.

Asimismo, Vargas (2015), propone como objetivo analizar la reutilización de los residuos del vidrio plano para sustituir parcialmente el agregado fino para la reutilización de morteros de cemento y de concreto, puesto que el vidrio por sus características es potencialmente reutilizable en la construcción. Estamos hablando de tipos de aplicaciones y diseños de prueba en niveles de prueba similares a partir de esto, llegó a la conclusión de que es muy plausible utilizar vidrio triturado como parte del agregado fino de mortero. Los resultados de resistencia después de 28 días dan los resultados que durante el mezclado estándar que produce la mezcla, por lo que considera que el acristalamiento en el suelo no tiene cambios en las propiedades de resistencia del hormigón.

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones (2006) E – 070. Establece como ladrillo a las unidades cuya dimensión y peso sea manipulada con una mano. Los ladrillos son fabricados de arcilla, sílice – cal o concreto como materia prima. La Norma Técnica Peruana 331. 017 (2003). Define al ladrillo como unidad de albañilería y que es elaborada con arcilla, lo cual está conformada mediante el moldeo. El ladrillo es un componente importante para la construcción, el cual se fabrica de diferentes materiales primas como, arcilla, concreto portland con mezcla de sílice y cal que son los principales componentes. (Gallegos, 2005, p.75). Se clasifican por unidades de albañilería: Por sus Dimensiones: Según Normas Técnicas ITINTEC 331.017, Largo: Tiene el tamaño máximo de superficie de asiento del ladrillo, Ancho: Es de tamaño

mínimo de superficie de asiento del ladrillo, Alto: Es el tamaño perpendicular a la superficie de asiento de ladrillo.

Área bruta: Tiene el área total de la superficie. Se obtiene multiplicando el largo por el ancho, Área neta: Es el área bruta menos el área de los vacíos, Sólidas y Macizas: Unidad de mampostería, la cual su sección transversal tiene un plano paralelo a la superficie de asiento, el cual su área es igual o superior al 70% del área total del mismo plano. (NTP ITINTEC 331.017) y también Alveolares o Huecas: Su sección transversal de la unidad de albañilería posee un plano paralelo a la superficie de asiento, con lo cual tiene un área equivalente menor del 70% del área total del mismo plano. (Norma Técnica Peruana E-070).

Propiedades de las Unidades de albañilería: Propiedades físicas: Esto involucra las siguientes resistentes de mampostería. Su resistencia a la compresión, a la tracción media como tracción por flexión, variabilidad dimensional, alabeos, succión y textura de la cara de asiento y también Propiedades Mecánicas: Tiene que ver con la durabilidad de la albañilería serán: Resistencia a la compresión, densidad, absorción, coeficiente de saturación.

De acuerdo a sus propiedades, el Reglamento Nacional de Edificaciones E-070, el ladrillo se clasifica en cinco tipos: TIPO I: Baja resistencia adecuado para las necesidades mínimas, TIPO II: Baja resistencia y durabilidad, adecuado para la construcción de fábricas en condiciones de uso moderado, TIPO III: Resistencia y durabilidad a medias. Adecuado para muchas aplicaciones de construcción, TIPO IV: Excelente resistencia duradero y muy alta resistencia, adecuado para construcciones de albañilería en condiciones de servicios de funcionamientos difíciles y TIPO V: Extremadamente duradero y muy alta resistencia, adecuado para construcciones de albañilería en condiciones de servicio de funcionamiento difíciles.

El Cemento es producido a través de la trituración del Clinker Portland y otros materiales, como las puzolanas, y la escoria, con adición de sulfato de calcio. La integración de adiciones contribuye a mejorar las propiedades del cemento.

(NTP334.001). COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL CEMENTO: Dado que el cemento es una mezcla de muchos compuestos, no es práctico utilizar su representación con una fórmula y química.

Tabla 1: Componentes Químicos del Cemento

COMPONENTES	CEMENTO PACASMAYO TIPO I
Óxido de Sílice: SiO₂	19.8 - 26.45%
Óxido de Hierro: FeO₃	2.1 - 4.5%
Óxido de Aluminio: Al₂ O₃	4.1 – 9.5%
Óxido de Calcio: CaO	58.2 - 65.6%
Óxido de Magnesio: MgO	2.9%
Sulfatos: SO₃	0.1 – 2.2%
Pérdida por Calcinación: P.C	0.2 -2.8%
Residuo Insoluble: R. I	0.1 – 1.4%
Cal Libre: Cao	0.1 - 4%
Álcalis: K₂O, Na₂O	0.1 – 2.8%
Silicato Tricálcico: C₃S	49.0 – 79.0%

Fuente: San Juan y Chichón

Son cinco tipos cuyas propiedades se han normalizado sobre la base de la especificación ASTM de norma para el cemento portland (C150).

TIPO I: Destinado a obras de concreto en general, cuando en las mismas no se especifica la utilización de los otros tipos de cemento, **TIPO II:** Se usa en obras de concreto en general y obras expuestas a la acción moderada de sulfatos o donde

se requiere moderado calor de hidratación, **TIPO III:** Es el cemento de alta resistencia. El concreto hecho con el cemento tipo III desarrolla una resistencia en tres días igual a la desarrollada en 28 días por concretos con cemento tipo I o tipo II, **TIPO IV:** Es el cual se requiere bajo calor de hidratación y **TIPO V:** se requiere alta resistencia a la acción de los sulfatos. Las aplicaciones típicas comprenden las estructuras hidráulicas expuestas a aguas con alto contenido de álcalis y estructuras expuestas al agua de mar. De acuerdo a los normado se requiere ciertos requisitos de calidad del agua de concreto.

Resistencia a la Compresión, es un método de ensayo que permite determinar la resistencia a compresión de especímenes de concreto, tales como, cilindros moldeados, de concreto y núcleos perforados. (ASTM C39).

El agua es utilizada para hacer el amasado y el curado en el concreto debe estar libre de cualquier sustancia que altere sus características químicas y físicas y producir efectos desfavorables. Se permiten todas las aguas potables y las que son tradicionalmente usadas en el concreto. (Norma Técnica Peruana 339.088).

Tabla 2: Requisitos para agua de mezcla.

DESCRIPCIÓN	LÍMITE PERMISIBLE
Cloruros	300 ppm
Sulfatos	300 ppm
Sales de magnesio	150 ppm
Sales solubles totales	1500 ppm
PH	Mayor de 7

Fuente: NTP 339.088

AGREGADO GRUESO: Se retiene en un tamiz de 4.75 mm (N° 9) y el resultado de la descomposición natural y mecánica de la roca. El agregado grueso generalmente se clasifica como piedra triturada y grava. La grava es un agregado grueso derivado de biodegradación natural de rocas depositadas naturalmente que se encuentra comúnmente en canteras y lechos de ríos. (Norma Técnica Peruana 400.037).

Tabla 3: Granulometría de confitillo

MALLA ASTM	% PORCENTAJE QUE PASA
½ pulgada	100
3/8 pulgada	85 a 100
N° 4 (4,75 mm)	10 a 30
N° 8 (2,36 mm)	0 a 10
N° 16 (1,18 mm)	0 a 5

Fuente: Norma Técnica Peruana E-070

AGREGADO FINO: Es una descomposición natural o artificial de la roca que se tamiza a través de un tamiz de 3/8 (9.51 mm) # 200 (74 un). (Norma Técnica Peruana 400.037). según sus propiedades físicas los agregados finos deben cumplir con ciertos requisitos mínimos de calidad según las especificaciones de la Norma Peruana. (NTP 400.037).

Tabla N 4: Granulometría de la arena gruesa

MALLA ASTM	% QUE PASA
N° 4 (4,75 mm)	100
N° 8 (2,36 mm)	95 a 100
N° 16 (1,18 mm)	70 a 100

N° 30 (0,60 mm)	40 a 75
N° 50 (0,30 mm)	10 a 35
N° 100 (0,15 mm)	2 a 15
N° 200 (0,075 mm)	Menos de 2

Fuente: Norma Técnica Peruana E-070

El vidrio material inorgánico amorfo, compuesto principalmente por sílice, duro, quebradiza y transparente, con alta resistencia química, deformable a altas temperaturas. (Fernández, 2003. p 54)

Propiedades físicas: De alta densidad (2-4 g/cm³), son impermeables y transparentes. (Barluenga, 2007-2008, p 8).

Propiedades Químicas: Son estables e inertes. (Barluenga, 2007-2008, p 8)

Propiedades Mecánicas: Es resistencia a la compresión y a la abrasión.

Existen varios tipos de vidrios como: Plano, templado, laminado, tintado, impreso y decorado, termo crómico y electroóptico, para llamas y moldeado. (Barluenga, 2007- 2008, p 8).

Tabla 5: por su composición existen cuatro tipos de vidrio.

COMPONENTES (%)	SÓDICO - CÁLCICO	PLOMO	BOROCILICATO	SÍLICE
Sílice	70 -75	53 – 68	73 – 82	96
Sodio	12 – 18	5 – 10	3 – 10	
Potasio	0 – 1	1 – 10	0,4 – 1	
Calcio	5 – 14	0 – 6	0 – 1	
Plomo		15 – 40	0 – 10	
Boro			5 – 20	3 – 4
Aluminio	0,5 - 3	0 – 2	2 – 3	
Magnesio	0 - 4			

Fuente: Barluenga 2007 - 2008

Reciclaje de Vidrio: El vidrio es un material 100% reciclable. Se utiliza para la fabricación de otros materiales de construcción, como ladrillos, cerámicas, asfaltos, etc. El vidrio requiere 26% menos de energía que su fabricación desde cero, cada tonelada de desecho de vidrio se recicla evita que 315 kilogramos de dióxido de carbono sea liberado a la atmosfera durante la fabricación de vidrio. La producción a **nivel nacional** se recicla 60 millones de kilos de vidrio. (Comercio, 2014). A **nivel local** se recicla aproximadamente 30 toneladas de vidrio al mes. (Municipalidad Provincial del Santa, 2018). El vidrio reciclado con componentes fundidos en el sector de la construcción es una buena alternativa ya que puede ser empleado en obras viales, en agregado del concreto, también como agregado en elaboración de ladrillos, adoquines, etc. (Bristogianni, Oikonomopoulou, Justino de Lima, Veer y Nijse, 2018). El vidrio al no ser un material biodegradable, no es recomendado agregarlo al vertedero, muy por el contrario, es necesario investigar las oportunidades del reciclaje, ya que tiene un alto consumo de material de la industria en la construcción. (M, Adaway y Y. Wang, 2015).

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación: Esta investigación es de Tipo Aplicada, los resultados de los mismos son utilizados para la solución de problemas a las unidades de albañilería, produciendo obras alternativas para diseñar y proponer viviendas con mejor resistencia y mayor durabilidad, que proponemos como parte del proceso constructivo. (Chávez, 2015, p.11)

3.1.2 Diseño de Investigación: Esta investigación le correspondió un diseño Experimental de nivel cuasi - experimental, porque tuvo un proceso en el cual se evaluó diseño convencional de los ladrillos de concreto, con la comparación del nuevo diseño elaborado con la adición de la arena gruesa por vidrio molido en un 10% y 20% con finalidad de conseguir una mejor resistencia. En donde se logró obtener resultados de los grupos de estudios denominados: GRUPO CONTROL Y GRUPO EXPERIMENTAL. (Lima, 2017, pág. 34)

Tabla 6: Esquema de diseño de investigación



M1: Grupo control (diseño de mezcla de ladrillo)

M2: Grupo Experimental (% vidrio molido)

Y1: Variable dependiente (Resistencia a la compresión)

X1: Variable independiente (10% de vidrio molido)

X2: Variable independiente (20% de vidrio molido)

O1 y O2: Observaciones

3.2 Operacionalización de variables (ver anexo 1)

VARIABLE INDEPENDIENTE: Porcentaje (%) de sustitución al agregado grueso

Definición Conceptual: Esto incluye desarrollo y ejecución. Varias pruebas, relación agua – cemento, saber los componentes que pueden afectar el resultado. Hormigón (cemento, propiedades de los agregados, etc.). Será comprobado con las propiedades del hormigón y se realizará con la Norma Técnica Peruana 400.037.

Definición operacional: Cubre la situación expresada como porcentaje de nuestras materias primas como el cemento que elegimos, trabajaremos con diseño de mezcla tradicional.

Dimensión: Es la dosis, porcentajes de referencia. Materiales que sustituirán a hormigón con el fin de incrementar la resistencia y gane mayor durabilidad.

Indicadores: Porcentajes, tamaño medio de partículas, componentes de las pastas, volumen medio determinado por los ingredientes de las pastas.

Escala de Medición: Razón.

VARIABLE INDEPENDIENTE: Resistencia a la comprensión

Definición Conceptual: Este es el mejor esfuerzo apoyado a un elemento antes de romperse. Este hecho ahora la función del hormigón es resistir diferentes tensiones. Compresión, en resumen, se puede decir que es una medida alcanzar el mayor esfuerzo, que se utiliza como indicador de calidad. (Rivva, L. (2014).

Definición Operacional: Para poder realizar esta prueba, se utilizará una máquina de ensayos de material hidráulico, se utiliza una carga de forma cortante y acumula, que se basa en el estándar. (MTC E 704 – 2000).

Dimensiones: Carga axial, tiempo de curado, área.

Indicadores: Carga última, resistencia a la compresión, cambios en la resistencia mecánica. Compresión, coeficiente de correlación lineal de resistencia mecánica comprimida y estándares experimentales.

Escala de Medición: La Razón.

3.3 Población, muestra, muestreo y unidad de análisis

Población

Para esta investigación se tomó un conjunto de ladrillos con un total de 54 unidades, cuyas medidas son: Largo 23cm, Ancho: 13 cm, y alto: 9cm, elaborados con sus respectivos moldes ya estandarizados.

Criterios de inclusión: Los ladrillos serán presentadas de acuerdo a las normas establecidas NTP.

Criterios de exclusión: Los ladrillos no serán presentadas si no cumplen con los reglamentos establecido en las NTP 400.037, 339.088.

Muestra

Es la representación significativa de la población de tal forma que los resultados obtenidos engloben a la población. Según Arias (2012)

Se aplicó un muestreo no probabilístico, se basó de acuerdo a las normas NTP, 400.037, 339.088 donde indica que se necesita 6 ladrillos de concreto como mínimo, para ser sumergidas en agua, luego ser ensayados en los días 28, 36 y 45 realizadas por los investigadores.

Muestreo: Los ensayos de la investigación se realizó a los 28, 36 y 45 días

6 ladrillos convencionales (0% 28 días) 6 ladrillos convencionales (0% 36 días)

6 ladrillos convencionales (0% 45 días)

6 ladrillos experimentales (10% de vidrio molido) 28 días

6 ladrillos experimentales (10% de vidrio molido) 36 días

6 ladrillos experimentales (10% de vidrio molido) 45 días

6 ladrillos experimentales (20% de vidrio molido) 28 días

6 ladrillos experimentales (20% de vidrio molido) 36 días

6 ladrillos experimentales (20% de vidrio molido) 45 días

3.4 Técnicas, instrumentos de recolección de datos

Técnicas

Son acciones que facilitan mediante recopilación de información y documentos, con el fin de obtener datos científicos. Según (Karim, Torres, Salazar;2015). Se aplicó como técnica la observación, el análisis documental y encuesta, con lo cual se comparó con lo establecido en la norma E-070.

Las principales técnicas son: **La observación**, permitió obtener datos más precisos del objeto a estudiar a través de fichas y tablas del laboratorio. **Recolección de información**, que estén relacionados con el proyecto de estudio, que sea de viabilidad y validez que sean de relación a otras investigaciones. **Ensayo de ladrillos**, la cual permitirá obtener resultados precisos, conjunto a los equipos utilizados en laboratorio. Los ladrillos convencionales y las sustituciones con vidrio molido.

Instrumentos

Son dispositivos con el fin de llegar a sus objetivos, para resolver los problemas dados. Según (Baena,2017). Se utilizó la recolección de datos a través de los ensayos de calidad Utilizando: en función de peso específico y absorción NTP 400.022:2013/NTP 400.021. Peso Unitario Seco y compactado NTP 400.017:2011. Análisis Granulométrico NTP 400.012:2013. Contenido de Humedad NTP 339.185:2013. Resistencia a la compresión. Revistas, tesis, artículos, documentos, dosificación de muestras y de laboratorio.

Validez

Son hechos que prueba sea de tal manera elaborada y aplicada pretendiendo medir la variable. Según (Hernández, Fernández, Baptista; 2014, 601pp). Se ejecutó mediante resultados, que se obtuvo en el laboratorio mecánica de suelos, supervisado por un ingeniero especializado.

Confiabilidad

Denominamos una credibilidad que está relacionada a la estabilidad es decir que al repetir seguidamente los resultados deben ser similares (Martínez,2015). Se empleó técnicas e instrumentos expuestos anteriormente, la cual contiene formatos estandarizados según ASTM y las normas establecidas.

3.5 Procedimientos

La técnica para analizar los datos se realizó en forma directa, se usó las estadísticas que nos ayudó a comparar los resultados obtenidos y visualizar si el nuevo diseño de mezcla era el ideal y completar la tarea agregada de la durabilidad y resistencia a la compresión y son los siguientes:

- ❖ Visitaremos la cantera para poder recolectar dos agregados arena gruesa y confitillo. La colección de botellas de vidrio, se obtiene de los alrededores de Chimbotey Nuevo Chimbote.
- ❖ Después de recolectar nuestros materiales, procedemos a limpiar y secarlos secar para luego continuar moliendo con ayuda de un batan y con los implementos de seguridad adecuado.
- ❖ Procedemos a pasar por la malla # 200.
- ❖ Una vez obtenido el polvo de vidrio molido se analizó por fluorescencia de rayos-X dispersa en energía (FRXDE)
- ❖ Las muestras obtenidas fueron evaluadas en la Universidad de Lima UMSM para obtener la composición química de ambos materiales. Así también en el ensayo de PH.
- ❖ Posteriormente procedemos a realizar los ensayos de laboratorio como Peso Unitario, ensayos de granulometría, pre diseño de mezcla, peso específico, cono de abrams para obtener nuestro diseño de mezcla.
- ❖ Para la elaboración de nuestros ladrillos patrón pesamos nuestras muestras de materiales y se realizó en 3 tandas de 9 ladrillos para evitar que se seque la mezcla, mezclaremos y vaciaremos a nuestro molde de ladrillo para luego vibrarlo por 10 segundos. Dejando secar por un día en una zona no esté muy

expuesta al sol.

- ❖ Una vez seco pesamos los ladrillos para luego proceder al curado respectivo que será por inmersión y para secarlo a los 28, 36 y 45 días para luego proceder con pesarlos y realizar el ensayo de ruptura.
- ❖ Para la elaboración de los ladrillos experimentales se realizó el mismo procedimiento con la diferencia que se sustituyó el peso de la arena gruesa en el diseño con un 10% de vidrio molido y un 20% de vidrio molido, se preparó en tandas para evitar que seque la mezcla.
- ❖ Una vez seco se pesó los ladrillos para luego proceder al curado respectivo que será por inmersión y para secarlos a los 28, 36 y 45 días para proceder con pesarlos y realizar el ensayo de ruptura.

3.6 Métodos de análisis de datos

Dando relación con la hipótesis se comprueba de una forma analítica la resistencia a la compresión y absorción de los ladrillos de concreto con vidrio molido y sin vidrio molido, sabiendo el procedimiento de dichas pruebas el RNE E- 070 y las Normas Técnicas Peruanas 399.601 y 399.604

El fenómeno de estudio es hipotético - deductivo porque consiste en observar el fenómeno producido, deducir las consecuencias y finalmente poner a prueba la hipótesis para verificar su verdad.

