



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Influencia del vidrio reciclado molido en la resistencia a la compresión del concreto para un $f'c$ 210 kg/cm² en las edificaciones del Distrito de Piura 2019”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Vega Monteza, Niels Bryan (ORCID: 0000-0002-6605-8139)

ASESOR:

Dr. Gutierrez Alban, Luis (ORCID: 0000-0002-4905-9842)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

PIURA – PERÚ

2019

DEDICATORIA

Esta tesis lo dedico a Dios, por darme fuerzas y sabiduría para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados. A mis padres, por su trabajo, amor y sacrificio; quienes siempre estuvieron a mi lado apoyándome todos estos años, dedicándome su apoyo moral y asesoramiento para hacer de mí una mejor persona.

AGRADECIMIENTO

En primera instancia agradezco a Dios, por darme la vida. A mis forjadores, personas de gran sabiduría quienes se han esforzado por guiarme a llegar al punto en el que me encuentro. A mis padres por su esfuerzo, amor y apoyo incondicional para poder lograr mis metas trazadas.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO	21
2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	21
2.2 VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN	21
2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	24
2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD	24
2.5 MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS	25
2.6 ASPECTOS ÉTICOS	27
III. RESULTADOS	28
IV. DISCUSIÓN	52
V. CONCLUSIONES	54
VI. RECOMENDACIONES	55
VII. PROPUESTA	56
REFERENCIAS	57
ANEXOS	61

RESUMEN

La presente tesis titulada “Influencia del vidrio reciclado molido en la resistencia a la compresión del concreto para un $f'c$ 210 kg/cm² en las edificaciones del Distrito de Piura 2019”, tiene como objetivo determinar la influencia del empleo de vidrio molido en la resistencia a la compresión del concreto para un $f'c$ 210 kg/cm², en las edificaciones del distrito de Piura 2019. La investigación busca diseñar una mezcla de concreto con agregados reciclados, como es el vidrio; que pretende cuidar el medio ambiental.

Esta investigación busca incentivar a las personas y a las empresas que se dedican al rubro de la construcción, a que reciclen y puedan reutilizarlo como un material de agregado en la construcción.

La investigación tiene un tipo de estudio exploratorio y tiene un diseño de estudio experimental del tipo cuasi-experimental que fue aplicado para las edificaciones del distrito de Piura 2019. Para poder llegar a conocer los resultados se desarrollará una serie de ensayos de laboratorio; la población por ser pequeña, también constituye nuestra muestra y esta constituida por 24 briquetas de concreto, las cuales se ensayó 8 probetas de concreto tradicionales y 8 probetas de concreto con vidrio triturado para cada porcentaje establecido. Se encontró la resistencia de cada uno de los diseños de mezcla, añadiendo 5% y 15% de porcentaje de vidrio triturado como agregado grueso, para una resistencia deseada de un diseño de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ a los 28 días.

Gracias a las diferentes propiedades del vidrio, el concreto adquirido mantiene la resistencia dentro de los rangos establecidos para cada edad. Para concluir se determinó la factibilidad económica costo – beneficio entre el concreto convencional y el concreto donde se añadió el vidrio triturado con sus dos proporciones.

Palabras claves: Mezcla de concreto, vidrio, agregado grueso, ensayos.

ABSTRACT

This thesis entitled "Influence of recycled ground glass in the compressive strength of concrete for a $f'c$ 210 kg / cm² in the buildings of the District of Piura 2019", aims to determine the influence of the use of ground glass in the Compressive strength of concrete for a $f'c$ 210 kg / cm², in the buildings of the district of Piura 2019. The research seeks to design a mixture of concrete with recycled aggregates, such as glass; which aims to take care of the environment.

This research seeks to motivate people and companies that are dedicated to the construction sector, to recycle and reuse it as an aggregate material in construction.

The research has an exploratory study type and has an experimental study design of the quasi-experimental type that was applied for the buildings of the district of Piura 2019. In order to get to know the results, a series of laboratory tests will be developed; The population, being small, also constitutes our sample and is made up of 24 concrete skewers, which tested 8 traditional concrete specimens and 8 concrete specimens with crushed glass for each established percentage. The strength of each of the mixing designs was found, adding 5% and 15% percentage of crushed glass as coarse aggregate, for a desired strength of a design of $f'c = 210\text{kg} / \text{cm}^2$ at 28 days.

Thanks to the different properties of the glass, the concrete obtained maintains the resistance within the ranges established for each age. To conclude, the cost-benefit economic feasibility was determined between conventional concrete and concrete where crushed glass was added with its two proportions.

Keywords: Concrete mix, glass, coarse aggregate, trials.

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, se está investigando para desarrollar nuevos materiales de construcción, debido a la introducción de componentes novedosos en las mezclas de hormigón. Esto ha proporcionado al campo de la ingeniería una nueva dirección, ampliando así los horizontes para continuar nutriendo esta área de la ingeniería, que se esfuerza por producir materiales de construcción más fiables y eficientes para las exigencias de servicio y carga a las que se enfrentan las estructuras. (SILVESTRE , 2017).

El hormigón está considerado como el material de construcción más utilizado en el mundo, y sus necesidades de fabricación son cada vez mayores, lo que supone una carga para la explotación y el uso de los recursos naturales en su fabricación. Además, el proceso de producción de cemento requiere una cantidad importante de energía (que con demasiada frecuencia procede de fuentes no renovables), lo que da lugar a la emisión de gases que, si no se tratan, contribuyen a empeorar el medio ambiente. Esta industria busca continuamente formas de mejorar y, por ello, ha empezado a examinar el uso de otros materiales en la mezcla, como los residuos de diversos tipos de vidrio. (VARGAS, 2015)

Perú genera más de 16 mil toneladas de basura sólida cada día, una media de 600 gramos de residuos por habitante, según el diario La República. En la actualidad, la nación sólo cuenta con nueve vertederos autorizados: tres en Lima, dos en Junín y Ancash, y uno en Loreto y Cajamarca. En los últimos años, se ha dado importancia a la investigación para combatir el cambio climático provocado por el impacto de la industria de la construcción en el medio ambiente, principalmente a través del uso de agregados reciclados en la producción de hormigones reforzados, sobre todo llantas, residuos y plásticos en general. (García y Morales , 2014)