3.7 Aspectos éticos

En este proyecto se rige orientado los artículos descritos en la Resolución de la Universidad Cesar Vallejo, donde nos muestran los principios éticos, bienestar y autonomía en los investigadores. Se tomó en

cuenta con los derechos de autor, y se interpretó de manera propia esta investigación, además de incluir en cada párrafo tomando la citación de manera correcta según la norma ISO 690.

Por tal motivo, este aspecto ético que más consideramos es tener en cuenta el respeto por la autonomía, y por ello demostramos compromisos para desarrollar el tema de investigación de nuestro interés, es por ellos, que el objetivo final es buscar una solución a los problemas planteados en

el proyecto.

Asimismo, también daremos a conocer a las personas nuestro amplio conocimiento para que otros puedan beneficiarse.

Por último, aplicaremos la justicia, de modo que los autores, involucrados enel presente investigaciones serán tratados con el debido respeto.

IV. RESULTADOS

De acuerdo a los objetivos tenemos los siguientes resultados:

Tabla 7: Diseño de mezcla de ladrillo patrón

DOSIFICACIÓN DE UN LADRILLO PATRÓN F'C= 140

KG/CM ²	
CEMENTO	1,00 pie ³
AGREGADO FINO	3,63 pie ³
AGREGADO GRUESO	2,47 pie ³
AGUA	29,61 lts

Fuente: Laboratorio GEOLAB

Descripción: En la tabla N° 06 mostramos las dosificaciones de los agregados para el diseño de mezcla patrón, para poder llegar a la resistencia f'c=140kg/cm². Se detallan los resultados en los Anexos.

Tabla 8: Diseño de mezcla ladrillo experimental 10% de vidrio molido

DOSIFICACIÓN DE UN LADRILLO EXPERIMENTAL AL 10%

CEMENTO	1,00 pie ³
AGREGADO FINO	3,26 pie ³
AGREGADO GRUESO	2,47 pie ³
VIDRIO MOLIDO	10%
AGUA	29,61 lts

Laboratorio: GEOLAB

Descripción: Se describen los resultados de los ensayos realizados para el ladrillo experimental con el 10% de adición de vidrio molido, mostrados las dosificaciones de los agregados, anexamos resultados.

Tabla 9: Diseño de muestra ladrillo experimental 20% de vidrio molido

DOSIFICACIÓN DE UN LADRILLO EXPERIMENTAL AL 20%

CEMENTO	1,00 pie ³
---------	-----------------------

AGREGADO FINO	2,90 pie ³
AGREGADO GRUESO	2,47 pie ³
VIDRIO MOLIDO	20%
AGUA	29,61 lts

Laboratorio: GEOLAB

Descripción: Se describe los resultados de los ensayos realizados para el ladrillo experimental con el 20% del vidrio molido sustituyendo al agregado fino, proveniente de reciclaje, se observan dichos resultados por ensayos en laboratorio.

Tabla 10: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión de ladrillo patrón de concreto (28 días)

Identificación	Dimensiones			Área Bruta(cm ²)	Área Neta (cm ²)	Carga de Rotura(kg)	Resistencia a la compresión
	Largo	Ancho	Altura				kg/ cm ²
De muestra							Área Bruta
P. 01	23	13	9,2	299,0	163,9	39,623	133
P. 02	23	13	9,0	299,0	160,9	40,520	136
P. 03	23	13	9,2	299,0	161,8	41,201	138
P. 04	23	13	9,1	299,0	161,8	40,620	136
P. 05	23	13	9,0	299,0	159,9	40,620	136
P. 06	23	13	9,0	299,0	161,7	39,952	134
PROMEDIO	23	13	9	299	162	40423	135

Fuente: Laboratorio GEOLAB

Descripción: Se describe los resultados del ensayo a la resistencia a la compresión de las unidades de concreto patrón, con las dosificaciones

recomendadas a los 28 días. Dicha tabla recomienda utilizar para poder elaborar una tabulación y verificar que la muestra llegó a aproximarse a la resistencia $f'_b=130 \text{ kg/cm}^2$. El cemento a utilizar fue cemento Pórtland Tipo I.



Fuente: elaboración propia

Descripción: Como se muestra en el gráfico de barras el patrón P 3 llega a una resistencia de $f'_b=138\text{kg/cm}^2$ en 28 días de curado.

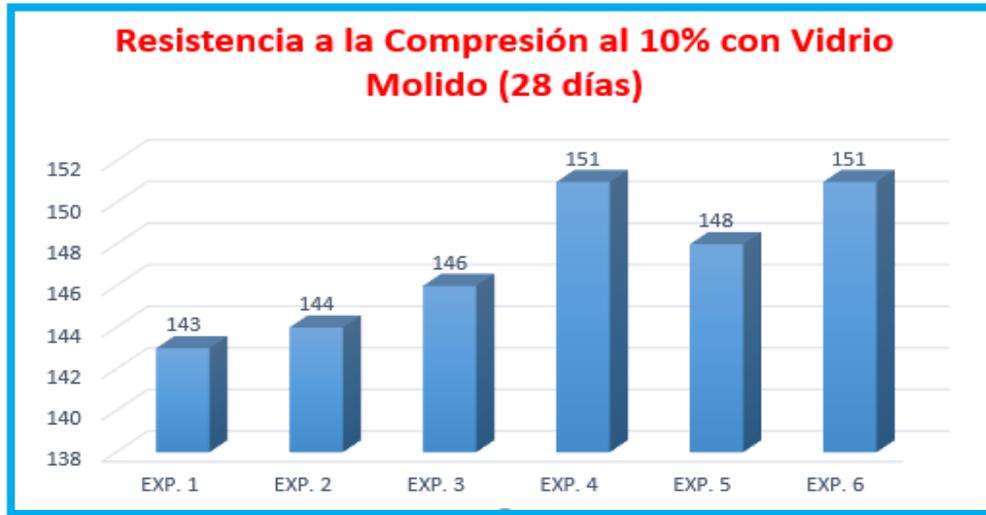
Tabla 11: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión de ladrillo experimental de concreto con el 10% de vidrio molido (28 días)

Identificación	Dimensiones			Área Bruta cm^2	Área Neta cm^2	Carga de Rotura kg	Resistencia a la compresión kg/cm^2
	Largo	Ancho	Altura				Área Bruta
Exp. 01	23	13	9,2	299,0	163,9	42,630	143
Exp. 02	23	13	9,0	299,0	160,9	42,950	144
Exp. 03	23	13	9,2	299,0	161,8	43,698	146
Exp. 04	23	13	9,1	299,0	161,8	45,207	151
Exp. 05	23	13	9,0	299,0	159,9	44,320	148
Exp. 06	23	13	9,0	299,0	161,7	45,066	151

PROMEDIO 23 13 9 299 162 43979 147

Fuente: Laboratorio GEOLAB

Descripción: Se describe los resultados del ensayo a la resistencia a la compresión de las unidades de ladrillo experimental, con las dosificaciones recomendadas a los 28 días adicionando el 10% de vidrio molido en sustitución al agregado fino.



Fuente: elaboración propia

Descripción: Como se muestra en el gráfico de barras el patrón P4 y P6 llegan una resistencia de $f'b=151\text{kg/cm}$ en 28 días de curado con adición del 10% de vidrio molido.

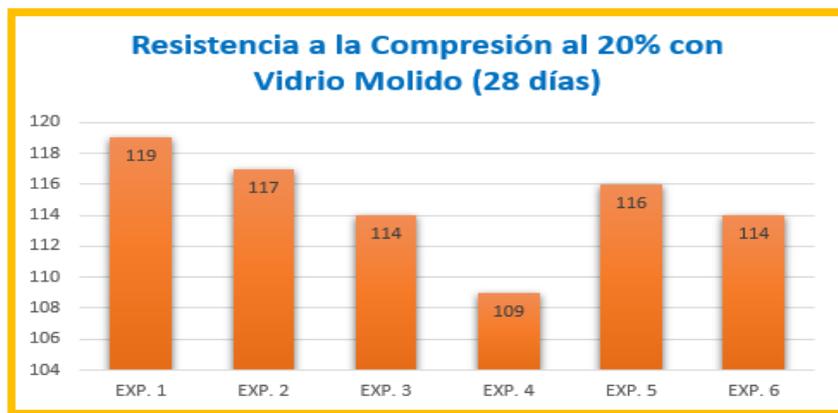
Tabla 12: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión de ladrillo experimental de concreto con el 20% de vidrio molido (28 días)

Identificación	Dimensiones			Área Bruta cm^2	Área Neta cm^2	Carga de Rotura kg	Resistencia a la compresión kg/cm^2
	Largo	Ancho	Altura				Área Bruta
Exp. 01	23	13	9,2	299,0	163,9	35,620	119

Exp. 02	23	13	9,0	299,0	160,9	34,875	117
Exp. 03	23	13	9,2	299,0	161,8	33,956	114
Exp. 04	23	13	9,1	299,0	161,8	32,555	109
Exp. 05	23	13	9,0	299,0	159,9	44,320	148
Exp. 06	23	13	9,0	299,0	161,7	33,955	114
PROMEDIO	23	13	9	299	243	51403	115

Fuente: Laboratorio GEOLAB

Descripción: Se describe los resultados del ensayo a la resistencia a la compresión de las unidades de ladrillo experimental, con las dosificaciones recomendadas a los 28 días sustituyendo el 20% de vidrio molido al agregado fino.



Fuente: elaboración propia

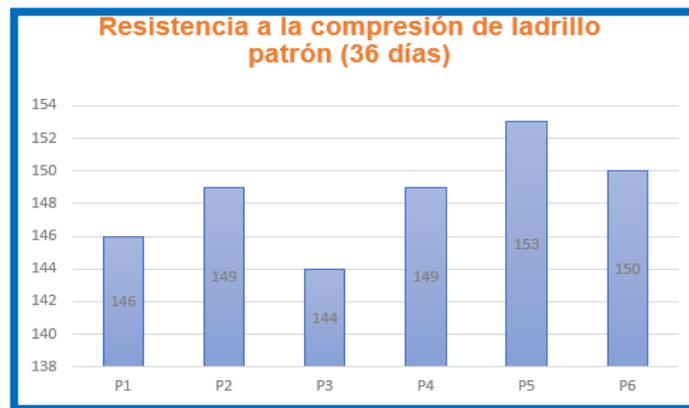
Tabla 13: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión de ladrillo patrón de concreto (36 días)

Identificación	Dimensiones			Área Bruta cm ²	Área Neta cm ²	Carga de Rotura kg	Resistencia a la compresión kg/cm ²
	Largo	Ancho	Altura				Área Bruta
P. 01	23	13	9,2	299,0	163,9	43,625	146

P. 02	23	13	9,0	299,0	160,9	44,515	149
P. 03	23	13	9,2	299,0	161,8	43,055	144
P. 04	23	13	9,1	299,0	161,8	44,685	149
P. 05	23	13	9,0	299,0	159,9	45,615	153
P. 06	23	13	9,0	299,0	161,7	44,958	150
PROMEDIO	23	13	9	299	162	44409	149

Fuente: Laboratorio GEOLAB

Descripción: Se describe los resultados del ensayo a la resistencia a la compresión de las unidades de ladrillo patrón, con las dosificaciones recomendadas a los 36 días. Dicha tabla sirve para poder elaborar una tabulación y verificar que la muestra llegó a aproximarse a la resistencia $f'_{b} = 130 \text{ kg/cm}^2$. El cemento a utilizar fue cemento Pórtland Tipo I.



Fuente: elaboración propia

Descripción: Como se muestra en el gráfico de barras el patrón P5 llega a una resistencia de $f'_{b} = 153 \text{ kg/cm}^2$ en 36 días de curado.

Tabla 14: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión de ladrillo
Experimental de concreto con el 10% de vidrio molido (36 días)

Identificación	Dimensiones			Área Bruta cm ²	Área Neta cm ²	Carga de Rotura kg	Resistencia a la compresión kg/cm ²
	Largo	Ancho	Altura				Área Bruta
Exp. 01	23	13	9,2	299,0	163,9	48,620	163
Exp. 02	23	13	9,0	299,0	160,9	48,124	161
Exp. 03	23	13	9,2	299,0	161,8	47,956	160
Exp. 04	23	13	9,1	299,0	161,8	48,711	163
Exp. 05	23	13	9,0	299,0	159,9	48,036	161
Exp. 06	23	13	9,0	299,0	161,7	47,951	160
PROMEDIO	23	13	9	299	162	48233	161

Fuente: Laboratorio GEOLAB

Descripción: Se describe los resultados del ensayo a la resistencia a la compresión de las unidades de ladrillo experimental, con las dosificaciones recomendadas a los 36 días sustituyendo el 10% de vidrio molido en el agregado fino.



Fuente: elaboración propia

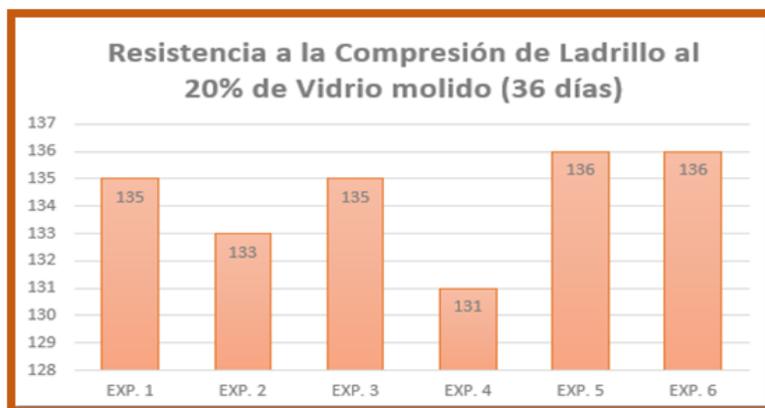
Descripción: Como se muestra en el gráfico de barras el patrón P1 y P4 llegan una resistencia de $f'b=163\text{kg/cm}^2$ en 36 días de curado con adición del 10% de vidrio molido.

Tabla 15: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión de ladrillo Experimental de concreto con el 20% de vidrio molido (36 días)

Identificación	Dimensiones			Área Bruta cm^2	Área Neta cm^2	Carga de Rotura kg	Resistencia a la compresión kg/cm^2
	Largo	Ancho	Altura				Área Bruta
Exp. 01	23	13	9,2	299,0	163,9	40,511	135
Exp. 02	23	13	9,0	299,0	160,9	39,652	133
Exp. 03	23	13	9,2	299,0	161,8	40,511	135
Exp. 04	23	13	9,1	299,0	161,8	39,055	131
Exp. 05	23	13	9,0	299,0	159,9	40,625	136
Exp. 06	23	13	9,0	299,0	161,7	40,652	136
PROMEDIO	23	13	9	299	243	40168	134

Fuente: Laboratorio GEOLAB

Descripción: Se describe los resultados del ensayo a la resistencia a la compresión de las unidades de ladrillo experimental, con las dosificaciones recomendadas a los 36 días sustituyendo el 20% de vidrio molido al agregado fino. Dicha tabla sirve para poder elaborar una tabulación y verificar que llegó a aproximarse a la resistencia $f'b = 130 \text{ kg/cm}^2$ según el diseño de mezcla. El cemento a utilizar fue cemento Pórtland Tipo I.



Fuente: elaboración propia

Descripción: Como se muestra en el gráfico de barras el patrón P5 y P6 llegan una resistencia de $f'b=136\text{kg/cm}^2$ en 36 días de curado con sustitución del 20% de vidrio molido.

Tabla 16: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión de ladrillo patrón de concreto (45 días)

Identificación	Dimensiones			Área Bruta cm^2	Área Neta cm^2	Carga de Rotura kg	Resistencia a la compresión kg/cm^2
	Largo	Ancho	Altura				Área Bruta
P. 01	23	13	9,2	299,0	163,9	45,115	146
P. 02	23	13	9,0	299,0	160,9	45,052	151
P. 03	23	13	9,2	299,0	161,8	45,963	154
P. 04	23	13	9,1	299,0	161,8	46,523	156
P. 05	23	13	9,0	299,0	159,9	46,052	154
P. 06	23	13	9,0	299,0	161,7	46,211	155
PROMEDIO	23	13	9	299	162	45819	153

Fuente: Laboratorio GEOLAB

Descripción: Se describe los resultados del ensayo a la resistencia a la compresión de las unidades de ladrillo experimental, con las dosificaciones recomendadas a los 45 días. Dicha tabla sirve para poder elaborar una tabulación y verificar que la muestra llegó a aproximarse a la resistencia $f'b = 130 \text{ kg/cm}^2$ según el diseño de mezcla. El cemento a utilizar fue cemento Pórtland Tipo I.



Fuente: elaboración propia

Descripción: Como se muestra en el gráfico de barras el patrón P4 llega a una resistencia de $f'b=156\text{kg/cm}^2$ en 45 días de curado.

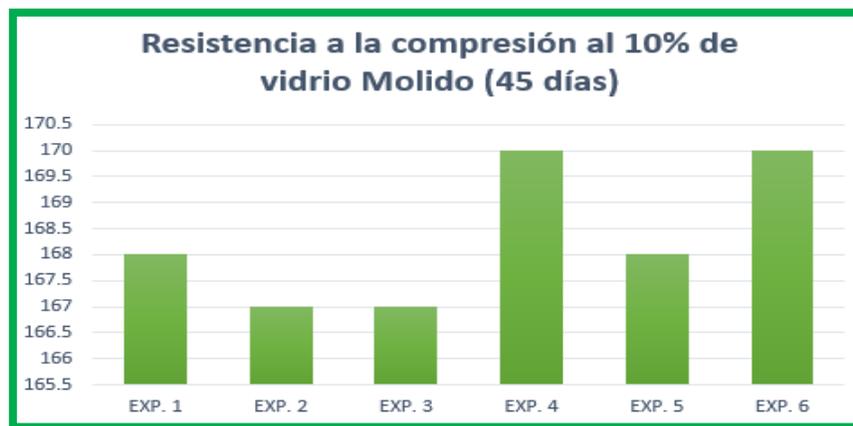
Tabla 17: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión de ladrillo experimental de concreto con el 10% de vidrio molido (45 días)

Identificación	Dimensiones			Área Bruta cm^2	Área Neta cm^2	Carga de Rotura kg	Resistencia a la compresión kg/cm^2
	Largo	Ancho	Altura				Área Bruta
Exp. 01	23	13	9,2	299,0	163,9	50,211	168
Exp. 02	23	13	9,0	299,0	160,9	50,052	167
Exp. 03	23	13	9,2	299,0	161,8	49,965	167

Exp. 04	23	13	9,1	299,0	161,8	50,685	170
Exp. 05	23	13	9,0	299,0	159,9	50,178	168
Exp. 06	23	13	9,0	299,0	161,7	50,963	170
PROMEDIO	23	13	9	299	162	50342	168

Fuente: Laboratorio GEOLAB

Descripción: Se describe los resultados del ensayo a la resistencia a la compresión de las unidades de ladrillo experimental, con las dosificaciones recomendadas a los 36 días sustituyendo el 10% de vidrio molido al agregado fino. Dicha tabla sirve para poder elaborar una tabulación y verificar que muestra llegó a aproximarse a la resistencia $f'b = 130 \text{ kg/cm}^2$ según el diseño de mezcla. El cemento a utilizar fue cemento Pórtland Tipo I.



Fuente: elaboración propia

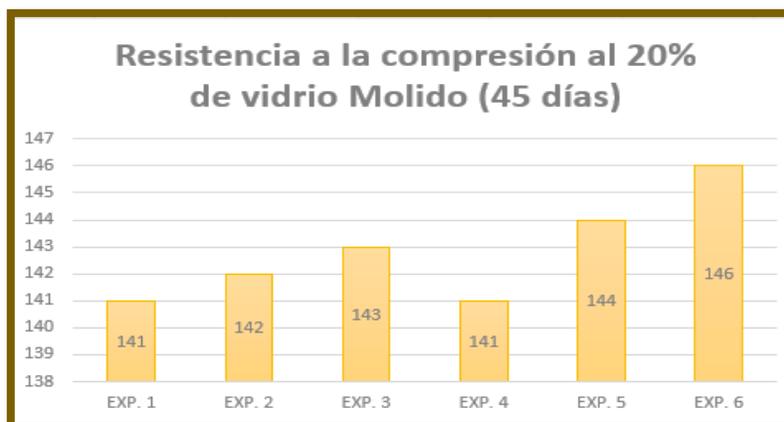
Descripción: Como se muestra en el gráfico de barras el patrón P4 y P6 llegan a una resistencia de $f'b = 170 \text{ kg/cm}^2$ en 36 días de curado con sustitución del 10% de vidrio molido.

Tabla 18: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión de ladrillo experimental de concreto con el 20% de vidrio molido (45 días)

Identificación	Dimensiones			Área Bruta cm ²	Área Neta cm ²	Carga de Rotura kg	Resistencia a la compresión kg/cm ²
	Largo	Ancho	Altura				Área Bruta
Exp. 01	23	13	9,2	299,0	163,9	42,155	141
Exp. 02	23	13	9,0	299,0	160,9	42,352	142
Exp. 03	23	13	9,2	299,0	161,8	42,855	143
Exp. 04	23	13	9,1	299,0	161,8	42,051	141
Exp. 05	23	13	9,0	299,0	159,9	43,052	144
Exp. 06	23	13	9,0	299,0	161,7	43,556	146
PROMEDIO	23	13	9	299	243	42670	143

Fuente: Laboratorio GEOLAB

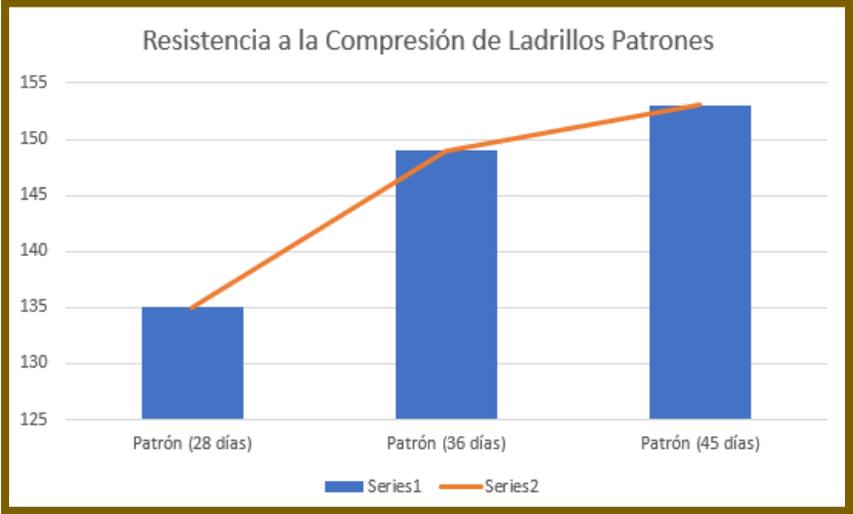
Descripción: Se describe los resultados del ensayo a la resistencia a la compresión de las unidades de ladrillo experimental, con las dosificaciones recomendadas a los 45 días sustituyendo el 20% de vidrio molido al agregado fino.



Fuente: elaboración propia

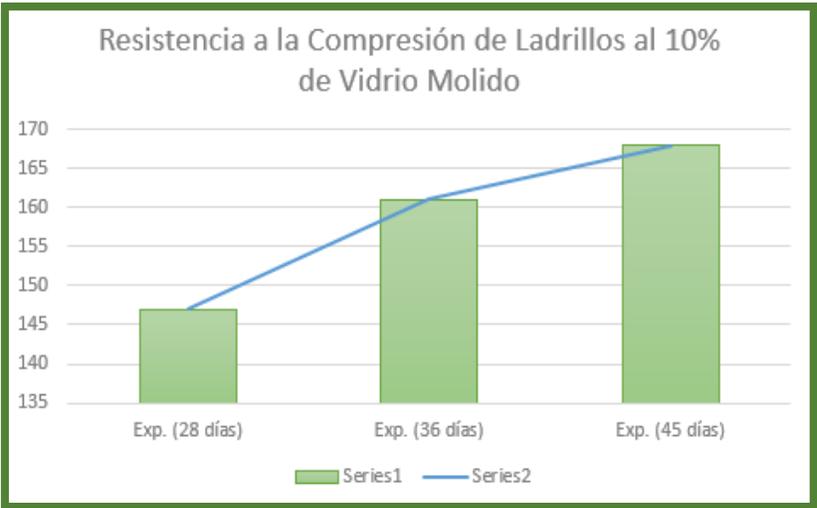
Descripción: Como se muestra en el gráfico de barras el patrón P6 llegan a una resistencia de $f'c=146\text{kg/cm}^2$ en 45 días de curado con adición del 20% de vidrio molido.

Resultados promedios



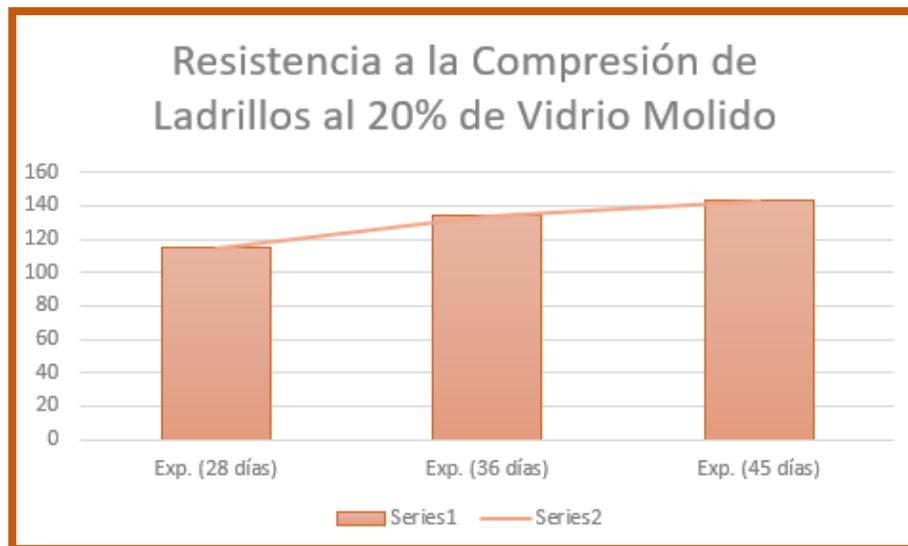
Fuente: elaboración propia

Descripción: De las muestras de 6 ladrillos para 28 días, 6 ladrillos para 36 días y 6 ladrillos para los 45 días de curado, según el gráfico nos muestra que los ladrillos patrones con las dosificaciones obtenidas en el diseño de mezcla llegan a alcanzar su resistencia a los 45 días.



Fuente: elaboración propia

Descripción: De las muestras de 6 ladrillos para 28 días, 6 ladrillos para 36 días y 6 ladrillos para los 45 días de curado, según el gráfico nos muestra que los ladrillos patrones con las dosificaciones obtenidas en el diseño de mezcla sustituyendo un 10% de vidrio molido por agregado fino y lograr a alcanzar su resistencia a los 45 días.



Fuente: elaboración propia

Descripción: De las muestras de 6 ladrillos para 28 días, 6 ladrillos para 36 días y 6 ladrillos para los 45 días de curado, según el gráfico nos muestra que los ladrillos patrones con las dosificaciones obtenidas en el diseño de mezcla sustituyendo un 20% de agregado fino por vidrio molido llegan a alcanzar su resistencia a los 45 días.

V. DISCUSIÓN

En la presente tesis, se realizó el diseño de mezcla para los ladrillos de concreto (patrón), los cuales presentan una absorción de agua nula, porque se trabajó con las mismas cantidades para los ladrillos con adición del 10% y 20% de vidrio molido (experimentales), obteniendo la misma consistencia como también la misma absorción de agua nula. En esta tesis se realizó el diseño de mezcla patrón y experimental, también se determinó la resistencia a la compresión de ladrillo de concreto patrón y experimental sustituyendo vidrio molido.

De los datos obtenidos del diseño de mezcla para la dosificación de ladrillo patrón $f'c=140$ kg/cm², se obtuvo los siguientes valores: Para el agregado fino el Peso Suelto Seco de 1612,20 kg/m³, Peso Seco Varillado de 1790,25 kg/m³, Peso Específico de 2,72 gr/cm³, Absorción de 0,70%, Contenido de Humedad de 0,50% y el Módulo de Fineza de 2,98, también se obtuvo valores para el agregado grueso el Peso Suelto Seco de 1245,20 kg/m³, Peso Seco Varillado de 1410,29 kg/m³, Peso Específico de 2,72 gr/cm³, Absorción 0,63%, Contenido de Humedad 0,20% y Tamaño Máximo Nominal de 3/8". De los datos obtenidos, todos cumplen y está permitido en las especificaciones que debe tener todos los agregados para una óptima dosificación, tal como lo establece la Norma Técnica Peruana 400.012, y lo cual se coincide con Camac (2018) en su tesis, ya que tuvo una óptima dosificación con los resultados que obtuvo de sus ensayos de sus materiales.

Según los resultados obtenidos por el laboratorio, de acuerdo a sus pesos podemos decir que de acuerdo a los ladrillos patrones con los ladrillos experimentales con adición de vidrio molido no hay variación dado que el vidrio presenta baja densidad lo cual lo nos indica la Tesis de Catalán (2013) el vidrio triturado no registra aumento de peso final, afirmando que el vidrio molido tiene una densidad parecida a las de los áridos usados en la mezcla.

De los resultados obtenidos en el laboratorio en el ensayo de resistencia a la compresión trabajando con los porcentajes de 10% y 20%. De los cuales se

presentó un leve aumento a la resistencia a la compresión con el primer porcentaje añadido, es decir que funciona mejor con la adición del 10% de vidrio molido, sucede lo contrario al adicionar el 20% de vidrio molido la resistencia a la compresión tiende a disminuir, según Catalán (2013) indica en sus conclusiones que obtuvo mayor resistencia con el 10% de adición de vidrio mientras a mayores adiciones su resistencia disminuye.

Los resultados que se obtuvo de los ensayos realizados a los ladrillos patrones a los 28 días, se tuvo un incremento en el resultado, ya que nuestro diseño de resistencia a la compresión es de $f'b=130 \text{ kg/cm}^2$, y el resultado promedio de los ladrillos patrones tuvo una resistencia a la compresión $f'b= 135 \text{ kg/cm}^2$, el resultado de los ladrillos experimentales con el 10% de vidrio molido tuvo una resistencia a la compresión $f'b= 147 \text{ kg/cm}^2$, lo cual nos indica que solo transcurrieron 28 días para obtener un resultado positivo, tal como lo indica Niño (2019) en su tesis, comparando sus resultados promedios de sus ladrillos patrones y experimentales tuvo un ligero incremento, ya que su diseño patrón fue de $f'b= 132.4 \text{ kg/cm}^2$, y su ladrillo experimental obtuvo como resultado $f'b= 135.6 \text{ kg/cm}^2$, cuando su diseño a la resistencia a la compresión fue de $f'b=130 \text{ kg/cm}^2$.

Con los resultados de los ensayos realizados sustituyendo el 20% de vidrio molido, al agregado fino no se llegó a la resistencia requerida, y así lo demuestra Peñafiel (2016), en sus ensayos realizados con el 20% de vidrio de vidrio molido no se llegó al límite establecido en la resistencia a la compresión.

En el resultado promedio con el 20% de vidrio molido, a los días no se llegó a la resistencia a la compresión establecida, ya que nuestro diseño de resistencia a la compresión es $f'b= 130 \text{ kg/cm}^2$, y nuestro ladrillo patrón tuvo como resultado promedio de resistencia a la compresión $f'b= 115 \text{ kg/cm}^2$, lo que nos indica que al aumentar el porcentaje no dio un buen resultado, en lo

cual se coincide con Camac (2018), al aumentar el 15% y 25% de vidrio son desfavorables y no son aceptables en el diseño de mezcla que estableció.

En esta tesis, se puede decir que la resistencia a la compresión disminuye a partir de la sustitución del 20% de vidrio molido, ya que se obtuvo los resultados más bajo de todas las muestras, esto debido a que más porcentaje de vidrio y menos días de curado, no se llega a la resistencia establecida, así se llega a coincidir con Niño (2019), la resistencia a la compresión disminuye con su porcentaje más alto que usó del 7% de vidrio triturado obtuvo una resistencia baja.

Realizamos ensayos de ladrillos patrones y experimentales a los 36 días, los cuales obtuvimos como resultado promedio de resistencia a la compresión de ladrillo patrón $f'b = 149 \text{ kg/cm}^2$, y los ladrillos experimentales con el 10% de vidrio molido tuvo como resultado promedio de resistencia a la compresión $f'b = 161 \text{ kg/cm}^2$, lo que quiere decir que, si hubo un ligero incremento de los ladrillos patrones y experimentales a los 36 días, pero para obtener este ligero incremento tuvo que pasar más de curado, así lo expresa en su tesis Almeida & Trujillo (2016), ellos realizaron probetas a los 7, 14 y 28 días, y observaron en sus resultados que a los 28 días tuvo un incremento en su resistencia, lo cual tuvo que pasar más días de curado para obtener un buen resultado.

Se realizó ensayos de resistencia a la compresión de ladrillo patrón y experimental a los 45 días, como resultado promedio de los ladrillos patrones alcanzó una resistencia a la compresión $f'b = 153 \text{ kg/cm}^2$, los ladrillos experimentales con el 10% de vidrio molido tuvo como resultado promedio en la resistencia fue de $f'b = 168 \text{ kg/cm}^2$, y los ladrillos experimentales con el 20% de vidrio molido tuvimos como resultado promedio en la resistencia a la compresión $f'b = 143 \text{ kg/cm}^2$, con los porcentajes utilizados es obtenemos una resistencia a la compresión con un ligero incremento, pero para que esto suceda, transcurrió 45 días de curado.

Se hizo las comparaciones de los ensayos realizados de resistencia a la compresión de los ladrillos patrones, a los 28, 36 y 45 días de curado, con los ladrillos experimentales, sustituyendo arena gruesa por vidrio molido, con el 10% y 20%, para obtener una resistencia a la compresión $f'b = 130 \text{ kg/cm}^2$, lo

cual los datos adquiridos con aceptables ya que de esta manera se acepta la hipótesis planteada en este proyecto, al sustituir vidrio molido por arena gruesa en los porcentajes ya indicados, si llega a la resistencia a la compresión, a los 28 días, tuvimos como resultado promedio $f'b=135$ kg/cm² de los ladrillos patrones, y $f'b=147$ kg/cm² de los ladrillos experimentales con el 10% de vidrio molido, el cual quiere decir que solo transcurrió 28 días para llegar a la resistencia establecida, a los 36 y 45 días también llegan a una buena resistencia, pero para que esto haya ocurrido, tuvo que pasar más días de curado, de esta manera no concordamos con la tesis de Camac (2018), ya que él indica que con el 10% de vidrio no es favorable a la resistencia que deseaba alcanzar.

En esta tesis se decidió usar arena gruesa por el vidrio molido porque ambos materiales contienen alto porcentaje de Sílice, ya que la arena gruesa posee un 43,71% de Sílice, mientras que el vidrio contiene 86,6% de Sílice, por tanto, se usó 10% y 20% de vidrio molido sustituyendo a la arena gruesa y con ello poder constatar si se lograría llegar a la resistencia de un ladrillo tipo IV, tal como lo indica la NTP 331.017, luego de realizar las pruebas de resistencia a la compresión si se llegó con lo establecido.

VI. CONCLUSIÓN

1. Los materiales usados para diseño de mezcla, tanto arena gruesa como confitillo, cumplieron las condiciones básicas de la NTP 400.037, lo que nos permitió elaborar los ladrillos patrones y experimentales para la presente tesis. Así mismo para la elaboración de la mezcla con los agregados no hubo variación para ambos casos, puesto que el material del vidrio molido no altera la mezcla pues es impermeable, como tampoco es necesario agregar más cantidad de agua.
2. La resistencia a la compresión presentó variación, los ladrillos fueron diseñados para una resistencia de $f'b= 130\text{kg/cm}^2$. Según su resistencia promedio a los 28 días por el ensayo realizado obtuvimos el resultado de $f'b= 135 \text{ kg/cm}^2$, comparándolo con el promedio del ladrillo con sustitución de vidrio molido al 10% por el agregado fino obtuvimos $f'b=147 \text{ kg/cm}^2$, con este porcentaje de sustitución tuvimos un aumento de resistencia lo que nos favorece, así mismo con sustitución de vidrio molido al 20% obtuvimos $f'b=119 \text{ kg/cm}^2$ lo cual a mayor cantidad la resistencia disminuye. Lo cual nos permite clasificar a los ladrillos patrón y ladrillo experimental con el 10% de sustitución de vidrio molido en ladrillo de tipo IV, y el ladrillo al 20% con sustitución del vidrio molido nos permite clasificarlo en ladrillo de tipo III, según la normal E0.70.

VII. RECOMENDACIÓN

1. En esta tesis, se sugiere que las botellas de vidrio antes de ser trituradas y/o molidas, deben ser lavadas cuidadosamente y luego poner a secar, al momento de moler o triturar se debe contar con EPP, para evitar cualquier herida o corte.
2. El impacto que ha tenido en los diferentes trabajos de investigación en las proporciones de arena-vidrio, ya sea en sustitución o adición, se puede ahondar más y evitar que el vidrio sea un material desechable, con lo cual se busca concientizar a la población y no contaminar más nuestro medio ambiente.
3. Realizar un estudio comparativo a futuros investigadores, que consista en elaborar ladrillos con vidrio molido o triturado, para averiguar su comportamiento de mezcla frente al uso del aditivo.
4. Se recomienda a futuros investigadores a trabajar con porcentajes menores a 10% de adición o sustitución de vidrio molido, para saber cómo varía sus resistencias en porcentajes menores y así poder obtener un porcentaje óptimo para poder trabajarlo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, J y Trujillo, C. Principios básicos de la construcción sostenible utilizando vidrio triturado en la elaboración de hormigones. Tesis (Título de Ingeniero civil). Quito, 2017.
2. CABRERA Barboza, Luz. Comparación de la resistencia de adoquines de concreto y otros elaborados con vidrio reciclado, Cajamarca, 2014. Tesis (Título de Ingeniero civil). Cajamarca-Perú, 2014.
3. CASTILLO, W y Quispe, J. Propiedades mecánicas del concreto elaborado con adición de vidrio molido y cuarcita. Tesis (Título de Ingeniero civil). Arequipa-Perú,2019.
4. CAMAC Ramos, Jesús. Influencia al incorporar vidrio de sosa, cal y sílice en la resistencia del concreto $F'C=210$ KG/CM². Tesis (Título de Ingeniero civil). Huancayo-Perú,2018.
5. CATALÁN Arteaga, Carlos. Estudio de la influencia del vidrio molido en hormigones grado H15, H20, H30. Tesis (Título de Ingeniero civil en obras civiles). Valdivia-Chile, 2013
6. NIÑO Failoc, Betty. Análisis comparativo de las propiedades del ladrillo artesanal de concreto y el ladrillo adicionando vidrio reciclado-Distrito de Nuevo Chimbote-Ancash-2019. Tesis (Título de Ingeniera civil). Chimbote-Perú,2019.
7. PEÑAFIEL Carrillo, Daniela. Análisis de la resistencia a la compresión del hormigón al emplear vidrio reciclado molido en reemplazo parcial del agregado fino. Tesis (Título de Ingeniero civil). Ambato- Ecuador, 2016.
8. RUIZ Fernández, Deisy. Influencia de la adición del vidrio triturado en la resistencia a la compresión axial de un ladrillo de arcilla artesanal de Cajamarca,2015. Tesis (Título de Ingeniería civil). Cajamarca-Perú 2015.
9. VARGAS Castro, David. Reutilización de vidrio plano como agregado fino en la elaboración de mortero de cemento y concretos. Tesis (Licenciatura en Ingeniería Ambiental). Cartago 2015.