En la ciudad de Piura, como parte de esta investigación, desarrollaremos un bloque de hormigón que incorpore un porcentaje de vidrio triturado. Al utilizar este material, esperamos aumentar la resistencia del bloque en comparación con los bloques de hormigón convencionales, a la vez que reutilizamos estos residuos dentro de la industria de la construcción como agregados finos para la producción de bloques de hormigón. En la

actualidad, la contaminación ambiental aumenta día a día, afectando a la salud de las personas y aumentando el riesgo de contraer diferentes enfermedades, por lo que se decidirá cultivar una cultura de reciclaje, y utilizar este elemento, el vidrio, de forma que beneficie a la sociedad. Como es comúnmente conocido, el vidrio es un material reciclable a nivel mundial; en la ciudad de Piura, los residuos de vidrio son recogidos diariamente por empresas de reciclaje. Sin embargo, debido a la lenta biodegradación del material, la reutilización de este material sería una mejor opción para la industria de la construcción, beneficiando tanto al medio ambiente como a la economía. (CAMPOVERDE, JUAREZ, 2019).

En labores anteriores a nivel internacional he registrado los siguientes:

Según (SILVESTRE , 2017); en su tesis titulada “Análisis de mezclas de hormigón con porcentajes de vidrio fragmentado, tamizado y granular como aditivo a fin de incrementar la fortaleza a la compresión del hormigón”, en la Universidad Libre Seccional Pereira, Colombia 2017; logró un objetivo de mayor alcance: analizar mezclas de hormigón con porcentajes de vidrio fragmentado, tamizado y granular como aditivo para incrementar la fortaleza a la compresión del hormigón.

El estudio se centra en examinar su actuar del hormigón con distintas proporciones y distintas variedades de vidrio y compararlo con una mezcla típica, para lograr determinarse su efecto en la fortaleza a la compresión del hormigón como material homogéneo.

En la tesis de (PEÑAFIEL, 2016), con el título “Análisis de la fortaleza a la compresión del hormigón al usar vidrio reciclado fragmentado como sustituto parcial del agreg. fino”; En la Universidad de Ambato, en Ecuador, en el año 2016, su objetivo fue proporcionar los resultados de un ensayo de compresión en muestras cilíndricas de concreto cuya estructura incluía vidrio triturado en lugar de agregado fino.

En el primer informe se definieron las características de los agregados a utilizar, los cuales fueron obtenidos de minas de material pétreo del Cantón Mera, provincia de Pastaza, confirmando así que el material de ripio y agregado fino a usar en la dosificación cumplía con los parámetros establecidos en la norma Inen 694. Una vez obtenido, se procedió a la

recolección de envases de vidrio obtenidos a través del reciclaje; estos envases fueron limpiados para evitar la aparición de suciedad. El tamaño de partícula que corresponde a los agregados finos, mostrando que el tamaño de partícula obtenido está dentro de las restricciones de tamaño de partícula de la norma ASTM C33. Así, se llegó a la conclusión de que el uso de vidrio triturado reciclado como sustituto parcial del agregado fino en un hormigón simple con estas propiedades es factible. Esto se debe a que, debido a las características únicas de el vidrio, el concreto adquirido conserva su fortaleza dentro de los parámetros fijados para cada edad, y aumenta su fortaleza a la humedad debido a lo impermeable que es el vidrio, haciéndolo más duradero.

Según GONZÁLES, María y PONCE, Patricia (2012) en su artículo divulgado en la revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias titulado: “Uso de vidrio de desecho en la elaboración de ladrillos de arcilla”. Su objetivo es desarrollar y analizar ladrillos para la construcción incorporando en su estructura vidrio reciclado en una proporción de 0 a 15% en peso. Se usaron materias primas provenientes del Municipio de Vicente Guerrero, Durango, México, y después de ser mezcladas, homogeneizadas y mezcladas con agua, los bloques resultantes fueron colocados en hornos tradicionales. Estos bloques fueron analizados mediante difracción de rayos X y microscopía óptica, durante los cuales se estimó el porcentaje de contracción lineal y se determinaron los parámetros de resistencia mecánica y absorción de agua. Según los datos obtenidos, la adición de vidrio en una proporción del 5 al 10% aumentó la porosidad del producto en relación con una mezcla que no contenía vidrio, lo que dio lugar a una resistencia mecánica deficiente y a una alta proporción de absorción de agua. En comparación con las combinaciones con 5% y 10% de vidrio, la composición de la estructura con 15% de vidrio presentó una microestructura significativamente más compacta, una mayor fortaleza a la compresión y una menor proporción de absorción de agua. De acuerdo con la norma mexicana reconocida internacionalmente.

En las siguiente búsqueda en referencia al tema, en el ámbito a nivel nacional he asignado a continuación.

En la tesis de (ROJAS, 2015); titulada “Estudio experimental para aumentar la fortaleza de un hormigón de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ añadiendo una proporción de vidrio sódico cálcico”, en La Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo 2015; En esta indagación se estudió la fortaleza a la compresión de un hormigón con $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ añadiendo una fracción de vidrio de sosa de calcio a la mezcla y utilizando cemento Fortimax 3. Se evaluaron las características mecánicas de los áridos finos y gruesos con el fin de utilizar la técnica ACI para crear la mezcla de hormigón. Finalmente, se analizaron los datos, mediante gráficos y tablas que se muestran en esta indagación, asegurando un alto nivel de resistencia del hormigón.

Según (CABRERA, 2014) en su tesis titulada “Comparación de la fortaleza de adoquines de hormigón y otros fabricados con vidrio reciclado, Cajamarca, 2014”; El efecto del vidrio triturado en la fortaleza de los bloques de concreto se indagó con el fin de comparar la fortaleza de los bloques de hormigón con los bloques de vidrio reciclado; las mezclas se diseñaron utilizando varios porcentajes de vidrio y según el TMN del agregado usando en el proceso de elaboración de los bloques en el laboratorio de la Universidad Privada del Norte. Cuando se verificaron las características de compresión, absorvencia y visuales (medidas, peso, textura y color) en el laboratorio, se determinó que se cumplían los requisitos mínimos de compresión, absorción y características visuales (medidas, peso, textura y color) sustituyendo varios porcentajes de áridos gruesos por vidrio triturado en los pesos utilizados en los diseños de mezcla. Se determinó que añadiendo un 50% de vidrio roto reciclado a la mezcla, la fortaleza del bloque aumenta en un 4,09%.

En la tesis de (OCHOA, 2018), titulada “Evaluación de la influencia del vidrio reciclado fragmentado como reductor de agreg. fino para el diseño de mezclas de hormigón en pavimentos urbanos”, en la Universidad Señor De Sipán, Pimentel 2018; El propósito de esta investigación fue investigar el impacto del vidrio reciclado fragmentado como reducción del agreg. fino en el diseño de mezclas de hormigón para pavimentos urbanos, con el objetivo de aumentar el reciclaje de vidrio y así reducir la contaminación producida

por dichos residuos sólidos. Se trata de un estudio cuasi-experimental, en el que los diseños de las mezclas de hormigón se crearon utilizando la técnica ACI y los ensayos de laboratorio se realizaron utilizando las normas NTP y ASTM. Los experimentos de hormigón se realizaron en estado fresco y sólido utilizando las siguientes proporciones de vidrio 0% (mezcla estándar), 10%, 20% y 30% de vidrio fragmentado reciclado como sustituto parcial del agreg. fino, respectivamente. Esto es para resistencias a la compresión de $f'c=175$ kg/cm², $f'c=210$ kg/cm², y $f'c=280$ kg/cm², donde se definió que a medida que la cantidad de vidrio aumenta, la fortaleza a la compresión también incrementa, el asentamiento, el peso unitario menora, y el volumen de aire retenido disminuye cuando se compara con el concreto sin vidrio (estándar), lo que hace que sea ideal para las mezclas de concreto que contienen 10%, 20%, o 30% de vidrio reciclado triturado.

Finalmente podemos resaltar a nivel local los siguientes trabajos:

En la tesis de (CAMPOVERDE Y JUAREZ, 2019), con el título “ Comparación del bloque de hormigón convencional con otro bloque añadiendo vidrio fragmentado para las edificaciones de la ciudad de Piura, 2018”; en la Universidad César Vallejo – Piura, buscó promover a la población y las empresas de construcción reciclaran el vidrio y lo utilizaran como agreg. en la construcción. Para ello, comparó un bloque de hormigón convencional con otro que incluía vidrio triturado, donde se estudiaron los agregados y se crearon tres diseños de mezcla. Se determinó la fortaleza de cada diseño de mezcla, y se determinó que añadiendo vidrio en porcentajes del 10% y del 30%, se puede conseguir la fortaleza deseada de un diseño de $f'c = 210$ kg/cm². Donde se encontró que la viabilidad económica fue establecida por un estudio de costos, demostrando que cuando se utiliza vidrio reciclado, el costo de fabricación de bloques de hormigón típicos disminuye.

Para ahondar en el presente estudio, recurro a las siguientes teorías relacionadas al tema.

El hormigón es un material compuesto por cemento portland, áridos finos y gruesos, aire y agua en las proporciones adecuadas para conseguir las propiedades especificadas, sobre todo la fortaleza. (ABANTO, 2009).

Este es un material moldeable a temperaturas ambiente, lo que permite su adecuación a diferentes formas y en la construcción es el más utilizado en todo el mundo.

Su principal función del cemento en la mezcla de hormigón, es de brindarle fluidez y darle una lubricación en temperamento fresco y la fortaleza apropiada una vez que el concreto se ha solidado. (RUBIO, Mayra y TOSCANO, Leandro, 2017).

Un atributo esencial del hormigón es que posee las siguientes características mientras está en estado fresco:

a. Trabajabilidad: se refiere a la cantidad de esfuerzo necesario para preparar el hormigón para su transporte, mezcla, compactación y colocación. El cálculo de la trabajabilidad se realiza mediante el ensayo de asentamiento, que se utiliza para determinar la altura de la masa de hormigón.

b. Segregación: Ocurre cuando la consistencia de la mezcla es demasiado húmeda, lo que provoca la separación de los áridos gruesos y del mortero. Por ejemplo, la vibración de las carretillas equipadas con ruedas metálicas hace que el compuesto grueso se hunda en el fondo mientras que la lechada sube a la parte superior.

c. Exudación: el ascenso del agua de amasado desde el fondo de una mezcla hasta la parte superior debido a la sedimentación de los sólidos.

d. Contracción: produce cambios significativos en el volumen del hormigón como resultado de la pérdida de agua por evaporación ocasionada por los cambios en la temperatura y la humedad del ambiente. Otra característica crítica del hormigón es su estado de endurecimiento:

a. La elasticidad: Hace referencia a la capacidad de un material de volver a su forma anterior después de ser estirado o comprimido.

b. Resistencia: Este término hace referencia a la capacidad del concreto para soportar las cargas aplicadas y así crear la resistencia especificada en los diseños.

Agregado fino + Agregado grueso + agua + Aditivo = Concreto

El concreto Simple se utiliza para crear diversas formas de infraestructura. Se compone de una combinación de cemento portland, áridos gruesos y finos y agua. El hormigón liso ofrece las siguientes ventajas: gran fortaleza a las fuerzas de alta presión, larga durabilidad, una gama de formas moldeables, una gran diversidad de texturas y colores, y un coste relativamente barato.

Cemento + Agregado fino + Agregado grueso + agua = Concreto simple

También conocido como hormigón simple, el hormigón armado está compuesto por acero y hormigón ordinario. Sus ventajas son la fortaleza a la compresión, a las altas temperaturas, la continuidad estructural y la fortaleza a la dureza, la tensión y la ductilidad del acero. (Concreto simple y reforzado, 2012)

Concreto simple + acero = Concreto armado

Los bloques de concreto son materiales prefabricados de concreto que se utilizan como solución en construcciones de muros estructurales y tabiquería. (Cementos Pacasmayo, 2016). Donde sus ventajas son: Ahorro de tiempos en construcción, menor demanda de mano de obra, ahorro en el mortero, las juntas son menores, larga duración, resistente a los sulfatos.