10. MÉTODO ACI Comité 211. Diseño de mezclas de concreto. https://www.academia.edu/40296179/Dise%C3%B1o_de_mezclas_de_Concreto_ACI_COMIT%C3%89_211
11. NORMA Técnica Peruana 334.001. Cemento Definiciones y nomenclaturas. https://kupdf.net/download/ntp-334001_59c56f2a08bbc54536687038_pdf
12. NORMA Técnica Peruana 331.017. Unidades de albañilería. <https://pdfcoffee.com/ntp-331017-unidades-de-albaileria-ladrillos-de-arcilla-requisitos-1-9-pdf-free.html>
13. NORMA Técnica Peruana 400.012. Agregados. <https://es.slideshare.net/williamhuachacatorres/norma-tecnica-peruana-agregadoa-400012>
14. NORMA Técnica Peruana 334.090. Cementos. <https://es.slideshare.net/williamhuachacatorres/norma-tecnica-peruana-agregadoa-400012>
15. Normas Técnicas Peruanas 399.604. Unidades de Albañilería. Métodos de muestreo y ensayos de unidad de albañilería de concreto. https://kupdf.net/download/norma-tecnica-peruana-ntp-399604-2002_59efca8908bbc537369d180e_pdf
16. NORMA Técnica Peruana 399.601. Ladrillos de concreto. <https://vsip.info/norma-5-pdf-free.html>
17. NORMA Técnica Peruana E 040. Vidrio. https://www.academia.edu/32988761/NORMA_E_040 VIDRIO CAPITULO 1 GENERALIDADES Art%C3%ADculo 1 OBJETIVO Y CAMPO DE AP
18. NORMA Técnica Peruana 400.021. Densidad y Absorción Agregado Grueso. <https://pdfcoffee.com/ntp-400021-densidad-y-absorcion-agregado-grueso-convertido-pdf-free.html>
19. NORMA Técnica Peruana 400.017. Método de ensayo para determinar el peso unitario. https://kupdf.net/download/ntp-400-017-2011-agregados-m-eacute-todo-de-ensayo-para-determinar-el-peso-unitario-del-agregado_59138d9edc0d608a32959e7e_pdf

20. NORMA Técnica Peruana 400.012. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global. <https://es.scribd.com/document/372901324/NTP-400-012-2013-pdf>
21. NORMA Técnica Peruana 399.034. Método de ensayo normalizado para la determinación de resistencia del concreto. <https://es.slideshare.net/ERICKSA2/ntp-339034-2008>
22. REGLAMENTO Nacional de Edificaciones E-070 – Albañilería. <http://jilsac.com/rnc/Albanileria.pdf>
23. SAN JUAN Barbudo, Miguel y Chinchón Yepes Servando. <https://core.ac.uk/download/pdf/32322379.pdf>
24. GALLEGOS Héctor y Casabonne Carlos – Albañilería Estructural. <https://books.google.com.pe/books?id=hAseV7yYZG8C&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
25. BRIRTOGIANNI, Oikonomopoulou, Justino de Lima, Veer y Nijse, 2018 STRUCTURAL cast glass components manufacture waste glass. <https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid%3Af4e41fb0-13b3-4f70-9195-fea304e3f06e>
26. AMERICAM Society for testing and materials (ASTM D-2216) Contenido de Humedad. https://kupdf.net/download/astmd-2216contenidodehumedad_598d1d53dc0d603642300d17_pdf
27. ASTM C 39. Método de ensayo normalizado para resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto. <https://www.astm.org/DATABASE.CART/HISTORICAL/C39C39M-17-SP.htm>
28. NORMA Técnica Peruana 339.088. Agua de mezcla utilizada en la producción de concreto de cemento portland. <https://es.slideshare.net/kiaramirellaporrascrisostomo/ntp-339088>
29. NORMA Técnica Peruana 400.037. Especificaciones normalizadas para agregados en el concreto. <https://es.slideshare.net/hersacs/ntp-400-037-2014especificacionesagregados>

30. FERNANDEZ Navarro, José. El vidrio.
<https://books.google.com.ar/books?id=4GsNCPQRaTwC&printsec=copyright&hl=es#v=onepage&q&f=false>
31. BARLUENGA Badiola, Gonzalo (2007-2008). Vidrio, materiales.
[https://portal.uah.es/portal/page/portal/GP_EPD/PG-MA-ASIG/PG-ASIG-32912/TAB42351/Tema%207%20\(Vidrio\)%20Materiales%20ETSA%20\(II\).pdf](https://portal.uah.es/portal/page/portal/GP_EPD/PG-MA-ASIG/PG-ASIG-32912/TAB42351/Tema%207%20(Vidrio)%20Materiales%20ETSA%20(II).pdf)
32. ARIAS Odón, Fidias (2012). Proyecto de investigación 6ta Edición.
https://www.researchgate.net/publication/301894369_EL_PROYECTO_DE_INVESTIGACION_6a_EDICION
33. HERNÁNDEZ- Sampieri, R, Fernández- Collado, C y Baptista- Lucio, P (2014). Definición Conceptual o constitutiva.
http://euaem1.uaem.mx/bitstream/handle/123456789/2775/506_5.pdf?sequence=1&isAllowed=y
34. TORRES, Mariela, Paz, Karim y Salazar, Federico (2015). Métodos de recolección de datos.
http://fgsalazar.net/LANDIVAR/ING-PRIMERO/boletin03/URL_03_BAS01.pdf
35. Botellas de Vidrio. <https://elcomercio.pe/economia/peru/botella-vidrio-vida-30-veces-mayor-plastico-181544-noticia/>
36. M, ADAWAY y Y. Wang. (2015). <http://www.ejse.org/Archives/Fulltext/2015-1/2015-1-11.pdf> 37
37. MONICA, Trezza y Viviana Rahhal (2018).
<https://www.scielo.br/j/rmat/a/PhRhxJxbFFvT9HLLFMfdx7m/?lang=es>
38. COMPONENTES del vidrio molido. Universidad Mayor de San Marcos.
39. ASTM C-127. Método de prueba estándar para la densidad relativa (gravedad específica) y la absorción del agregado grueso.
<https://www.astm.org/Standards/C127-SP.htm>
40. ASTM C-33. Especificación normalizada de agregados para concreto.
<https://www.astm.org/DATABASE.CART/HISTORICAL/C33-03-SP.htm>

ANEXO 1

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	Es el esfuerzo máximo que presenta un material a la compresión sin romperse. (Hernández-Sampieri, 2013)	Establece que actividades o acciones deben realizarse para medir variables e interpretar los datos obtenidos. (Hernández-Sampieri, 2013)	Resistencia a los 28, 36 y 45 días. Cantidad de ladrillos.	LA RAZÓN
SUSTITUCIÓN DE VIDRIO MOLIDO	El vidrio molido como adición desarrolla lentamente actividad puzolánica, sin embargo, no reduce la fluidez de los morteros. (Trezza, M y Rahhal, V, 2018).	Se elaboran ladrillos de concreto con sustitución de vidrio molido en porcentajes de 10% y 20%. Estas unidades de ladrillos se analizan mediante ensayos a la resistencia, según el RNE –E.070	Análisis granulométrico, contenido de humedad, peso específico y absorción, pero unitario, sustitución de vidrio molido (10% y 20%), diseño de mezcla y ensayo a la compresión, comparaciones de las resistencias.	LA RAZÓN

ANEXO 2

MATRIZ DE CONSISTENCIA

MATRIZ DE CONSISTENCIA

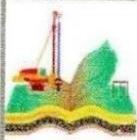
TÍTULO: Resistencia a la compresión de ladrillo de concreto mediante la sustitución de la arena gruesa por vidrio molido en un 10% y 20% - 2021.

AUTORES: Espino Alejos Ana Lady y Vásquez Velarde Johan Roy

Formulación del problema	Objetivo	Hipótesis	Variables e indicadores
<p>¿Cuál será la resistencia a la compresión de un ladrillo de concreto sustituyendo arena gruesa por vidrio molido en un 10% y 20% - 2021?</p>	<p>Objetivo general:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinar la resistencia a la compresión de ladrillo de concreto al sustituir la arena gruesa por vidrio molido en un 10% y 20%. <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diseño de mezcla para los ladrillos patrón y experimental. - Determinar la resistencia a la compresión de ladrillo patrón y experimental a los 28, 36 y 45 días. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sustituir vidrio molido en un 10% y 20 % se lograría una mejor resistencia a la compresión del ladrillo de concreto. 	<p>Variable 1: porcentaje (%) de sustitución al agregado grueso.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Porcentaje de vidrio molido al 10% y 20% en patrón y experimental. <p>Variable 2: resistencia a la compresión.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Carga de ruptura. - Promedio de resistencia mecánica de compresión.

ANEXO 3

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

*Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Telefono: 954877150 - 945417124 e-mail: Wilze822@hotmail.com*



TESIS : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO DE CONCRETO MEDIANTE LA SUSTITUCIÓN DE ARENA GRUESA POR VIDRIO MOLIDO EN UN 10% Y 20%-2021

UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA- DEPARTAMENTO DE ANCASH

TESISTAS : ESPINO ALEJOS ANA LADY
VASQUÉZ VELARDE JOHAN ROY

FECHA : JUNIO DEL 2021

Material : Agregado Fino

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO

ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Masa del Recipiente	g	154,3	La Cumbre
2	Masa del Recipiente + muestra húmeda	g	860,9	
3	Masa del Recipiente + muestra seca	g	857,3	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0,5	

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES EIRL
 LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

 ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP N° 185373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



*Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mc. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 954877150-945417124 e-mail: Wilce822@hotmail.com*

TESIS : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO DE CONCRETO MEDIANTE LA SUSTITUCIÓN DE ARENA GRUESA POR VIDRIO MOLIDO EN UN 10% Y 20%-2021

UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA- DEPARTAMENTO DE ANCASH

TESISTAS : ESPINO ALEJOS ANA LADY
VASQUÉZ VELARDE JOHAN ROY

FECHA JUNIO DEL 2021

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO ASTM D 2216

ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Masa del Recipiente	g	136,4	El Dorado
2	Masa del Recipiente + muestra húmeda	g	1590,6	
3	Masa del Recipiente + muestra seca	g	1588,0	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0,2	

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES EIRL
 LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WHESON J. ZELAYA SANTOS
 CIP N° 195373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
 LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
 Telefono: 954877156-945417124 e-mail: Wilce812@hotmail.com



TESIS : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO DE CONCRETO MEDIANTE LA SUSTITUCIÓN DE ARENA GRUESA
 POR VIDRIO MOLIDO EN UN 10% Y 20%-2021
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA- DEPARTAMENTO DE ANCASH
TESISTAS : ESPINO ALEJOS ANA LADY
 VASQUÉZ VELARDE JOHAN ROY
FECHA : JUNIO DEL 2021

Material : Agregado Fino
Tipo de muestra : ---
Procedencia : Cantera La Cumbre
N° de Muestra : ---
Progresiva : ---

**MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA)
Y LA ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS ASTM C128-15**

IDENTIFICACIÓN		1	2	
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seca (SSS)	500,1	500,0	
B	Peso Frasco + agua	671,7	671,7	
C	Peso Frasco + agua + muestra SSS	989,2	989,8	
D	Peso del Mat. Seco	496,0	496,9	
Pe Bulk (Base seca) o Peso específico de masa = D/(B+A-C)		2,716	2,732	2,724
Pe Bulk (Base Saturada) o Peso específico SSS = A/(B+A-C)		2,739	2,749	2,744
Pe Aparente (Base seca) o Peso específico aparente = D/(B+D-C)		2,779	2,779	2,779
% Absorción = 100*((A-D)/D)		0,8	0,6	0,7

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES EIRL
 LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP N° 185373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
 LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 954877150-945417124 e-mail: Wilzo822@hotmail.com



	INFORME		
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y LA ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS ASTM C127-15		

TESIS : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO DE CONCRETO MEDIANTE LA SUSTITUCIÓN DE ARENA GRUESA POR VIDRIO MOLIDO EN UN 10% Y 20%-2021

UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA- DEPARTAMENTO DE ANCASH

TESTISTAS : ESPINO ALEJOS ANA LADY
 VASQUEZ VELARDE JOHAN ROY

FECHA JUNIO DEL 2021

Material : Agregado Grueso

Tipo de muestra :---

Procedencia : Cantera El Dorado

N° de Muestra :---

Progresiva :---

DATOS		A	B
1	Peso de la muestra sss	1120,0	1250,1
2	Peso de la muestra sss sumergida	707,7	798,3
3	Peso de la muestra secada al horno	1112,2	1242,1

RESULTADOS	1	2	PROMEDIO
PESO ESPECIFICO DE MASA	2,698	2,749	2,723
PESO ESPECIFICO DE MASA S.S.S	2,716	2,767	2,742
PESO ESPECIFICO APARENTE	2,750	2,799	2,774
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)	0,7	0,6	0,7

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES EIRL
 LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP N° 195373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



INFORME			
DETERMINACION DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE LOS AGREGADOS ASTM C29/C29M-17a			

TESIS : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO DE CONCRETO MEDIANTE LA SUSTITUCIÓN DE ARENA GRUESA POR VIDRIO MOLIDO EN UN 10% Y 20%-2021

UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA- DEPARTAMENTO DE ANCASH

TESISTAS : ESPINO ALEJOS ANA LADY
 VASQUEZ VELARDE JOHAN ROY

FECHA : JUNIO DEL 2021

Material : Agregado Fino

Tipo de muestra : ---

Procedencia : Cantera La Cumbre

N° de Muestra : ---

Progresiva : ---

DENSIDAD APARENTE SUELTA

IDENTIFICACION		A	B	PROMEDIO
1	Masa de molde (kg)	3,509	3,509	
2	Volumen de molde (m3)	0,00706	0,00706	
3	Masa de molde + muestra suelta(kg)	14,880	14,890	
4	Densidad aparente Suelta (kg/m3)	1611,5	1613,0	

DENSIDAD APARENTE SUELTA

IDENTIFICACION		A	B	PROMEDIO
1	Masa de molde (kg)	3,509	3,509	
2	Volumen de molde (m3)	0,00706	0,00706	
3	Masa de molde + muestra consolidada (kg)	16,100	16,182	
4	Masa de muestra consolidada	12,591	12,673	
5	Densidad aparente Suelta (kg/m3)	1784,4	1796,1	1790,25
5	Metodo utilizado en la consolidacion de la muestra	Rodding (Vanillado)		

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CPF N° 195373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA. EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay M: B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Telefono: 954877150-945417124 e-mail: Wilce822@hotmail.com



	INFORME		
	DETERMINACION DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE LOS AGREGADOS ASTM C29/C29M-17a		

TESIS : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO DE CONCRETO MEDIANTE LA SUSTITUCIÓN DE ARENA GRUESA POR VIDRIO MOLIDO EN UN 10% Y 20%-2021

UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA- DEPARTAMENTO DE ANCASH

TESISTAS : ESPINO ALEJOS ANA LADY
VASQUÉZ VELARDE JOHAN ROY

FECHA : JUNIO DEL 2021

Material : Agregado Grueso

Tipo de muestra : ---

Procedencia : Cantera El Dorado

N° de Muestra : ---

Progresiva : ---

DENSIDAD APARENTE SUELTA

IDENTIFICACION		A	B	PROMEDIO
1	Masa de molde (kg)	3,509	3,509	
2	Volumen de molde (m3)	0,00706	0,00706	
3	Masa de molde + muestra suelta(kg)	12,300	12,290	
4	Densidad aparente Suelta (kg/m3)	1245,9	1244,5	1245,2

DENSIDAD APARENTE SUELTA

IDENTIFICACION		A	B	PROMEDIO
1	Masa de molde (kg)	3,509	3,509	
2	Volumen de molde (m3)	0,00706	0,00706	
3	Masa de molde + muestra consolidada (kg)	13,450	13,470	
4	Masa de muestra consolidada	9,941	9,961	
5	Densidad aparente Suelta (kg/m3)	1408,9	1411,7	1410,29
5	Metodo utilizado en la consolidacion de la muestra	Rodding (Varillado)		

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES EIRL
 LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP N° 195373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
 LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
 Telefono: 954877150 - 945417124 e-mail: Wlzc@22@hotmail.com

INFORME			
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136			

TESIS : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO DE CONCRETO MEDIANTE LA SUSTITUCIÓN DE ARENA GRUESA POR VIDRIO MOLIDO EN UN 10% Y 20%-2021

UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA- DEPARTAMENTO DE ANCASH

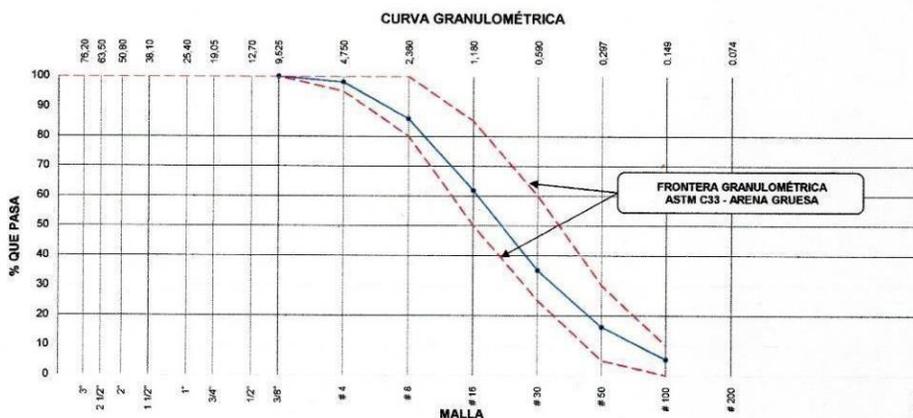
TESISTAS : ESPINO ALEJOS ANA LADY
 VASQUEZ VELARDE JOHAN ROY

FECHA : JUNIO DEL 2021 Turno: Diurno

Material : Agregado Fino

Código de Muestra : --
Procedencia : Cantera La Cumbre
N° de Muestra : --
Progresiva : --

Malla	Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa	ASTM "LIM INF"	ASTM "LIM SUP"
4"	100,00 mm				100,00	100,00
3 1/2"	90,00 mm				100,00	100,00
3"	75,00 mm				100,00	100,00
2 1/2"	63,00 mm				100,00	100,00
2"	50,00 mm				100,00	100,00
1 1/2"	37,50 mm				100,00	100,00
1"	25,00 mm				100,00	100,00
3/4"	19,00 mm				100,00	100,00
1/2"	12,50 mm				100,00	100,00
3/8"	9,50 mm			100,00	100,00	100,00
# 4	4,75 mm	8,8	1,93	98,07	95,00	100,00
# 8	2,36 mm	56,1	12,30	85,77	80,00	100,00
# 16	1,18 mm	109,4	23,99	61,78	50,00	85,00
# 30	600 µm	122,2	26,79	34,99	25,00	60,00
# 50	300 µm	86,0	18,86	16,14	5,00	30,00
# 100	150 µm	49,1	10,77	5,37	0,00	10,00
Fondo	-	24,5	5,37	100,00	0,00	-
					MF	2,98
					TMN	---



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES EIRL
 LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP N° 195373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
 LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
 Teléfono: 954877150-945417124 e-mail: Wilze822@hotmail.com

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136

TESIS : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO DE CONCRETO MEDIANTE LA SUSTITUCIÓN DE ARENA GRUESA
 POR VIDRIO MOLIDO EN UN 10% Y 20%-2021

UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA- DEPARTAMENTO DE ANCASH

TESISTAS : ESPINO ALEJOS ANA LADY
 VASQUÉZ VELARDE JOHAN ROY

FECHA JUNIO DEL 2021

Material : Agregado Grueso

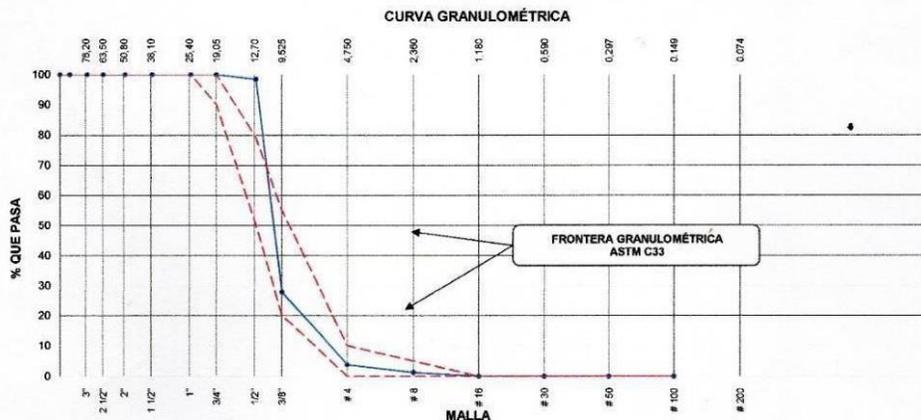
Código de Muestra : ---

Procedencia : Cantera El Dorado

N° de Muestra : ---

Progresiva : ---

AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - HUSO # 67							
Malla		Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa	ASTM "LIM INF"	ASTM "LIM SUP"
4"	100,00 mm				100,00	100,00	100,00
3 1/2"	90,00 mm				100,00	100,00	100,00
3"	75,00 mm				100,00	100,00	100,00
2 1/2"	63,00 mm				100,00	100,00	100,00
2"	50,00 mm				100,00	100,00	100,00
1 1/2"	37,50 mm				100,00	100,00	100,00
1"	25,00 mm				100,00	100,00	100,00
3/4"	19,00 mm				100,00	90,00	100,00
1/2"	12,50 mm	15,2	1,55	1,55	98,45	50,00	79,00
3/8"	9,50 mm	692,5	70,64	72,19	27,81	20,00	55,00
# 4	4,75 mm	235,2	23,99	96,18	3,82	0,00	10,00
# 8	2,36 mm	25,2	2,57	98,76	1,24	0,00	5,00
# 16	1,18 mm	12,2	1,24	100,00	0,00	0,00	0,00
# 30	600 µm	0,0	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00
# 50	300 µm	0,0	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00
# 100	150 µm	0,0	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00
Fondo	-	0,0	0,00	100,00	0,00	-	-
						MF	6,69
						TMN	3/8"



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES EIRL
 LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
 ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIV. Nº 195373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mc. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Telefono: 954877150 -945417124 e-mail: Wilze822@hotmail.com



TESIS : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO DE CONCRETO MEDIANTE LA SUSTITUCIÓN DE ARENA GRUESA POR VIDRIO MOLIDO EN UN 10% Y 20%-2021

UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA- DEPARTAMENTO DE ANCASH

TESISTAS : ESPINO ALEJOS ANA LADY
VASQUÉZ VELARDE JOHAN ROY

FECHA JUNIO DEL 2020

I. ESPECIFICACIONES:

La resistencia de diseño a los 28 días es de : $f_c = 140 \text{ kg/cm}^2$,
se desconoce el valor de la desviación estándar

1.2 Materiales:

1.2.1 Cemento:

- Cemento Tipo I
- Peso Específico 3,11 gr/cm³

1.2.2 Agregado Fino:

- Arena Gruesa de Cantera: "LA CUMBRE"
- Peso Específico 2,72 gr/cm³
- Absorción 0,70 %
- Contenido de Humedad 0,50 %
- Módulo de Fineza 2,98
- Peso Suelto Seco 1612,20 Kg/m³
- Peso seco varillado 1790,25 Kg/m³

1.2.3 Agregado Grueso:

- Piedra Zarandeada Cantera: "EL DORADO"
- Tamaño máximo nominal 3/8"
- Peso seco varillado 1410,29 Kg/m³
- Peso Específico 2,72 gr/cm³
- Absorción 0,63 %
- Contenido de Humedad 0,20 %
- Peso Suelto Seco 1245,20 Kg/m³

1.2.4 Agua

Potable de la zona

II. SECUENCIA DE DISEÑO

2.1 Selección de la Resistencia Promedio de Diseño (f'_{cr}) norma ININVI

se tiene :

$$f'_{cr} = f_c + 70 \quad 210 \text{ Kg/cm}^2$$

2.2 Selección del Tamaño Máximo Nominal:

El tamaño máximo nominal es: 3/8"

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

 ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP N° 198373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



2,3 Selección del Asentamiento:

Por condiciones de colocación se requiere de una mezcla plástica, con un asentamiento de 3" a 4"

2,4 Volumen Unitario de Agua:

Para una mezcla de concreto de 3" a 4" de asentamiento, sin aire incorporado y cuyo agregado grueso tiene un tamaño máximo nominal de: 3/8"
El volumen unitario de agua es: 207 lt/m³

2,5 Contenido de Aire

Aire atrapado 3,00 %

2,6 Relación Agua - Cemento

Para una resistencia de diseño: 210 Kg/cm² sin aire incorporado
Relación Agua - Cemento es: 0,68 por resistencia

2,7 Factor Cemento:

Contenido de cemento: 304,41 Kg/m³
7,16 bls/m³

2,8 Contenido de Agregado Grueso:

Para un módulo de fineza = 2,980
Tamaño máximo nominal = 3/8"
Volumen Unitario Ag. Grueso = 0,4420 m³
Peso Ag. Grueso 623,35

2,9 Cálculo de Volúmenes Absolutos:

Cemento: 0,098 m³
Agua: 0,207 m³
Aire atrapado 0,03 m³
Agregado Grueso 0,229 m³
Total = 0,564 m³

2,10 Contenido de Agregado Fino:

Vol. Absoluto Ag. Fino: 0,436 m³
Peso Ag. Fino seco: 1185,77 Kg/m³

2,11 Valores de diseño:

Cemento: 304,41 Kg/m³
Agua de diseño: 207 lt/m³
Agregado Fino seco: 1185,77 Kg/m³
Agregado Grueso seco: 623,35 Kg/m³

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES EIRL
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 1185373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



2,12 Corrección por Humedad del Agregado:

Agregado fino:	1191,70 Kg/m ³
Agregado grueso:	624,59 Kg/m ³
<i>Humedad Superficial de:</i>	
Agregado fino:	-0,2000 %
Agregado grueso:	-0,4300 %

Aportes de Humedad de los Agregados:

Agregado fino:	-2,37 lt/m ³
Agregado grueso:	-2,68 lt/m ³
Total =	-5,05 lt/m ³
Agua Efectiva:	212,05 lt/m ³

Los pesos de los materiales ya corregidos serán:

Cemento:	304,41 Kg/m ³
Agua Efectiva:	212,05 lt/m ³
Agregado Fino:	1191,70 Kg/m ³
Agregado Grueso:	624,59 Kg/m ³
	2332,76

2,13 Proporción en Peso:

1	3,91	2,05	0,70
---	------	------	------

2,14 Pesos por Tandas de un Saco:

Cemento:	42,5 Kg/saco
Agua Efectiva:	29,61 lt/saco
Agregado Fino Humedo:	166,38 Kg/saco
Agregado Grueso Humedo:	87,20 Kg/saco

2,15 Peso por pie cúbico del:

Agregado Fino Humedo:	25,97 Kg/pie ³
Agregado Grueso Humedo:	17,68 Kg/pie ³

2,16 Dosificación en Volumen:

Cemento:	1,00 pie ³
Agregado Fino Humedo:	3,63 pie ³
Agregado Grueso Humedo:	2,47 pie ³

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES EIRL
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 198373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

Dosificación:

1	3,63	2,47	29,61 lts
---	------	------	-----------

- SE REALIZÓ UNA MEZCLA DE PRUEBA A FIN DE VERIFICAR LAS CARACTERISTICAS DEL PRESENTE DISEÑO, PARA EFECTUAR POSIBLES CORRECCIONES EN OBRA
- LAS MUESTRAS FUERON PROPORCIONADOS E IDENTIFICADOS POR EL SOLICITANTE



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
 LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay M. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
 Telefono: 954877150 -945417124 e-mail: Wilze822@hotmail.com

2.12 Corrección por Humedad del Agregado:

Agregado fino:	1191.70 Kg/m ³			
Agregado grueso:	624.59 Kg/m ³			
<i>Humedad Superficial de:</i>				
Agregado fino:	-0.2000 %			
Agregado grueso:	-0.4300 %			
<i>Aportes de Humedad de los Agregados:</i>				
Agregado fino:	-2.37 lt/m ³			
Agregado grueso:	-2.68 lt/m ³			
Total =	-5.05 lt/m ³			
Agua Efectiva:	212.05 lt/m ³			

Los pesos de los materiales ya corregidos serán:

Cemento:	304.41 Kg/m ³			
Agua Efectiva:	212.05 lt/m ³			
Agregado Fino:	1191.70 Kg/m ³			
Agregado Grueso:	624.59 Kg/m ³			
	2332.76			

Página 4

2.13 Proporción en Peso:

	1	3.91	2.05	0.70
--	---	------	------	------

2.14 Pesos por Tandas de un Saco:

Cemento:	42.5 Kg/saco
Agua Efectiva:	29.61 lt/saco
Agregado Fino Humedo:	149.74 Kg/saco
Agregado Molido:	16.64 Kg/saco
Agregado Grueso Humedo:	87.20 Kg/saco

2.15 Peso por pie cúbico del:

Agregado Fino Humedo:	25.97 Kg/pie ³
Agregado Grueso Humedo:	17.68 Kg/pie ³

2.16 Dosificación en Volumen:

Cemento:	1.00 pie ³
Agregado Fino Humedo:	3.26 pie ³
Agregado vidrio molido:	0.36 pie ³
Agregado Grueso Humedo:	2.47 pie ³

Dosificación:

	1	3.26	0.36	2.47	29.61 lts
--	---	------	------	------	-----------

- SE REALIZÓ UNA MEZCLA DE PRUEBA A FIN DE VERIFICAR LAS CARACTERISTICAS
 DEL PRESENTE DISEÑO, PARA EFECTUAR POSIBLES CORRECCIONES EN OBRA
 - LAS MUESTRAS FUERON PROPORCIONADOS E IDENTIFICADOS POR EL SOLICITANTE



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
 LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
 Teléfono: 954877150 -945417124 e-mail. Wlze822@hotmail.com

2.1 Corrección por Humedad del Agregado:				
	Agregado fino:	1191.70	Kg/m ³	
	Agregado grueso:	624.59	Kg/m ³	
	<i>Humedad Superficial de:</i>			
	Agregado fino:	-0.2000	%	
	Agregado grueso:	-0.4300	%	
	<i>Aportes de Humedad de los Agregados:</i>			
	Agregado fino:	-2.37	lt/m ³	
	Agregado grueso:	-2.68	lt/m ³	
	Total =	-5.05	lt/m ³	
	Agua Efectiva:	212.05	lt/m ³	
	<i>Los pesos de los materiales ya corregidos serán:</i>			
	Cemento:	304.41	Kg/m ³	
	Agua Efectiva:	29.61	lt/saco	
	Agregado Fino Humedo:	133.10	Kg/saco	
	Agregado Molido al 20%	33.28	Kg/saco	
	Agregado Grueso Humedo:	87.20	Kg/saco	
2.2 Peso por pie cúbico del:				
	Agregado Fino Humedo:	25.97	Kg/pie ³	
	Agregado Grueso Humedo:	17.68	Kg/pie ³	
2.2 Dosificación en Volumen:				
	Cemento:	1.00	pie ³	
	Agregado Fino Humedo:	2.90	pie ³	
	Agregado vidrio molido:	0.73	pie ³	
	Agregado Grueso Humedo:	2.47	pie ³	
Dosificación:	1	2.90	0.73	2.47
				29.61 lts
- SE REALIZÓ UNA MEZCLA DE PRUEBA A FIN DE VERIFICAR LAS CARACTERISTICAS DEL PRESENTE DISEÑO, PARA EFECTUAR POSIBLES CORRECCIONES EN OBRA				
- LAS MUESTRAS FUERON PROPORCIONADOS E IDENTIFICADOS POR EL SOLICITANTE				



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 954877150 - 945417124 e-mail: Wilze822@hotmail.com

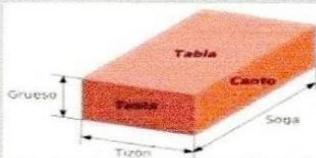
TESIS : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO DE CONCRETO MEDIANTE LA SUSTITUCIÓN DE ARENA GRUESA POR VIDRIO MOLIDO EN UN 10% Y 20%-2021
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA- DEPARTAMENTO DE ANCASH
TESISTAS : ESPINO ALEJOS ANA LADY
VASQUEZ VELARDE JOHAN ROY
FECHA : JUNIO DEL 2021

ASUNTO : Ensayos de Propiedades Mecánicas en Unidades de Albañilería

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : Ladrillos de arcilla cocida tipo King Kong, solidos

Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la norma NTP 331.018

IV) DE LOS RESULTADOS - EDAD DE LOS LADRILLOS 28 DIAS

Identificación de la Muestra	Dimensiones (cm)			Area Bruta (cm ²)	Area Neta (cm ²)	Carga de Rotura (Kg)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)
	Largo	Ancho	Altura				Area Bruta
P - 01 KING KONG - PATRON	23	13	9,2	299,0	163,9	39.623	133
P - 02 KING KONG - PATRON	23	13	9,0	299,0	160,9	40.520	136
P - 03 KING KONG - PATRON	23	13	9,2	299,0	161,8	41.201	138
P - 04 KING KONG - PATRON	23	13	9,1	299,0	161,8	40.620	136
P - 05 KING KONG - PATRON	23	13	9,0	299,0	159,9	40.620	136
P - 06 KING KONG - PATRON	23	13	9,0	299,0	161,7	39.952	134
PROMEDIO	23	13	9	299	162	40423	135

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Oficina: P.I. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 954877150 - 945417124 e-mail: Wilze822@hotmail.com

TESIS : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO DE CONCRETO MEDIANTE LA SUSTITUCIÓN DE ARENA GRUESA POR VIDRIO MOLIDO EN UN 10% Y 20%-2021

UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA- DEPARTAMENTO DE ANCASH

TESISTAS : ESPINO ALEJOS ANA LADY
VASQUEZ VELARDE JOHAN ROY

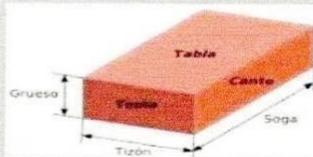
FECHA : JUNIO DEL 2021

ASUNTO : Ensayos de Propiedades Mecánicas en Unidades de Albañilería

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : Ladrillos de arcilla cocida tipo King Kong, solidos

Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la norma NTP 331.018

IV) DE LOS RESULTADOS - EDAD DE LOS LADRILLOS 28 DIAS

Identificación de la Muestra	Dimensiones (cm)			Area Bruta (cm ²)	Area Neta (cm ²)	Carga de Rotura (Kg)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)
	Largo	Ancho	Altura				Area Bruta
P - 01 KING KONG - AL 10% DE VIDRIO	23	13	9,2	299,0	163,9	42.630	143
P - 02 KING KONG - AL 10% DE VIDRIO	23	13	9,0	299,0	160,9	42.950	144
P - 03 KING KONG - AL 10% DE VIDRIO	23	13	9,2	299,0	161,8	43.698	146
P - 04 KING KONG - AL 10% DE VIDRIO	23	13	9,1	299,0	161,8	45.207	151
P - 05 KING KONG - AL 10% DE VIDRIO	23	13	9,0	299,0	159,9	44.320	148
P - 06 KING KONG - AL 10% DE VIDRIO	23	13	9,0	299,0	161,7	45.066	151
PROMEDIO	23	13	9	299	162	43979	147

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO


ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP N° 195373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.I. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 954877150-945417124 e-mail: Wilce822@hotmail.com

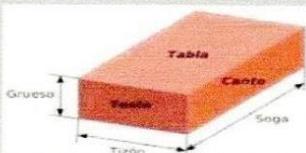
TESIS : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO DE CONCRETO MEDIANTE LA SUSTITUCIÓN DE ARENA GRUESA POR VIDRIO MOLIDO EN UN 10% Y 20%-2021
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA- DEPARTAMENTO DE ANCASH
TESISTAS : ESPINO ALEJOS ANA LADY
VASQUÉZ VELARDE JOHAN ROY
FECHA : JUNIO DEL 2021

ASUNTO : Ensayos de Propiedades Mecánicas en Unidades de Albañilería

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : Ladrillos de arcilla cocida tipo King Kong, sólidos

Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.