Como alternativa a los ladrillos de arcilla utilizados en el proceso de albañilería reforzada, los bloques de pared se emplean como paredes divisorias o estructuralmente en muros de carga más gruesos. (Bloques de hormigón, 2019)

Los bloques de contención se utilizan a menudo para crear muros de contención de tipo gravitacional utilizando encofrados y hormigón vertido in situ. Además, se pueden emplear muros de gaviones y muros de mampostería de piedra. Se apilan, utilizando sólo medio bloque, de forma que su geometría garantice que estén grapados, ordenados, nivelados y en el ángulo adecuado para el muro. (Civilgeeks, 2011)

El ladrillo artesanal es un elemento de arcilla compuesto en su mayor parte por silicatos de aluminio hidratados. Contiene componentes plásticos y no plásticos como el caolín y la arcilla. Su diseño es rectangular y tiene tres lados distintos: borde, cabeza y cuerda. Este elemento se utiliza a menudo para construir muros.

El vidrio plano actual es un material resistente, frágil, amorfo y transparente. Está hecho por una variedad de óxidos metálicos, siendo el óxido de sílice (sílice o arena) el componente principal (SiO_2). Es bastante similar a un cristal; la distinción está en la sucesión de moléculas que lo componen. La ilustración ilustra esta disimilitud.

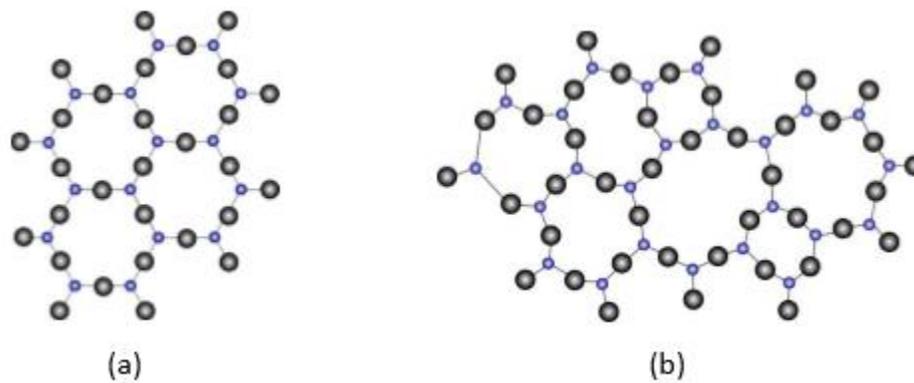


Figura 1: Representación bidimensional de una red cristalina de sílice (a) frente a la sílice amorfa (b)

Según el profesor Fernández Navarro, los vidrios tienen un mayor grado de organización estructural que las sustancias amorfas.

Un sólido cristalino (cristal) es una disposición de las unidades que lo componen (iones, átomos y moléculas) en tres dimensiones que está ordenada geométrica y periódicamente. En cambio, el vidrio carece de un patrón reticular; sus iones se organizan de forma irregular, lo que da lugar a una estructura deformada. (Universidad Politécnica De Catalunya, 2017).

El vidrio se fabrica con materias primas como la arena de sílice (arcillas) y una combinación de óxidos metálicos secos en polvo o granulados, ya que las arcillas son el resultado geológico del envejecimiento de la corteza terrestre y son ya un material muy abundante en la naturaleza. (LOPEZ T. Y MARTINEZ A., 1995)

En la producción del vidrio se pasa por una fase de unión a elevadas temperaturas en base a la mezcla de sus materias primordiales: sílice (arena), carbonato de sodio y carbonato de calcio donde va a un horno a una temperatura aproximado de 1300 a 1500 grados celsius. Para que después a través de enfriar, este material tiende a a ponerse como una textura sólida y translúcida. (CADME, Hugo y CHARVET, Diego, 2018)

La carga flota en el exterior de la masa de vidrio fundido cuando entra en el horno a través de los alimentadores. Tras la fusión, pasa a la parte delantera del baño y emerge temporalmente al refinador a través de la garganta de carga, donde se prepara térmicamente para descargar la fase de conformación. La siguiente imagen ilustra el desarrollo fundamental; tambien, los materiales base representados no son necesariamente los que se utilizan para fabricar todo el vidrio comercializado; se fabrican diversas variedades de vidrio para fines específicos. (LOPEZ T. Y MARTINEZ A., 1995)