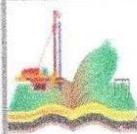
III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la norma NTP 331.018

IV) DE LOS RESULTADOS - EDAD DE LOS LADRILLOS 28 DIAS

Identificación de la Muestra	Dimensiones (cm)			Area Bruta (cm ²)	Area Neta (cm ²)	Carga de Rotura (Kg)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)
	Largo	Ancho	Altura				Area Bruta
P - 01 KING KONG - AL 20% DE VIDRIO	23	13	9,2	299,0	163,9	35.620	119
P - 02 KING KONG - AL 20% DE VIDRIO	23	13	9,0	299,0	160,9	34.875	117
P - 03 KING KONG - AL 20% DE VIDRIO	23	13	9,2	299,0	161,8	33.956	114
P - 04 KING KONG - AL 20% DE VIDRIO	23	13	9,1	299,0	161,8	32.555	109
P - 05 KING KONG - AL 20% DE VIDRIO	23	13	9,0	299,0	159,9	34.652	116
P - 06 KING KONG - AL 20% DE VIDRIO	23	13	9,0	299,0	161,7	33.955	114
PROMEDIO	23	13	9	299	243	51403	115

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES EIRL
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
 LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
 Teléfono: 954877150-945417124 e-mail: Wlzo822@hotmail.com

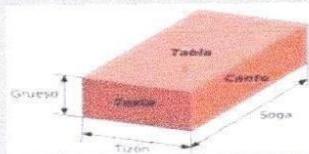
TESIS : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO DE CONCRETO MEDIANTE LA SUSTITUCIÓN DE ARENA GRUESA POR VIDRIO MOLIDO EN UN 10% Y 20%-2021
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA- DEPARTAMENTO DE ANCASH
TESISTAS : ESPINO ALEJOS ANA LADY
 VASQUEZ VELARDE JOHAN ROY
FECHA : JUNIO DEL 2021

ASUNTO : Ensayos de Propiedades Mecánicas en Unidades de Albañilería

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : Ladrillos de arcilla cocida tipo King Kong, solidos

Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la norma NTP 331.018

IV) DE LOS RESULTADOS - EDAD DE LOS LADRILLOS 36 DIAS

Identificación de la Muestra	Dimensiones (cm)			Area Bruta (cm ²)	Area Neta (cm ²)	Carga de Rotura (Kg)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)
	Largo	Ancho	Altura				Area Bruta
P - 01 KING KONG - PATRON	23	13	9,2	299,0	163,9	43.625	146
P - 02 KING KONG - PATRON	23	13	9,0	299,0	160,9	44.515	149
P - 03 KING KONG - PATRON	23	13	9,2	299,0	161,8	43.055	144
P - 04 KING KONG - PATRON	23	13	9,1	299,0	161,8	44.685	149
P - 05 KING KONG - PATRON	23	13	9,0	299,0	159,9	45.615	153
P - 06 KING KONG - PATRON	23	13	9,0	299,0	161,7	44.958	150
PROMEDIO	23	13	9	299	162	44409	149

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES EIRL
 LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
 ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP N° 195373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

TESIS : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO DE CONCRETO MEDIANTE LA SUSTITUCIÓN DE ARENA GRUESA POR VIDRIO MOLIDO EN UN 10% Y 20%-2021

UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA- DEPARTAMENTO DE ANCASH

TESISTAS : ESPINO ALEJOS ANA LADY
VASQUÉZ VELARDE JOHAN ROY

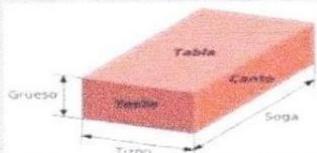
FECHA : JUNIO DEL 2021

ASUNTO : Ensayos de Propiedades Mecánicas en Unidades de Albañilería

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : Ladrillos de arcilla cocida tipo King Kong, solidos

Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la norma NTP 331.018

IV) DE LOS RESULTADOS - EDAD DE LOS LADRILLOS 36 DIAS

Identificación de la Muestra	Dimensiones (cm)			Area Bruta (cm ²)	Area Neta (cm ²)	Carga de Rotura (Kg)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)
	Largo	Ancho	Altura				Area Bruta
P - 01 KING KONG - AL 10% DE VIDRIO	23	13	9,2	299,0	163,9	48.620	163
P - 02 KING KONG - AL 10% DE VIDRIO	23	13	9,0	299,0	160,9	48.124	161
P - 03 KING KONG - AL 10% DE VIDRIO	23	13	9,2	299,0	161,8	47.956	160
P - 04 KING KONG - AL 10% DE VIDRIO	23	13	9,1	299,0	161,8	48.711	163
P - 05 KING KONG - AL 10% DE VIDRIO	23	13	9,0	299,0	159,9	48.036	161
P - 06 KING KONG - AL 10% DE VIDRIO	23	13	9,0	299,0	161,7	47.951	160
PROMEDIO	23	13	9	299	162	48233	161

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
 ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP Nº 195273
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

TESIS : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO DE CONCRETO MEDIANTE LA SUSTITUCIÓN DE ARENA GRUESA POR VIDRIO MOLIDO EN UN 10% Y 20%-2021

UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA- DEPARTAMENTO DE ANCASH

TESISTAS : ESPINO ALEJOS ANA LADY
VASQUÉZ VELARDE JOHAN ROY

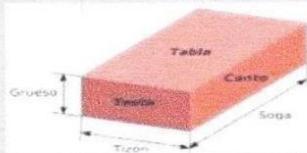
FECHA : JUNIO DEL 2021

ASUNTO : Ensayos de Propiedades Mecánicas en Unidades de Albañilería

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : Ladrillos de arcilla cocida tipo King Kong, solidos

Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la norma NTP 331.018

IV) DE LOS RESULTADOS - EDAD DE LOS LADRILLOS 36 DIAS

Identificación de la Muestra	Dimensiones (cm)			Area Bruta (cm ²)	Area Neta (cm ²)	Carga de Rotura (Kg)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)
	Largo	Ancho	Altura				Area Bruta
P - 01 KING KONG - AL 20% DE VIDRIO	23	13	9,2	299,0	163,9	40.511	135
P - 02 KING KONG - AL 20% DE VIDRIO	23	13	9,0	299,0	160,9	39.652	133
P - 03 KING KONG - AL 20% DE VIDRIO	23	13	9,2	299,0	161,8	40.511	135
P - 04 KING KONG - AL 20% DE VIDRIO	23	13	9,1	299,0	161,8	39.055	131
P - 05 KING KONG - AL 20% DE VIDRIO	23	13	9,0	299,0	159,9	40.625	136
P - 06 KING KONG - AL 20% DE VIDRIO	23	13	9,0	299,0	161,7	40.652	136
PROMEDIO	23	13	9	299	243	40168	134

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

(Firma)
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 954877150-945417124 e-mail: Wluz822@hotmail.com



TESIS : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO DE CONCRETO MEDIANTE LA SUSTITUCIÓN DE ARENA GRUESA POR VIDRIO MOLIDO EN UN 10% Y 20%-2021

UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA- DEPARTAMENTO DE ANCASH

TESISTAS : ESPINO ALEJOS ANA LADY
VASQUÉZ VELARDE JOHAN ROY

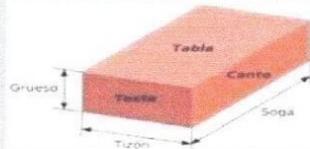
FECHA : JUNIO DEL 2021

ASUNTO : Ensayos de Propiedades Mecánicas en Unidades de Albañilería

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : Ladrillos de arcilla cocida tipo King Kong, solidos

Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la norma NTP 331.018

IV) DE LOS RESULTADOS - EDAD DE LOS LADRILLOS 45 DIAS

Identificación de la Muestra	Dimensiones (cm)			Area Bruta (cm ²)	Area Neta (cm ²)	Carga de Rotura (Kg)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)
	Largo	Ancho	Altura				Area Bruta
P - 01 KING KONG - PATRON	23	13	9,2	299,0	163,9	45.115	151
P - 02 KING KONG - PATRON	23	13	9,0	299,0	160,9	45.052	151
P - 03 KING KONG - PATRON	23	13	9,2	299,0	161,8	45.963	154
P - 04 KING KONG - PATRON	23	13	9,1	299,0	161,8	46.523	156
P - 05 KING KONG - PATRON	23	13	9,0	299,0	159,9	46.052	154
P - 06 KING KONG - PATRON	23	13	9,0	299,0	161,7	46.211	155
PROMEDIO	23	13	9	299	162	45819	153

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES EIRL
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 485375
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



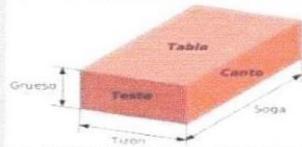
Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 9548 7150 - 94541 7124 e-mail: Wilze822@hotmail.com

TESIS : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO DE CONCRETO MEDIANTE LA SUSTITUCIÓN DE ARENA GRUESA POR VIDRIO MOLIDO EN UN 10% Y 20%-2021
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA- DEPARTAMENTO DE ANCASH
TESISTAS : ESPINO ALEJOS ANA LADY
VASQUEZ VELARDE JOHAN ROY
FECHA : JUNIO DEL 2021
ASUNTO : Ensayos de Propiedades Mecánicas en Unidades de Albañilería

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : Ladrillos de arcilla cocida tipo King Kong, solidos

Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la norma NTP 331.018

IV) DE LOS RESULTADOS - EDAD DE LOS LADRILLOS 45 DIAS

Identificación de la Muestra	Dimensiones (cm)			Area Bruta (cm ²)	Area Nota (cm ²)	Carga de Rotura (Kg)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)
	Largo	Ancho	Altura				Area Bruta
P - 01 KING KONG - AL 10% DE VIDRIO	23	13	9,2	299,0	163,9	50.211	168
P - 02 KING KONG - AL 10% DE VIDRIO	23	13	9,0	299,0	160,9	50.052	167
P - 03 KING KONG - AL 10% DE VIDRIO	23	13	9,2	299,0	161,8	49.965	167
P - 04 KING KONG - AL 10% DE VIDRIO	23	13	9,1	299,0	161,8	50.685	170
P - 05 KING KONG - AL 10% DE VIDRIO	23	13	9,0	299,0	159,9	50.178	168
P - 06 KING KONG - AL 10% DE VIDRIO	23	13	9,0	299,0	161,7	50.963	170
PROMEDIO	23	13	9	299	162	50342	168

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

 ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP N° 195373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 954877150-945417124 e-mail: Wilce822@hotmail.com



TESIS : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO DE CONCRETO MEDIANTE LA SUSTITUCIÓN DE ARENA GRUESA POR VIDRIO MOLIDO EN UN 10% Y 20%-2021

UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA- DEPARTAMENTO DE ANCASH

TESISTAS : ESPINO ALEJOS ANA LADY
VASQUÉZ VELARDE JOHAN ROY

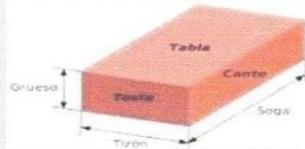
FECHA : JUNIO DEL 2021

ASUNTO : Ensayos de Propiedades Mecánicas en Unidades de Albañilería

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : Ladrillos de arcilla cocida tipo King Kong, solidos

Las muestras han sido proporcionadas e identificadas por el solicitante.



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la norma NTP 331.018

IV) DE LOS RESULTADOS - EDAD DE LOS LADRILLOS 45 DIAS

Identificación de la Muestra	Dimensiones (cm)			Area Bruta (cm ²)	Area Neta (cm ²)	Carga de Rotura (Kg)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)
	Largo	Ancho	Altura				Area Bruta
P - 01 KING KONG - AL 20% DE VIDRIO	23	13	9,2	299,0	163,9	42.155	141
P - 02 KING KONG - AL 20% DE VIDRIO	23	13	9,0	299,0	160,9	42.352	142
P - 03 KING KONG - AL 20% DE VIDRIO	23	13	9,2	299,0	161,8	42.855	143
P - 04 KING KONG - AL 20% DE VIDRIO	23	13	9,1	299,0	161,8	42.051	141
P - 05 KING KONG - AL 20% DE VIDRIO	23	13	9,0	299,0	159,9	43.052	144
P - 06 KING KONG - AL 20% DE VIDRIO	23	13	9,0	299,0	161,7	43.556	146
PROMEDIO	23	13	9	299	243	42670	143

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES EIRL
 LAB MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP N° 135373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

ANEXO 4

FLUORESCENCIA DEL VIDRIO



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, Decana de América)

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS
Laboratorio de Arqueometría

Informe N°047-LAQ/2019

Análisis de vidrio molido por FRXDE

Introducción.

Se analizó por fluorescencia de rayos-X dispersiva en energía (FRXDE) una muestra de vidrio molido a pedido de la Srta. **Espino Alejos, Ana Lady**, alumna de la Universidad San Pedro, sede Chimbote, y como parte de su proyecto de tesis titulada:

“Resistencia a Compresión de Ladrillo de Concreto Mediante la Sustitución de Arena Gruesa por Vidrio Molido en un 10% y 20%.”

La muestra está en la forma de granos finos de color blanco.

Arreglo experimental.

Se utilizó un espectrómetro de FRXDE marca Amptek con ánodo de oro que operó a un voltaje de 30 kV y una corriente de 15 μ A. Los espectros se acumularon durante un intervalo neto de 300 s utilizando 2048 canales, irradiando la superficie plana de uno de los trozos, con ángulos de incidencia y salida de alrededor de 45°; distancia muestra a fuente de rayos-X de 4 cm y distancia de muestra a detector de 2 cm aprox. La tasa de conteo, la cual depende de la geometría del arreglo experimental y de la composición elemental de la muestra, fue de alrededor de 3770 cts/s.

Esta técnica de FRXDE permite detectar la presencia de elementos químicos de número atómico Z igual y mayor que 13 mediante la detección de los rayos-X característicos que emiten los átomos. Las energías de estos rayos-X característicos aumentan con el valor de Z y pueden ser detectados siempre y cuando posean suficiente energía para poder penetrar la ventana del detector. Por esta limitación los picos de Na (Z=11) y Mg (Z=12) no pueden ser registrados en el espectro.

La fuente de rayos-X utilizada emite rayos-X en dos componentes: un espectro con una distribución continua de 0 a 30 keV, y la otra que contiene los rayos-X característicos del tipo L y M de oro que se producen por el bombardeo del ánodo por electrones energéticos.. Como



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, Decana de América)

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS
Laboratorio de Arqueometría

consecuencia de esto, los espectros de FRXDE poseen tres componentes principales: una componente continua que es consecuencia de la dispersión por la muestra de los rayos-X de la componente continua de la fuente, un espectro discreto producido por la dispersión en la muestra de los rayos-X característicos de oro de la fuente, y el espectro discreto de los rayos-X característicos emitidos por la muestra de acuerdo a los elementos que contiene..

La presencia en el espectro de los rayos-X de oro dispersados por la muestra interfiere con la detección de los rayos-X característicos de elementos como germanio y selenio, a menos que se encuentren en altas concentraciones.

El análisis elemental de la muestra se hace primero de manera cualitativa para identificar la presencia de elementos en la muestra. Para el análisis cuantitativo se utiliza un programa que se basa en el método de parámetros fundamentales y simula todo el arreglo experimental incluyendo: composición elemental de la muestra, geometría experimental, distribución espectral de los rayos-X que emite la fuente y su interacción con la muestra y el proceso de detección. En esta etapa se puede identificar la presencia de picos de rayos-X característicos que pudieron haber pasado inadvertidos en la parte cualitativa por superponerse a picos más intensos. Este programa se calibra usando una muestra de referencia certificada denominada “Suelo de San Joaquín” adquirida de la NIST.

Resultados.

En la Figura 1 se muestra el espectro de FRXDE de esta muestra de vidrio molido. La línea roja representa el espectro experimental y la línea azul el espectro calculado. Cubre el rango de energías de 1 a 18 keV que es el rango de interés en este estudio. En el espectro se puede observar la presencia del pico de argón, que es un gas inerte presente en el aire que respiramos. En general, cada pico identifica un elemento químico, comenzando por la izquierda con el pico de Al, seguido del pico de Si y así sucesivamente a medida que aumentan el número atómico y la energía.

La Tabla 1 muestra los resultados del análisis elemental de esta muestra. Las concentraciones están dadas en % de la masa total en términos de los óxidos más estables que se pueden



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

(Universidad del Perú, Decana de América)

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS

Laboratorio de Archeometría

formar en el proceso de calcinación. La suma en términos de contenido de óxidos es ligeramente mayor que 100%. Es probable que la muestra esté constituida en parte por compuestos diferentes de óxidos y/o hay una deficiencia en la calibración del instrumento. Luego, estos porcentajes son normalizados a 100%, Para mayores detalles sobre la composición estructural de la muestra se sugiere hacer un análisis por difracción de rayos-X.

Tabla 1. Composición elemental de vidrio molido en % de masa.

Óxido	Concentración % masa	Normalizado al 100%
Al ₂ O ₃	3.033	2.886
SiO ₂	91.023	86.629
P ₂ O ₅	0.659	0.628
SO ₂	0.164	0.156
ClO ₂	0.162	0.154
K ₂ O	0.519	0.494
CaO	8.771	8,348
TiO ₂	0.026	0.025
MnO	0.003	0.003
Fe ₂ O ₃	0.119	0.113
Ni ₂ O ₃	0.012	0.011
CuO	0.361	0.344
ZnO	0.187	0.179
SrO	0.015	0.014
Y ₂ O ₃	0.001	0.001
ZrO ₂	0.009	0.009
PbO	0.009	0.009
Total	105.070	100.00



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, Decana de América)

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS
Laboratorio de Arqueometría

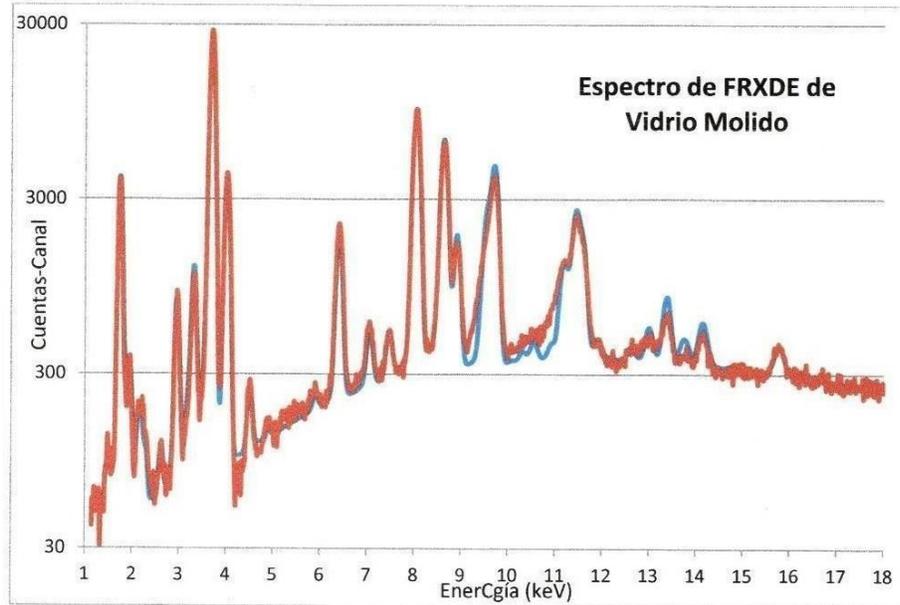


Figura 1. Espectro de FRXDE de una muestra de vidrio molido en escala semi logarítmica. Incluye el pico de Ar del aire y los picos de rayos-X de Au dispersados por la muestra. La curva en azul muestra el espectro simulado

Investigador Responsable:

Dr. Jorge A. Bravo Cabrejos
Laboratorio de Arqueometría



Lima, 27 de mayo del 2019

ANEXO 5

PH DEL VIDRIO



CORPORACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYOS CLÍNICOS, BIOLÓGICOS E INDUSTRIALES

“COLECBI” S.A.C.

REGISTRADO EN LA DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICAS Y DESARROLLO PRODUCTIVO

CORPORACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYOS CLÍNICOS, BIOLÓGICOS E INDUSTRIALES S.A.C.

INFORME DE ENSAYO N° 20210824-016

Pág. 1 de 1

SOLICITADO POR	LADY ESPINO ALEJOS / VASQUEZ VELARDE JOHAN
DIRECCIÓN	Mt. N2 Lote 12 P.J. Pueblo Libre Miraflores Alto Chimbote
NOMBRE DEL CONTACTO DEL CLIENTE	NO APLICA
PRODUCTO DECLARADO	MAJO MÓCADO
LUGAR DE MUESTREO	NO APLICA
MÉTODO DE MUESTREO	NO APLICA
PLAN DE MUESTREO	NO APLICA
CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE EL MUESTREO	NO APLICA
FECHA DE MUESTREO	NO APLICA
CANTIDAD DE MUESTRA	El necesario
PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA	En bolsa de polietileno, cerrada
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	En buen estado
FECHA DE RECEPCIÓN	2021-05-04
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO	2021-05-04
FECHA DE TÉRMINO DEL ENSAYO	2021-05-04
LUGAR REALIZADO DE LOS ENSAYOS	Laboratorio Pisco Químico
CODIGO COLECBI	05 210524-16

RESULTADOS

MUESTRAS	ENSAYO
	pH
VINO MOLIDO	10.22

METODOLOGIA EMPLEADA

pH : Potenciométrico

NOTA

- Informe de ensayo emitido en base a resultados de nuestro Laboratorio sobre muestras: **Proporcionadas por el Solicitante (X)** **Muestras por COLECBI S.A.C. ()**
- Los resultados presentados corresponden solo a la muestra(s) analizada(s)
- Bolas molidas de ensayo no deben ser utilizadas como una herramienta de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- No aplica al proceso de Defensa por su procedibilidad y/o trascendencia única.
- El informe incluye diagrama, croquis o fotografías **SI ()** **NO (X)**
- Cuando el informe de ensayo ya emitido se haga una corrección o modificación se emitirá un nuevo informe de ensayo completo que haga referencia al informe que reemplaza. Los cambios se identificarán con letra negra y cursiva.