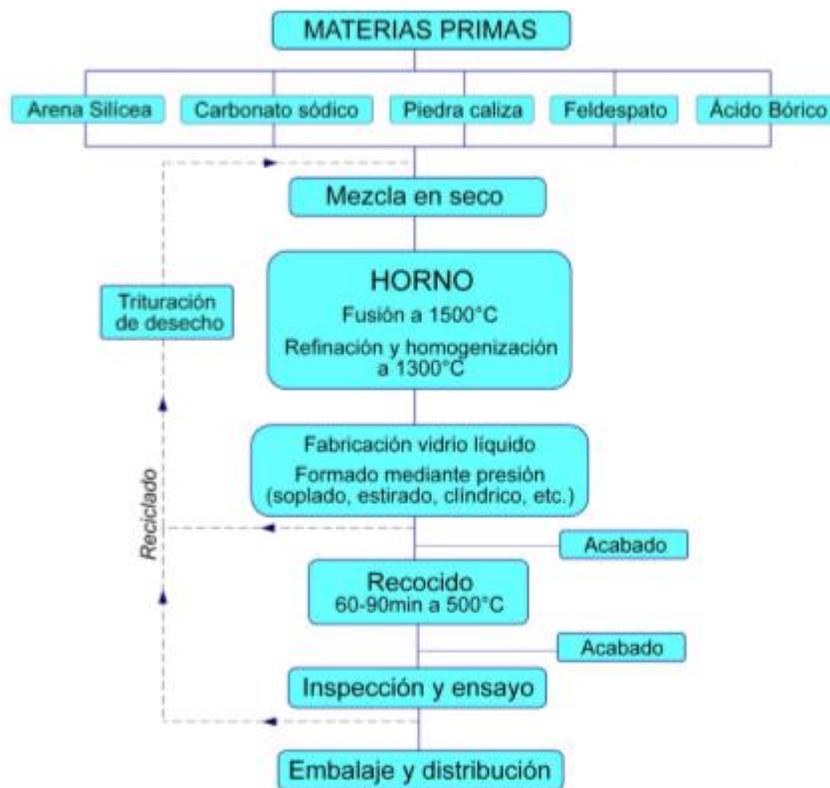


Figura 3: Esquema del proceso de fabricación del vidrio

Las propiedades físicas del vidrio varían en función de la combinación; algunos se funden a temperaturas tan bajas como 500 ° C, mientras que otros necesitan 1650 ° C; sin embargo, para demostrar una alta capacidad de sílice, la temperatura de fusión final suele estar más cerca de esta última cifra. Mecánicamente, tiene una fortaleza a la tracción de entre 3.000 y 5.500 N/cm², que puede aumentar hasta más de 70.000 N/cm² si el vidrio ha sido sometido a un tratamiento específico. Debido a que el vidrio no es un buen conductor del calor y la electricidad, es un excelente material para el aislamiento térmico y eléctrico. (CATALÁN, 2013).

El tono natural de vidrio es una entonación de color verdosa. Para conferirle distintas tonalidades al vidrio puede colorearse utilizando óxidos metálicos, sulfuros o seleniuros.

El vidrio sódico – cálcico la cual el primordial componente del vidrio es la sílice, este prototipo de vidrio es el más empleado para fabricado de todo prototipo de recipientes (botellas, vajillas, cristalerías de mesa, ventanas), las piezas elaborados con vidrio sodocálcico son casi inmóviles, de las cuales no contagian el mismo contenido.³ No Son fuertes al colapso térmico.

El óxido de calcio sustituye al óxido de plomo en el vidrio de plomo. El potasio también está presente en el vidrio de plomo en cantidades mínimas. Esto aumenta la fragilidad del material, pero el plomo resuelve el problema.

Después del sílice, el vidrio de borosilicato se compone principalmente de óxido de boro unido al sílice y al álcali. Se emplea ampliamente en aparatos de cocina, equipos de laboratorio y conjuntos de tratamiento químico debido a su durabilidad, resistencia a las agresiones químicas y a las colisiones térmicas.

Existen dos variedades de envases de vidrio: los envases retornables y los envases no retornables, ambos con aditivos. Estos dos materiales pueden reciclarse indefinidamente para crear nuevos envases que conserven las cualidades del original.

En Propiedades del vidrio tenemos las propiedades físicas-Mecánicas y la resistencia.

a. Propiedades Físicas – Mecánica se muestran a continuación:

- ✓ Es frágil debido a las tensiones creadas por las fracturas superficiales, lo que reduce la resistencia mecánica.
- ✓ Tiene una dureza de entre 6 y 7 en la escala de Mohs. El vidrio bruto es comparado al vidrio templado en términos de dureza..
- ✓ Es elástico porque dicho material es muy débil y presenta un comportamiento plástico a altas temperaturas, que van de 600°C a 1000°C.
- ✓ El peso específico de este material es de 2500 kg/m³, y el vidrio plano permite un peso de 2,5 kg/m² por mm de espesor, mientras que el vidrio comercial tiene un peso de 2,59 g/cm³. (Mary C. y Pierina J., 2018)

b. Fortaleza:

- ✓ Fortaleza a la tracción su fortaleza cambia en función de la duración de la carga. Este elemento (vidrio) es cinco veces más fuerte que el acero, con 70000 kg/cm².
- ✓ Fortaleza a la flexión: su fortaleza viene determinada por el grado de deformación.
- ✓ Fortaleza a la compresión esta propiedad indica la capacidad de un material para sostener cargas aplicadas verticalmente sobre la superficie.

Por su composición, el vidrio triturado hace que el hormigón sea más duradero, robusto y resistente al agua. Contribuye a la reducción del vidrio que acaba en los vertederos y también minimiza la emisión de gases peligrosos al ecosistema. Este material es adecuado para la fabricación de hormigón, ya que sus propiedades son inalterables una vez triturado. (PEÑAFIEL, 2016)

Prueba de fortaleza a la compresión: Se trata de una prueba que los ingenieros suelen emplear al diseñar edificios u otras estructuras. Esta fortaleza se determina, en la mayoría de los casos, utilizando testigos de hormigón creadas en un equipo de pruebas de compresión. Esta fortaleza se estima distribuyendo la carga de rotura entre el área de la sección portante por el área de la sección portante.

Estas realizaciones se utilizan sobre todo para determinar si el hormigón cumple los criterios de la NTP.

NORMA DE ALBAÑILERÍA E.070: La Norma contiene las normas esenciales y los requisitos mínimos para el diseño, el análisis, el control de calidad, la construcción y las distintas supervisiones de los edificios, principalmente los muros confinados y los muros reforzados.

NORMA DE HORMIGÓN ARMADO E.060: Esta norma establece los estándares y deberes mínimos para el diseño, análisis, construcción, control de calidad, selección de materiales y supervisión de edificaciones de hormigón armado, tanto simples como pretensadas. Esta supervisión debe ser ejecutada por personas profesionalmente o técnicamente capacitadas. Cada proyecto o construcción debe ser realizado o examinado por ingenieros civiles, quienes son los encargados de cumplir con todos los requisitos técnicos y planos.

NORMA DE DISEÑO SISMORRESISTENTE E.030: Esta Norma se compone de principios que aseguran que las estructuras presenten un comportamiento sísmico. Adicionalmente, toma precauciones contra calamidades naturales causadas por los fenómenos naturales.

El diseño sismorresistente incluye lo siguiente:

- ✓ Reducir los daños a la propiedad, prevenir las muertes humanas y garantizar la disponibilidad continua de los servicios esenciales.

La estructura o la vivienda no debe derrumbarse ni causar daños peligrosos a los propietarios, pero puede causar daños importantes como consecuencia de los movimientos telúricos, que se clasifican como daños graves. Cuatro zonas sísmicas atraviesan el área del país. El diseño de la mezcla es una técnica que se utiliza para elegir los materiales adecuados para el hormigón con el fin de establecer su cantidad relativa de forma económica y asegurar que tiene los atributos requeridos de resistencia, durabilidad y uniformidad. El diseño de la mezcla tiene en cuenta dos grupos distintos: a. Hormigón fresco: sus cualidades deben ser compatibles con el tipo de procesos de construcciones, colocaciones, consolidaciones y transportes utilizados.

b. concreto endurecido: las cualidades de este material deben coincidir con los criterios de dureza y fortaleza del concreto.

El uso de materiales alternativos como áridos en la fabricación de concreto, está siendo investigado por muchas organizaciones e instituciones a nivel mundial con el objetivo de reducir el uso de materiales no reciclables y aumentar el uso de recursos reciclados con atributos de alta resistencia y durabilidad. (ALMEIDA, Jhoana y Trujillo, Carolina, 2017).

Los materiales de desecho han sido descritos como algún tipo de material elaborado por humanos o por trabajo industrial sin un interés final. El incremento en la cantidad y tipos de residuos tales como plásticos, vidrios y arcillas quemadas, metales (primordialmente aluminio, hierro y cobre), papel, etcétera, así como la carencia de espacios para almacenarlos y la escasez de materias primas, extreman la urgencia de encontrar maneras innovadoras de reciclar y reutilizar los materiales de desecho.

Este material que es el vidrio, se está utilizando como material de agregado, ya sea sustituyendo al agregado fino o grueso, para la producción de concretos, este material tiene una estructura químicamente similar con el concreto y al momento de reaccionar da un progreso a la mezcla, dando un material sumamente resistente en comparación con el concreto tradicional. (JUNA, José y SANCHEZ, Darío, 2019)

Si bien es cierto que, la elevada adquisición de materias de construcción así como el concreto, disminuye en el alto uso exagerado de sus materiales, siendo así, la extracción de materiales naturales, generando conmoción preocupante, produciendo efectos ambientales. (ARIAS, Rómulo, 2017)

Hoy en día, los términos "restauración" y/o "reciclaje" implican la conservación del medio ambiente. El mundo desarrollado produce la mayor parte de la basura que no puede ser eliminada de forma fácil y eficaz. Debido al elevado gasto que supone la eliminación de la basura, las autoridades deben aplicar métodos de reducción de residuos. De tal manera, el reciclaje ha sido puesto en práctica por compañías americanas, europeas y asiáticas, desde más de 20 años, reciclar y reutilizar los materiales de residuos puede disminuir la demanda de recursos naturales y llevar a un medioambiente más sostenible. Entre los diferentes materiales de residuos, el vidrio

reciclado es un material muy apreciado. El vidrio es sencillamente utilizable, los envases de vidrio son 100 % reciclables.

Existen materias que cambian y aumenta las características del concreto, de este modo esto es pretexto de investigación de diferentes instituciones y centros Universitarios en todo el mundo, usando materias alternos como agregados para la fabricación de concreto, Su objetivo es reducir el uso de materiales no reutilizables usando materias recicladas con buenas propiedades de fortaleza y duración. (CRUZ, César y ROSALES, Santiago, 2018)

El hormigón, una sustancia compuesta por cemento, áridos gruesos, áridos finos y agua, se ha investigado y usado durante muchos años debido a sus propiedades de moldeado en estado fresco y a su fortaleza al endurecer. La aparición del concreto fue en la construcciones griegas y romanas, donde hallaron que en cierto almacenes volcánicos, las cuales eran mezclados con arena y caliza se elaboraba el mortero, que era capaz de resistir el accionar de los sales. El Concreto se ha utilizado en diferentes construcciones, creando obras seguras para las personas

Con el pasar de los años, ya es probable utilizar vidrio en la elaboración de concreto. La idea es reusar y así no explotar los materiales de los recursos naturales. Por otro lado, el vidrio tiene una resistencia química máxima. Este tipo de comportamientos químicos y físicos. Est hace que el vidrio sea un material para utilizar en los laboratorios, para el sector de la construcción. Por otro lado, este material es muy adecuado para los empleos industriales en las diferentes áreas de practica.

Para la fabricación del concreto, el vidrio molido accede en un vinculo con las propiedades del cemento, esto dando una mejora a la mezcla, logrando que el agua no absorbe muy deprisa como en el cemento que es regular, incrementando la fortaleza y obteniendo un nuevo material con propiedades que ayudan a mejorar en ralaacion al concreto convencional. (CORTEZ, Liliana, 2017).

En el sector de la construcción, hace 50 años fue acreditado la utilizacion de bloques de concreto. Haciendo cumplir los requisitos técnico-económicos para poder utilizarse en las construcciones de viviendas a menor costo. La industria bloquera empieza a partir del año 1970. Dando nuevas oportunidades a la carencia de las ciudades, esta es norma por ASTM. Por otro parte, debido al aumento desarrollo en

el sector de la construcción, se han desarrollado estudios que buscan de la industria de la construcción se han realizado investigaciones que buscan crear nuevos materiales que puedan utilizarse como los residuos. Esto dando un resultado de una mejora lo que es sus propiedades, dando un mejoramiento en su calidad y a menor costo, por otro lado dando una nueva educación en el reciclaje, esto ayudando a menorar la contaminación.

En la actualidad las plantas bloqueras brindan un producto, en donde es solicitado como materiales: cemento, agregados finos y gruesos; en donde el país ha comprobado un alto valor en su comercialización. En estos casos de ve reflejado una pobre conciencia sobre la contaminación, esto nos lleva dando a nuevas ideas que puedan reducir estas problemáticas. En nuestra propuesta, se usa el reciclaje de residuos como el vidrio, el papel, dando una solución ecológico al cliente. Esta serie de reciclado incluye la reutilización y trituración de los envases de vidrio para poder adquirir un buen ensayo de laboratorio que cumpla con los requisitos de los agregados en la mezcla.