Fecha de Emisión: Nuevo Chimbote Mayo 28 del 2021

QVR/ym

LIAD/ARE
Rev. 06
Fecha 2019-07-01

(Firma)
A. Guzmán Morales Revoredo
Ingeniero en Laboratorio
005 998392893 - 998393974
01 - 106

COLECBI S.A.C. INFORME NO SE DEBE REPRODUCIR SIN LA APROBACIÓN DEL LABORATORIO, EXCEPTO EN SU TOTALIDAD

EN DEL N° 03/2019

COLECBI S.A.C.

Urb. Buenos Aires Mz. A - Lt. 7 - 1 Etapa - Nuevo Chimbote - Teléfono: 043 310752
Celular: 998392893 - 998393974 - Apartado 127
e-mail: cotech@speedy.com.pe / mediambiente_colecbi@speedy.com.pe

ANEXO 6

CUESTIONARIO

“RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO DE CONCRETO MEDIANTE LA SUSTITUCIÓN DE LA ARENA GRUESA POR VIDRIO MOLIDO EN UN 10% Y 20% - 2021”

FECHA	
N° DE ENTREVISTA	

Esta encuesta es unicamente con fines de investigación, con su participación contribuirá a generar información valiosa para conocer si las ladrilleras conocen el tema de normativas en el proceso constructivo.

DATOS GENERALES

IDENTIFICACIÓN DE LA LOCALIDAD

Nombre de la Ladrillera	
-------------------------	--

PREGUNTAS REFERENTES AL TEMA

	SI	NO
¿Conoce usted el proceso constructivo del ladrillo?		
¿Realizar usted la elaboración del ladrillo con un diseño de mezcla?		
¿Conoce el tema de dosificación de materiales?		

INFORMACIÓN SOBRE NORMATIVA

	SI	NO
¿Sabe que norma tecnica nor indica la elbaoración de ladrillo?		
¿Conoce alguna norma?		
¿A escuchado sobre regalmento de edificaciones?		

INFORMACIÓN GENERAL

¿Cuántos ladrillo obtiene de una bolsa de cemento?	
--	--

¿Qué tipo de cemento utiliza?	
-------------------------------	--

	SI	NO
¿Sus ladrillo tiene algun proceso de curado?		

¿Con que resistencia tienen sus ladrillos?	
--	--

ANEXO 7

ANÁLISIS DE AGREGADOS

ANÁLISIS DE AGREGADOS

Proyecto: Resistencia a la compresión de ladrillo de concreto mediante la sustitución de la arena gruesa por vidrio molido en 10% y 20% - 2021

Solicita: Espino Alejos Ana Lady
Vásquez Velarde Johan Roy

Asesor: Dr. Cerna Chávez Rigoberto

Ubicación: Chimbote

CONTENIDO DE HUMEDAD EN AGREGADOS (NTP 339.185.2013)

ENSAYO

1

N°

tara + suelo humedo (gr)

tara + suelo seco (gr)

peso del agua (gr)

peso de la tara (gr)

Peso del suelo seco (gr)

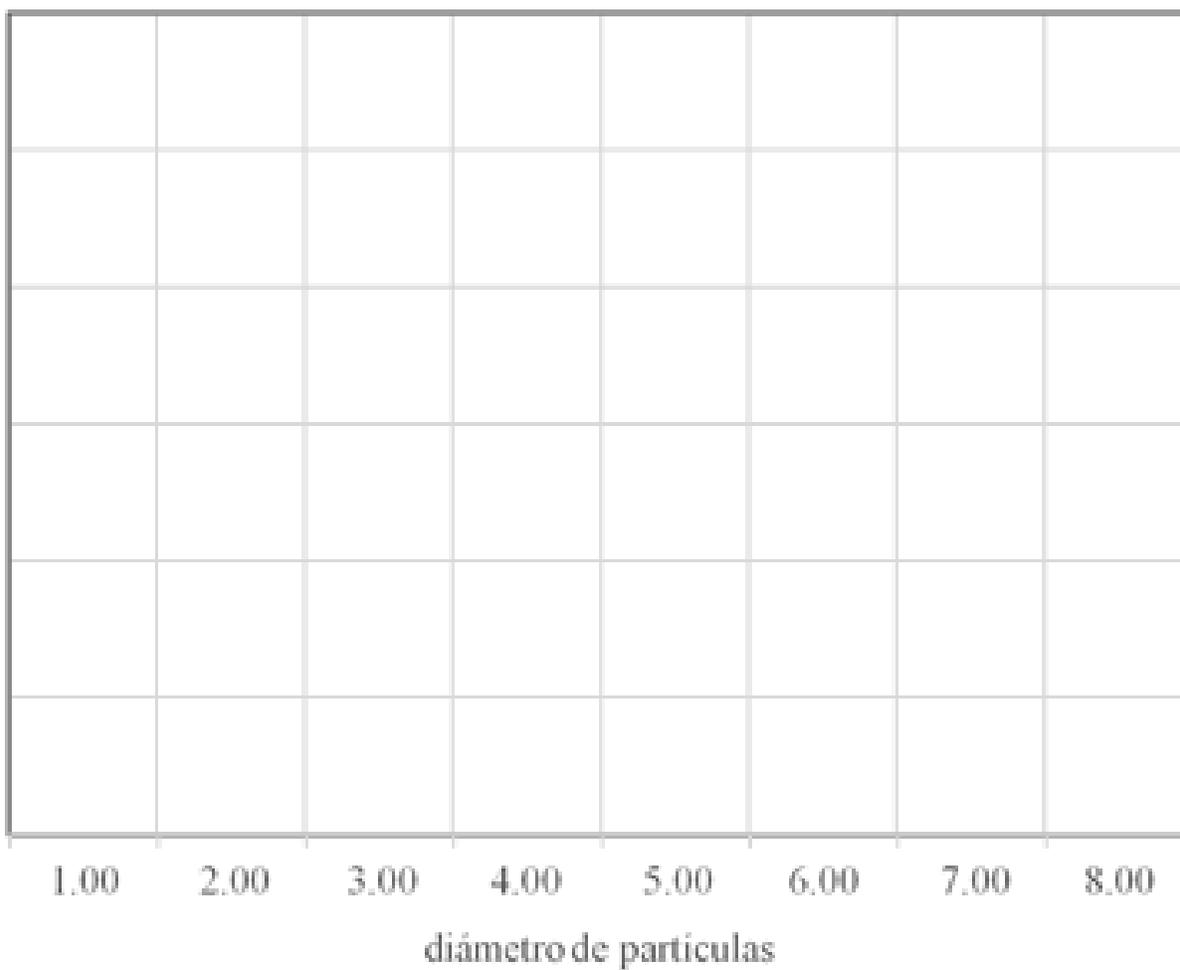
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

GRANULOMETRÍA (NTP 400.012.2013)

TAMI Z		PESO RETENIDO	% RET. PARCIAL	%RET. ACUMU	%QUE PASA
N°	Abert. (mm)	(gr)	(%)	(%)	(gr)
3"	76.20				
2 1/2 "	63.50				
2"	50.80				
1 1/2"	38.10				
1"	25.40				
3/4"	19.10				
1/2"	12.50				
3/8"	9.52				
N°4	4.76				
N°8	2.36				
N°16	1.18				
N°30	0.60				
N°50	0.30				
N°100	0.15				
N°200	0.08				
PLAT O	ASTM C-177-04				
TOTAL					

MÓDULO DE FINEZA: 0.00

CURVA



ANEXO 8

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN LABORATORIO

Proyecto: Resistencia a la compresión de ladrillo concreto mediante la sustitución de la arena gruesa por vidrio molido en 10% y 20% - 2021.

Solicita: Espino Alejos Ana Lady
Vásquez Velarde Johan Roy

Asesor: Dr. Cerna Chávez Rigoberto
Ubicación: Chimbote

ÍTEM	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LADRILLO						ENSAYO DE ROTURA				
	ESTRUCTURA VACIADA	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm ²)	Esbeltez	Lectura (Kgf)	Lectura corregida (Kgf)	f'm (Kg/cm)	f'm corregido (Kg/cm ²)	Promedio f'm corregido (Kg/cm ²)
01	Ladrillos patrones										
02											
03											
04											
05											
06											

ÍTEM	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LADRILLO						ENSAYO DE ROTURA				
	ESTRUCTURA VACIADA	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm ²)	Esbeltez	Lectura (Kgf)	Lectura corregida (Kgf)	f'm (Kg/cm)	f'm corregido (Kg/cm ²)	Promedio f'm corregido (Kg/cm ²)
01	Ladrillos experimentales con 10% de										
02											
03											

04	vidrio molido										
05											
06											

ITEM	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LADRILLO						ENSAYO DE ROTURA				
	ESTRUCTURA VACIADA	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm ²)	Esbeltez	Lectura (Kgf)	Lectura corregida (Kgf)	f'm (Kg/cm)	f'm corregido (Kg/cm ²)	Promedio f'm corregido (Kg/cm ²)
01	Ladrillos experimentales con 20% de vidrio molido										
02											
03											
04											
05											
06											

ANEXO 8

VALIDACIÓN DE JUICIOS DE EXPERTOS

OFICINA ACADÉMICA DE INVESTIGACIÓN

Estimado Validador: Atilio Rubén López Carranza

Nos es muy grato dirigirnos a usted, a fin de solicitarle su formidable colaboración como experto para validar el presente cuestionario, el cual será aplicado a; ladrilleras de la zona de Tres de Octubre, para posteriormente determinar si elaboran los ladrillos según el Reglamento Nacional de Edificaciones E-070, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

Los presentes instrumentos tienen como finalidad recoger información en campo para la investigación, que se realiza en los actuales momentos, titulado:

Esto es con el objeto de presentarlo como requisito para obtener:

“Resistencia a la compresión de ladrillo de concreto mediante la sustitución de arena gruesa por vidrio molido en 10% y 20% - 2021”

Esto con el objeto de presentarlo como requisito para obtener:

TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Asimismo, los instrumentos para el recojo de información, tienen por título:

“CUESTIONARIO”

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que corresponda al instrumento. Por otra parte, se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte.

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

CUESTIONARIO

CARRERA: INGENIERIA CIVIL

CURSO: TITULACIÓN

ASIGNATURA: TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFECIONAL DE INGENIERO CIVIL

DOCENTE: Dr. Cerna Chávez Rigoberto

INSTRUCCIONES

- Por favor, lea cuidadosamente cada una de las preguntas, y solamente luego de que las haya comprendido, proceda a contestarlas en la respectiva hoja de respuesta.

“RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO DE CONCRETO MEDIANTE LA SUSTITUCIÓN DE LA ARENA GRUESA POR VIDRIO MOLIDO EN UN 10% Y 20% - 2021”					
					FECHA
					N° DE ENTREVISTA
Esta encuesta es únicamente con fines de investigación, con su participación contribuirá a generar información valiosa para conocer si las ladrilleras conocen el tema de normativas en el proceso constructivo.					
DATOS GENERALES					
IDENTIFICACIÓN DE LA LOCALIDAD					
Nombre de la Ladrillera					
PREGUNTAS REFERENTES AL TEMA					
				SI	NO
¿Conoce usted el proceso constructivo del ladrillo?					
¿Realizar usted la elaboración del ladrillo con un diseño de mezcla?					
¿Conoce el tema de dosificación de materiales?					
INFORMACIÓN SOBRE NORMATIVA					
				SI	NO
¿Sabe que norma técnica indica la elaboración del ladrillo?					
¿Conoce alguna norma?					

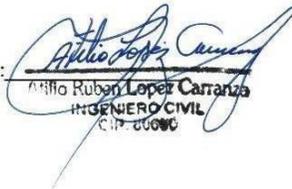
¿A escuchado sobre reglamento de edificaciones?						
INFORMACIÓN GENERAL						
¿Cuántos ladrillo obtiene de una bolsa de cemento?						
¿Qué tipo de cemento utiliza?						
					SI	NO
¿Sus ladrillo tiene algún proceso de curado?						
¿ Que resistencia tienen sus ladrillos?						

Evaluador:

Nombre y Apellidos: Atilio Rubén López Carranza.

DNI N° 32965940

Firma:



Atilio Rubén López Carranza
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 20000

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

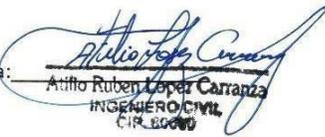
Yo, Atilio Rubén López Carranza, titular del DNI N° 32965940, de profesión Ingeniero Civil, ejerciendo actualmente como docente, en la Universidad Cesar Vallejo.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Cuestionario), a los efectos de su aplicación a los TESISITAS de la Universidad César Vallejo, Espino Alejos Ana Lady y Vásquez Velarde Johan Roy.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones,

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			✓	
Amplitud de conocimiento			✓	
Redacción de ítems			✓	
Claridad y precisión			✓	
pertinencia			✓	

Chimbote, a los 28 días del mes de julio del 2021

Firma: 
Atilio Rubén López Carranza
INGENIERO CIVIL
CIP. 8000

OFICINA ACADÉMICA DE INVESTIGACIÓN

Estimado Validador: Atilio Rubén López Carranza

Nos es muy grato dirigirnos a usted, a fin de solicitarle su formidable colaboración como experto para validar el presente cuestionario, el cual será aplicado a; ladrilleras de la zona de Tres de Octubre, para posteriormente determinar si elaboran los ladrillos según el Reglamento Nacional de Edificaciones E-070, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

Los presentes instrumentos tienen como finalidad recoger información en campo para la investigación, que se realiza en los actuales momentos, titulado:

“Resistencia a la compresión de ladrillo de concreto mediante la sustitución de arena gruesa por vidrio molido en 10% y 20% - 2021”

Esto con el objeto de presentarlo como requisito para obtener:

EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Asimismo, los instrumentos para el recojo de información, tienen por título:

“ANÁLISIS DE AGREGADOS”

“RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN LABORATORIO”

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que corresponda al instrumento. Por otra parte, se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte.

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

ANALISIS DE AGREGADOS

Proyecto: Resistencia a la compresión de ladrillo de concreto mediante la sustitución de la arena gruesa por vidrio molido en 10% y 20% - 2021

Solicita: Espino Alejos Ana Lady
Vásquez Velarde Johan Roy

Asesor: Dr. Cerna Chávez Rigoberto

Ubicación: Chimbote

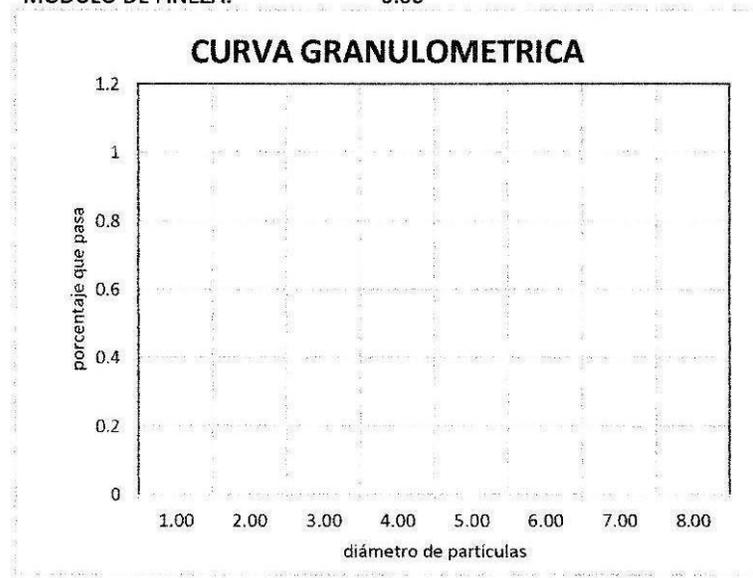
CONTENIDO DE HUMEDAD EN AGREGADOS (NTP 339.185.2013)

ENSAYO N°	1
tara + suelo humedo (gr)	
tara + suelo seco (gr)	
peso del agua (gr)	
peso de la tara (gr)	
Peso del suelo seco (gr)	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	

GRANULOMETRIA (NTP 400.012.2013)

TAMIZ		PESO RETENIDO	% RET. PARCIAL	%RET. ACUMU	%QUE PASA
N°	Abert. (mm)	(gr)	(%)	(%)	(gr)
3"	76.20				
2 1/2 "	63.50				
2"	50.80				
1 1/2"	38.10				
1"	25.40				
3/4"	19.10				
1/2"	12.50				
3/8"	9.52				
N°4	4.76				
N°8	2.36				
N°16	1.18				
N°30	0.60				
N°50	0.30				
N°100	0.15				
N°200	0.08				
PLATO	ASTM C-177-04				
TOTAL					

MODULO DE FINEZA: 0.00



RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN LABORATORIO

Proyecto: Resistencia a la compresión de ladrillo concreto mediante la sustitución de la arena gruesa por vidrio molido en 10% y 20% - 2021.

Solicita: Espino Alejos Ana Lady
Vásquez Velarde Johan Roy

Asesor: Dr. Cerna Chávez Rigoberto

Ubicación: Chimbote

ITEM	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LADRILLO						ENSAYO DE ROTURA				
	ESTRUCTURA VACIADA	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm ²)	Esbeltez	Lectura (Kgf)	Lectura corregida (Kgf)	f _m (Kg/cm)	f _m corregido (Kg/cm ²)	Promedio f _m corregido (Kg/cm ²)
01	Ladrillos patrones										
02											
03											
04											
05											
06											

ITEM	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LADRILLO						ENSAYO DE ROTURA				
	ESTRUCTURA VACIADA	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm ²)	Esbeltez	Lectura (Kgf)	Lectura corregida (Kgf)	f _m (Kg/cm)	f _m corregido (Kg/cm ²)	Promedio f _m corregido (Kg/cm ²)
01	Ladrillos experimentales con 10% de vidrio molido										
02											
03											
04											
05											
06											

ITEM	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LADRILLO						ENSAYO DE ROTURA				
	ESTRUCTURA VACIADA	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm ²)	Esbeltez	Lectura (Kgf)	Lectura corregida (Kgf)	f _m (Kg/cm)	f _m corregido (Kg/cm ²)	Promedio f _m corregido (Kg/cm ²)
01	Ladrillos experimentales con 20% de vidrio molido										
02											
03											
04											
05											
06											

Evaluador:

Nombre y Apellidos: Atilio Rubén López Carranza.

DNI N° 32965940

Firma: 
Atilio Rubén López Carranza
INGENIERO CIVIL
CIP. 60099

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

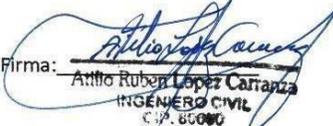
Yo, Atilio Rubén López Carranza, titular del DNI N° 32965940, de profesión Ingeniero Civil, ejerciendo actualmente como docente, en la Universidad Cesar Vallejo.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación a las TESISTAS de la Universidad César Vallejo, Espino Alejos Ana Lady y Vásquez Velarde Johan Roy.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				/
Amplitud de conocimiento				/
Redacción de ítems				/
Claridad y precisión				/
pertinencia				/

Chimbote, a los 28 días del mes de julio del 2021

Firma: 
Atilio Rubén López Carranza
INGENIERO CIVIL
C.P. 80000

OFICINA ACADÉMICA DE INVESTIGACIÓN

Estimado Validador: Hugo Antonio Padilla Olortiga

Nos es muy grato dirigirnos a usted, a fin de solicitarle su formidable colaboración como experto para validar el presente cuestionario, el cual será aplicado a; ladrilleras de la zona de Tres de Octubre, para posteriormente determinar si elaboran los ladrillos según el Reglamento Nacional de Edificaciones E-070, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

Los presentes instrumentos tienen como finalidad recoger información en campo para la investigación, que se realiza en los actuales momentos, titulado:

Esto es con el objeto de presentarlo como requisito para obtener:

“Resistencia a la compresión de ladrillo de concreto mediante la sustitución de arena gruesa por vidrio molido en 10% y 20% - 2021”

Esto con el objeto de presentarlo como requisito para obtener:

TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Asimismo, los instrumentos para el recojo de información, tienen por título:

“CUESTIONARIO”

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que corresponda al instrumento. Por otra parte, se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte.