Después de haber leído fragmentos de las teorías relacionadas con nuestras variables, dedusco que:

En las últimas décadas ha estallado una crisis mundial en torno a la demanda, comercialización y fabricación del cemento, que es primordial material de construcción, que es para la producción de concreto. Esto ha llevado a los productores a investigar alternativas para subsanar esta demanda creciente, la necesidad de indagar un nuevo material para la construcción en el mundo ha accedido a estudiar, explorar diferentes materiales, las cuales se ha llegado a estudiar los residuos, como es el vidrio, como material reciclado; para poder reducir la contaminación ambiental y los costos de elaboración del concreto, con mejores características que las de un buen concreto normal. Los estudios que se han llevado a cabo con la materia del vidrio, han creado una gran curiosidad dentro de los investigadores, generando investigaciones que accedan a determinar la viabilidad de un concreto normal adicionando vidrio reciclado como material de agregado, así como determinar sus fortalezas a la compresión y a la flexión. La presente indagación se basa en ensayos experimentales establecidos por la Norma.

A temperatura ambiente, el vidrio es una sustancia cerámica inorgánica no cristalina compuesta principalmente por silicatos. El vidrio es una sustancia densa, delicada y translúcida, resiste a la corrosión, el deterioro y la compresión.

El rehuso del vidrio como parte de los agregados para el uso de concretos se ha ido investigando mundialmente, tanto como reemplazo parcial del árido fino como del grueso e inclusive como reemplazo parcial del cemento; la sustitución del cemento y del agregado fino son las que mejores resultados están generando. Para realizar este proyecto se escoge el vidrio reciclado como parte de los agregados gruesos, por las similitudes en la composición del vidrio y de las piedras chancadas utilizadas para la realización de concretos.

En estos tiempos las empresas de construcción necesitan que las estructuras tengan un alto grado de gestión de la construcción y que tenga una buena fortaleza a la compresión. Buscan nuevos materiales de agregados, como lo es el vidrio que puede ser reutilizado, dando buenos beneficios. (ROJAS, José, 2015)

Ante esta problemática, es necesario buscar alternativas a los residuos sólidos, como el vidrio, para evitar su eliminación en vertederos, ya que esta opción no supone una solución de gestión respetuosa con el medio ambiente debido a la lenta desintegración del vidrio, que además reduce la vida útil del vertedero. Por ello, el actual proyecto plantea la reutilización de estos desechos dentro de la industria de construcción como parte de los agregados fino y gruesos para la fabricación de concretos.

El estudio se centra en la exploración, por medio de pruebas de laboratorio, el comportamiento del hormigón con diversas proporciones y variedades de vidrio y sus comparaciones con una mezcla convencional para determinar su influencia en la fortaleza a la compresión del hormigón.

En la formulación del problema, tenemos como problema general:

¿El empleo de vidrio molido influye en la fortaleza a la compresión del hormigón para un $f'c$ 210 kg/cm², en las edificaciones del distrito de Piura 2019?

Dado el problema general, damos a conocer los problemas específicos:

¿Cuál es la cantidad de material que utilizará el bloque de hormigón convencional y del bloque con vidrio triturado en las edificaciones del distrito de Piura, 2018?

¿Influye el empleo de vidrio molido en la fortaleza a la compresión del hormigón para un $f'c$ 210 kg/cm², con proporción del 5% como material de agregado, comparado con el hormigón convencional, en las edificaciones del distrito de Piura, 2019?

¿Influye el empleo de vidrio molido en la fortaleza a la compresión del hormigón para un $f'c$ 210 kg/cm², con porcentaje del 15% como material de agregado, comparado con el hormigón tradicional, en las edificaciones del distrito de Piura, 2019?

¿El empleo de vidrio molido con proporciones como material de agregado, mejora el costo – beneficio entre el concreto convencional y el concreto donde se emplea el vidrio molido reciclado con sus dos proporciones?

La presente investigación se justifica por las siguientes razones: Técnicamente, porque es el resultado de la producción masiva de hormigón, uno de sus componentes es el cemento, lo que lo convierte en un agente contaminante en el calentamiento global como resultado de su producción masiva en respuesta al boom de la construcción que venimos experimentando en el Perú en los últimos años, como resultado del aumento constante de la población, que requiere de construcciones a gran escala que puedan satisfacer la demanda. Además, tiene una justificación práctica; el crecimiento poblacional favorece el reciclaje de materiales que pueden ser utilizados en diversos procedimientos, permitiendo disminuir la contaminación ambiental a través de la creación de nuevos productos con menor inversión en materias primas, la reducción de la explotación de recursos no renovables y el desarrollo de nuevas fuentes energéticas y económicas. Por otro lado, es metodológicamente justificable, ya que se trata de un estudio exploratorio, lo cual es apropiado cuando el propósito es analizar un contenido poco indagado o novedoso. Adicionalmente, tiene un diseño experimental, ya que busca establecer el posible efecto de una causa manipulada, y la metodología utilizada en esta investigación servirá de guía para profesionales e investigadores; de esta manera, puede ser presentada a los gobiernos locales que buscan implementar un novedoso tipo de solución a este problema; uno donde se busque un nivel superior al desarrollo actual. Por otro lado, es socialmente significativo porque se evaluará su potencial para darle un mejor calidad de vida a la sociedad a través de una opción concreta basada en materiales reciclados (vidrio). Si la hipótesis es correcta, se contribuirá a una sociedad más sostenible, con más orden en este ámbito y satisfecha en sus necesidades. Por último, proporciona una justificación ecosostenible, ya que este estudio pretende reutilizar este material, evaluándolo para un uso prospectivo del hormigón crítico para el desarrollo económico de una ciudad o región. En consecuencia, los gobiernos centran cada vez más su atención en la perspectiva del reciclaje de materiales reciclados en el sector de la construcción, una tendencia que se ha extendido a la ingeniería de pavimentos.

En elaboración de objetivos, se dará a conocer el objetivo general de la investigación:

Determinar la influencia del empleo de vidrio molido en la fortaleza a la compresión del hormigón para un $f'c$ 210 kg/cm², en las edificaciones del distrito de Piura 2019.