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

CUESTIONARIO

CARRERA: INGENIERIA CIVIL

CURSO: TITULACIÓN

ASIGNATURA: TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFECIONAL DE INGENIERO CIVIL

DOCENTE: Dr. Cerna Chávez Rigoberto

INSTRUCCIONES

- Por favor, lea cuidadosamente cada una de las preguntas, y solamente luego de que las haya comprendido, proceda a contestarlas en la respectiva hoja de respuesta.

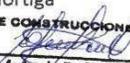
"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO DE CONCRETO MEDIANTE LA SUSTITUCIÓN DE LA ARENA GRUESA POR VIDRIO MOLIDO EN UN 10% Y 20% - 2021"					
				FECHA	
				N° DE ENTREVISTA	
Esta encuesta es únicamente con fines de investigación, con su participación contribuirá a generar información valiosa para conocer si las ladrilleras conocen el tema de normativas en el proceso constructivo.					
DATOS GENERALES					
IDENTIFICACIÓN DE LA LOCALIDAD					
Nombre de la Ladrillera					
PREGUNTAS REFERENTES AL TEMA					
				SI	NO
¿Conoce usted el proceso constructivo del ladrillo?					
¿Realizar usted la elaboración del ladrillo con un diseño de mezcla?					
¿Conoce el tema de dosificación de materiales?					
INFORMACIÓN SOBRE NORMATIVA					
				SI	NO
¿Sabe que norma técnica indica la elaboración del ladrillo?					
¿Conoce alguna norma?					

¿A escuchado sobre reglamento de edificaciones?						
INFORMACIÓN GENERAL						
¿Cuántos ladrillo obtiene de una bolsa de cemento?						
¿Qué tipo de cemento utiliza?						
					SI	NO
¿Sus ladrillo tiene algún proceso de curado?						
¿ Que resistencia tienen sus ladrillos?						

Evaluador:

Nombre y Apellidos: Hugo Antonio Padilla Olortiga

DNI N° 71590290

TIQUE CONSTRUCCIONES SAC

Hugo Antonio Padilla Olortiga
 INGENIERO RESIDENTE
 N° CIP 252676

Firma: _____

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Hugo Antonio Padilla Olortiga, titular del DNI N° 71590290, de profesión Ingeniero Civil, ejerciendo actualmente como Residente de una obra en Samanco - Tique Construcciones SAC.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Cuestionario), a los efectos de su aplicación a los TESISTAS de la Universidad César Vallejo, Espino Alejos Ana Lady y Vásquez Velarde Johan Roy.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones,

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				/
Amplitud de conocimiento				/
Redacción de ítems				/
Claridad y precisión				/
pertinencia				/

Chimbote, a los 28 días del mes de julio del 2021

TIQUE CONSTRUCCIONES SAC

Hugo Antonio Padilla Olortiga
INGENIERO RESIDENTE
N° CIP 25291

Firma: _____

OFICINA ACADÉMICA DE INVESTIGACIÓN

Estimado Validador: Hugo Antonio Padilla Olortiga

Nos es muy grato dirigirnos a usted, a fin de solicitarle su formidable colaboración como experto para validar el presente cuestionario, el cual será aplicado a; ladrilleras de la zona de Tres de Octubre, para posteriormente determinar si elaboran los ladrillos según el Reglamento Nacional de Edificaciones E-070, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

Los presentes instrumentos tienen como finalidad recoger información en campo para la investigación, que se realiza en los actuales momentos, titulado:

“Resistencia a la compresión de ladrillo de concreto mediante la sustitución de arena gruesa por vidrio molido en 10% y 20% - 2021”

Esto con el objeto de presentarlo como requisito para obtener:

EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Asimismo, los instrumentos para el recojo de información, tienen por título:

“ANÁLISIS DE AGREGADOS”

“RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN LABORATORIO”

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que corresponda al instrumento. Por otra parte, se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte.

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

ANALISIS DE AGREGADOS

Proyecto: Resistencia a la compresión de ladrillo de concreto mediante la sustitución de la arena gruesa por vidrio molido en 10% y 20% - 2021

Solicita: Espino Alejos Ana Lady
Vásquez Velarde Johan Roy

Asesor: Dr. Cerna Chávez Rigoberto

Ubicación: Chimbote

CONTENIDO DE HUMEDAD EN AGREGADOS (NTP 339.185.2013)

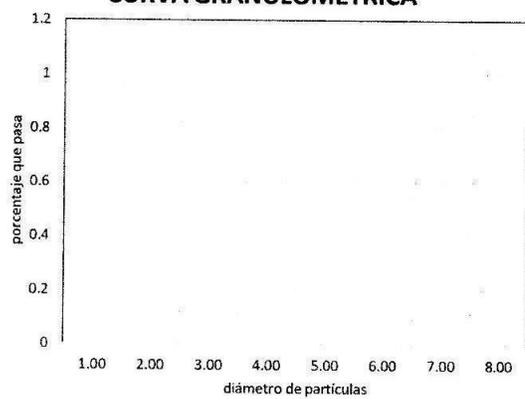
ENSAYO N°	1
tara + suelo humedo (gr)	
tara + suelo seco (gr)	
peso del agua (gr)	
peso de la tara (gr)	
Peso del suelo seco (gr)	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	

GRANULOMETRIA (NTP 400.012.2013)

N°	TAMIZ	PESO RETENIDO	% RET. PARCIAL	%RET. ACUMU	%QUE PASA
	Abert. (mm)	(gr)	(%)	(%)	(gr)
3"	76.20				
2 1/2 "	63.50				
2"	50.80				
1 1/2"	38.10				
1"	25.40				
3/4"	19.10				
1/2"	12.50				
3/8"	9.52				
N°4	4.76				
N°8	2.36				
N°16	1.18				
N°30	0.60				
N°50	0.30				
N°100	0.15				
N°200	0.08				
PLATO	ASTM C-177-04				
TOTAL					

MODULO DE FINEZA: 0.00

CURVA GRANULOMETRICA



RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN LABORATORIO

Proyecto: Resistencia a la compresión de ladrillo concreto mediante la sustitución de la arena gruesa por vidrio molido en 10% y 20% - 2021.

Solicita: Espino Alejos Ana Lady
Vásquez Velarde Johan Roy

Asesor: Dr. Cerna Chávez Rigoberto

Ubicación: Chimbote

ITEM	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LADRILLO						ENSAYO DE ROTURA				
	ESTRUCTURA VACIADA	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm ²)	Esbeltez	Lectura (Kgf)	Lectura corregida (Kgf)	f _m (Kg/cm)	f _m corregido (Kg/cm ²)	Promedio f _m corregido (Kg/cm ²)
01	Ladrillos patrones										
02											
03											
04											
05											
06											

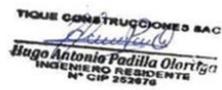
ITEM	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LADRILLO						ENSAYO DE ROTURA				
	ESTRUCTURA VACIADA	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm ²)	Esbeltez	Lectura (Kgf)	Lectura corregida (Kgf)	f _m (Kg/cm)	f _m corregido (Kg/cm ²)	Promedio f _m corregido (Kg/cm ²)
01	Ladrillos experimentales con 10% de vidrio molido										
02											
03											
04											
05											
06											

ITEM	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LADRILLO						ENSAYO DE ROTURA				
	ESTRUCTURA VACIADA	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm ²)	Esbeltez	Lectura (Kgf)	Lectura corregida (Kgf)	f _m (Kg/cm)	f _m corregido (Kg/cm ²)	Promedio f _m corregido (Kg/cm ²)
01	Ladrillos experimentales con 20% de vidrio molido										
02											
03											
04											
05											
06											

Evalúador:

Nombre y Apellidos: Hugo Antonio Padilla Olortiga

DNI N° 71590290


 Firma: _____

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Hugo Antonio Padilla Olortiga titular del DNI N° 71590290, de profesión Ingeniero Civil, ejerciendo actualmente como Ingeniero Residente de una obra en Samanco – Tique Construcciones SAC.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación a las TESISTAS de la Universidad César Vallejo, Espino Alejos Ana Lady y Vásquez Velarde Johan Roy.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				✓
Amplitud de conocimiento				✓
Redacción de ítems				✓
Claridad y precisión				✓
pertinencia				✓

Chimbote, a los 28 días del mes de julio del 2021

TIQUE CONSTRUCCIONES SAC
Hugo Antonio Padilla Olortiga
Hugo Antonio Padilla Olortiga
INGENIERO RESIDENTE
N° CIP 262676

Firma: _____

OFICINA ACADÉMICA DE INVESTIGACIÓN

Estimado Validador: Julio Cesar Mendoza Lujan

Nos es muy grato dirigirnos a usted, a fin de solicitarle su formidable colaboración como experto para validar el presente cuestionario, el cual será aplicado a; ladrilleras de la zona de Tres de Octubre, para posteriormente determinar si elaboran los ladrillos según el Reglamento Nacional de Edificaciones E-070, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

Los presentes instrumentos tienen como finalidad recoger información en campo para la investigación, que se realiza en los actuales momentos, titulado:

Esto es con el objeto de presentarlo como requisito para obtener:

“Resistencia a la compresión de ladrillo de concreto mediante la sustitución de arena gruesa por vidrio molido en 10% y 20% - 2021”

Esto con el objeto de presentarlo como requisito para obtener:

TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Asimismo, los instrumentos para el recojo de información, tienen por título:

“CUESTIONARIO”

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias O ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que corresponda al instrumento. Por otra parte, se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte.

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

CUESTIONARIO

CARRERA: INGENIERIA CIVIL

CURSO: TITULACIÓN

ASIGNATURA: TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFECIONAL DE INGENIERO CIVIL

DOCENTE: Dr. Cerna Chávez Rigoberto

INSTRUCCIONES

- Por favor, lea cuidadosamente cada una de las preguntas, y solamente luego de que las haya comprendido, proceda a contestarlas en la respectiva hoja de respuesta.

"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO DE CONCRETO MEDIANTE LA SUSTITUCIÓN DE LA ARENA GRUESA POR VIDRIO MOLIDO EN UN 10% Y 20% - 2021"						
					FECHA	
					N° DE ENTREVISTA	
Esta encuesta es únicamente con fines de investigación, con su participación contribuirá a generar información valiosa para conocer si las ladrilleras conocen el tema de normativas en el proceso constructivo.						
DATOS GENERALES						
IDENTIFICACIÓN DE LA LOCALIDAD						
Nombre de la Ladrillera						
PREGUNTAS REFERENTES AL TEMA						
					SI	NO
¿Conoce usted el proceso constructivo del ladrillo?						
¿Realizar usted la elaboración del ladrillo con un diseño de mezcla?						
¿Conoce el tema de dosificación de materiales?						
INFORMACIÓN SOBRE NORMATIVA						
					SI	NO
¿Sabe que norma técnica indica la elaboración del ladrillo?						
¿Conoce alguna norma?						

¿A escuchado sobre reglamento de edificaciones?						
INFORMACIÓN GENERAL						
¿Cuántos ladrillo obtiene de una bolsa de cemento?						
¿Qué tipo de cemento utiliza?						
¿Sus ladrillo tiene algún proceso de curado?					SI	NO
¿ Que resistencia tienen sus ladrillos?						

Evaluador:

Nombre y Apellidos: Julio Cesar Mendoza Lujan.

DNI N° 42038851

Firma: _____


MENDOZA LUJAN JULIO CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 218900

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

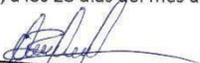
Yo, Julio Cesar Mendoza Lujan, titular del DNI N° 42038851, de profesión Ingeniero Civil, ejerciendo actualmente como trabajador para la Municipalidad de Ate Vitarte - Lima.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Cuestionario), a los efectos de su aplicación a los TESISISTAS de la Universidad César Vallejo, Espino Alejos Ana Lady y Vásquez Velarde Johan Roy.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones,

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			↙	
Amplitud de conocimiento				↘
Redacción de ítems				↙
Claridad y precisión				↙
pertinencia				↙

Chimbote, a los 28 días del mes de julio del 2021


Firma: MENDOZA LUJAN JULIO CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 218900

OFICINA ACADÉMICA DE INVESTIGACIÓN

Estimado Validador: Julio Cesar Mendoza Lujan

Nos es muy grato dirigirnos a usted, a fin de solicitarle su formidable colaboración como experto para validar el presente cuestionario, el cual será aplicado a; ladrilleras de la zona de Tres de Octubre, para posteriormente determinar si elaboran los ladrillos según el Reglamento Nacional de Edificaciones E-070, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

Los presentes instrumentos tienen como finalidad recoger información en campo para la investigación, que se realiza en los actuales momentos, titulado:

“Resistencia a la compresión de ladrillo de concreto mediante la sustitución de arena gruesa por vidrio molido en 10% y 20% - 2021”

Esto con el objeto de presentarlo como requisito para obtener:

EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Asimismo, los instrumentos para el recojo de información, tienen por título:

“ANÁLISIS DE AGREGADOS”

“RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN LABORATORIO”

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que corresponda al instrumento. Por otra parte, se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte.

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

ANALISIS DE AGREGADOS

Proyecto: Resistencia a la compresión de ladrillo de concreto mediante la sustitución de la arena gruesa por vidrio molido en 10% y 20% - 2021

Solicita: Espino Alejos Ana Lady
Vásquez Velarde Johan Roy

Asesor: Dr. Cerna Chávez Rigoberto

Ubicación: Chimbote

CONTENIDO DE HUMEDAD EN AGREGADOS (NTP 339.185.2013)

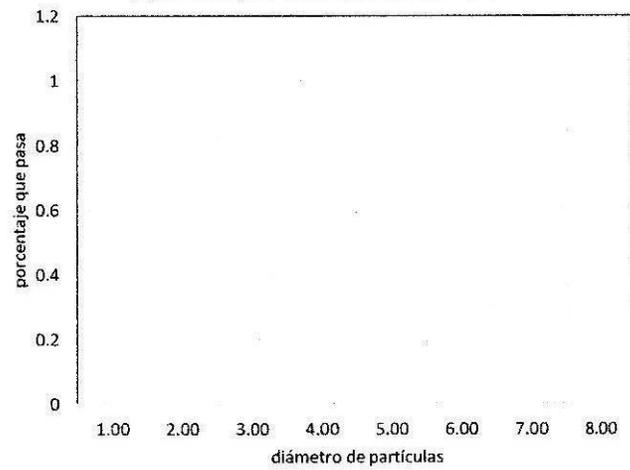
ENSAYO N°	1
tara + suelo humedo (gr)	
tara + suelo seco (gr)	
peso del agua (gr)	
peso de la tara (gr)	
Peso del suelo seco (gr)	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	

GRANULOMETRIA (NTP 400.012.2013)

TAMIZ		PESO RETENIDO	% RET. PARCIAL	%RET. ACUMU	%QUE PASA
N°	Abert. (mm)	(gr)	(%)	(%)	(gr)
3"	76.20				
2 1/2 "	63.50				
2"	50.80				
1 1/2"	38.10				
1"	25.40				
3/4"	19.10				
1/2"	12.50				
3/8"	9.52				
N°4	4.76				
N°8	2.36				
N°16	1.18				
N°30	0.60				
N°50	0.30				
N°100	0.15				
N°200	0.08				
PLATO	ASTM C-177-04				
TOTAL					

MODULO DE FINEZA: 0.00

CURVA GRANULOMETRICA



RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN LABORATORIO

Proyecto: Resistencia a la compresión de ladrillo concreto mediante la sustitución de la arena gruesa por vidrio molido en 10% y 20% - 2021.

Solicita: Espino Alejos Ana Lady
Vásquez Velarde Johan Roy

Asesor: Dr. Cerna Chávez Rigoberto

Ubicación: Chimbote

ITEM	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LADRILLO						ENSAYO DE ROTURA				
	ESTRUCTURA VACIADA	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm ²)	Esbeltez	Lectura (Kgf)	Lectura corregida (Kgf)	f _m (Kg/cm)	f _m corregido (Kg/cm ²)	Promedio f _m corregido (Kg/cm ²)
01	Ladrillos patrones										
02											
03											
04											
05											
06											

ITEM	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LADRILLO						ENSAYO DE ROTURA				
	ESTRUCTURA VACIADA	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm ²)	Esbeltez	Lectura (Kgf)	Lectura corregida (Kgf)	f _m (Kg/cm)	f _m corregido (Kg/cm ²)	Promedio f _m corregido (Kg/cm ²)
01	Ladrillos experimentales con 10% de vidrio molido										
02											
03											
04											
05											
06											

ITEM	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LADRILLO						ENSAYO DE ROTURA				
	ESTRUCTURA VACIADA	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm ²)	Esbeltez	Lectura (Kgf)	Lectura corregida (Kgf)	f _m (Kg/cm)	f _m corregido (Kg/cm ²)	Promedio f _m corregido (Kg/cm ²)
01	Ladrillos experimentales con 20% de vidrio molido										
02											
03											
04											
05											
06											

Evaluador:

Nombre y Apellidos: Julió Cesar Mendoza Lujan

DNI N° 42038851


MENDOZA LUJAN JULIO CESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 218300

Firma: _____

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Julio Cesar Mendoza Lujan, titular del DNI N° 42038851, de profesión Ingeniero Civil, ejerciendo actualmente como trabajador de la Municipalidad de Ate Vitarte - Lima.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación a las TESISTAS de la Universidad César Vallejo, Espino Alejos Ana Lady y Vásquez Velarde Johan Roy.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				✓
Amplitud de conocimiento				✓
Redacción de ítems				✓
Claridad y precisión				✓
pertinencia				✓

Chimbote, a los 28 días del mes de julio del 2021


MENDOZA LUJÁN JULIO CESAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 218900
Firma: _____

PANEL FOTOGRAFÍFICO

RECICLADO DE BOTELLAS

Foto 01: recolección de botellas



Foto 02: recolección de botellas



Foto 03: recogiendo los agregados



Foto 04: agregados



Foto 05: lavado de las botellas

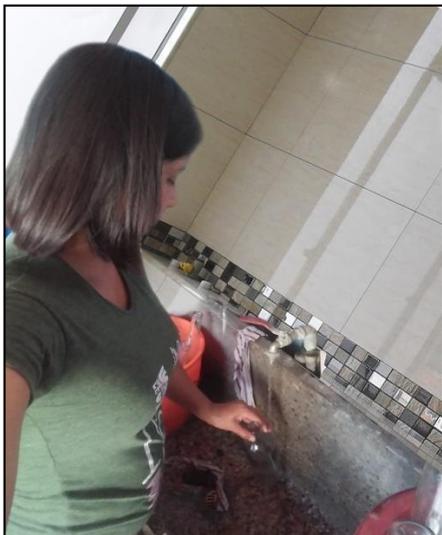


Foto 06: secado de las botellas



Foto 07: trituración de las botellas



Foto 08: vidrio molido



Foto 09: mezcla de los agregados



Foto 10: sustitución del agregado fino por vidrio molido



Foto 11: curado de ladrillos



Foto 12: ladrillos después del curado



Foto 13: Encuestando en la ladrillera



Foto 14: visita a la ladrillera