Dado el objetivo general, damos a conocer los objetivos específicos:

- ✓ Determinar la cantidad de material que utilizará el bloque de hormigón convencional y del bloque con vidrio triturado en las edificaciones del distrito de Piura 2019.
- ✓ Determinar la influencia del empleo de vidrio molido en la fortaleza a la compresión del hormigón para un $f'c$ 210 kg/cm², con proporción del 5% como material de agregado, comparando con el hormigón convencional
- ✓ Determinar la influencia del empleo de vidrio molido en la fortaleza a la compresión del hormigón para un $f'c$ 210 kg/cm², con proporción del 15% como material de agregado, comparando con el hormigón convencional.
- ✓ Comparar el costo – beneficio entre el hormigón convencional y el hormigón donde se empleó el vidrio molido reciclado en sus dos proporciones.

Mi hipótesis general es:

HI: El empleo de vidrio molido influye en la fortaleza la compresión del hormigón para un $f'c$ 210 kg/cm², en las edificaciones del distrito de Piura 2019

Dado la elaboración de la hipótesis general, damos a conocer las hipótesis específicas:

H1: La cantidad de material que se utilizó en el bloque de hormigón convencional y en el bloque con vidrio triturado en las edificaciones del distrito de Piura 2019.

H2: Empleando vidrio molido, con proporción del 5% como material de agregado, se logra una influencia significativa de la fortaleza a la compresión para un $f'c$ 210 kg/cm², comparando con el concreto convencional, en las edificaciones del distrito de Piura 2019.

H3: Empleando vidrio molido, con proporción del 15 % como material de agregado, se logra una influencia significativa de la fortaleza a la compresión para un $f'c$ 210 kg/cm², comparando con el concreto convencional, en las edificaciones del distrito de Piura 2019.

H4: Empleando vidrio molido, con proporciones como material de agregado, se logra mejorar el costo – beneficio entre el hormigón convencional y el hormigón donde se empleó el vidrio molido reciclado con sus dos proporciones.

II. MÉTODO

2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

2.1.1 Tipo de estudio

Es de carácter exploratorio, ya que pretende proponer una solución a un problema estudiando desde un punto de vista innovador, como es el uso de material reciclable (vidrio) para la composición de mezclas bituminosas, ayudando así a la sostenibilidad de las operaciones de ingeniería civil. Sobre la base de los resultados del estudio, se seleccionarán ideas prometedoras. Se abrirá una nueva vía para llevar a cabo nuevas investigaciones y desarrollar nuevos enfoques de construcción.

2.1.2 Diseño De Estudio

La indagación emplea un diseño cuasi-experimental en el que "se realiza una acción y luego se observan las consecuencias", ya que se usará vidrio reciclado para determinar el posible efecto sobre el hormigón. Además, la investigación se concentra en un conjunto de muestras y es de naturaleza cuantitativa, ya que utiliza fórmulas y datos numéricos para lograr a los objetivos planteados.

2.2 VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

2.2.1 Variable Independiente

Bloque de hormigón convencional

2.2.2 Variable Dependiente

Bloque adicionando vidrio triturado

Tabla 1. Operacionalización de variables

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Bloque de hormigón tradicional	Es un material muy esencial que viene de la mezcla de piedras, arena, cemento y agua que al dosificarse adecuadamente se forma un material con una alta fortaleza a la compresión y es usado en la construcción.	Cantidad de material	Elemento usado en las edificaciones, compuesto por cemento, hormigón y agua, que al mezclarse proporciona una alta fortaleza y dureza	Diseño de mezcla	Ordinal
		Fortaleza a la compresión		$F'c=210 \text{ kg/cm}^2$	Intervalo
		Rendimiento		Cantidad de bloques	Razón
		Factibilidad económica		Costo en su elaboración	Razón

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Bloque añadiendo vidrio fragmentado	Es un material que debido a su componente de el vidrio hace que el hormigón sea más duradero, robusto y fortaleza al agua. Contribuye a la reducción del vidrio que acaba en los vertederos y también minimiza la emisión de gases peligrosos al ecosistema. Este material es adecuado para la fabricación de hormigón, ya que sus propiedades son inalterables una vez fragmentados.	Cantidad de vidrio fragmentado	Elemento usado en las edificaciones, compuesto por cemento, hormigón y agua, que al mezclarse proporciona una alta fortaleza y dureza	Diseño de mezcla con vidrio fragmentado	Ordinal
		Fortaleza a la compresión		$F'c=210 \text{ kg/cm}^2$	Intervalo
		Rendimiento		Cantidad de bloques	Razón
		Factibilidad económica		Costo en su elaboración	Razón

2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

Debido al reducido tamaño de la población, de tal manera nuestra muestra es igual y consta de 24 briquetas de hormigón, cuyo cálculo se explica a continuación, que se examinarán en el laboratorio utilizando un tipo de muestra no probabilística en la que el tamaño de la muestra se determina según el criterio del indagador.

Se fabricarán 24 briquetas, como se estima a continuación.

Para cada porcentaje especificado, se examinan ocho ejemplares de hormigón convencional y ocho ejemplares de hormigón de vidrio triturado. Como resultado, hay 24 ejemplos de hormigón en total.

2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

2.4.1 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para el cumplimiento del primer objetivo, que es determinar la cantidad de material que utilizará el bloque de hormigón convencional y el bloque con vidrio fragmentado en las edificaciones en el distrito de Piura 2019, se utilizó el análisis documentado y la observación - exploración in situ. Los instrumentos utilizados fueron la NTP, el método ACI y hojas de Excel para determinar las propiedades de los agreg.

El segundo objetivo, que es determinar la influencia del empleo del vidrio molido en la fortaleza a la compresión del hormigón para una $f'c$ 210 kg/cm², con un contenido de agregado del 5%, en comparación con el hormigón convencional, se logró mediante el uso de la técnica de análisis documental y los siguientes instrumentos: El enfoque ACI será sometido a la validación de expertos.

Para el tercer objetivo, que es determinar la influencia del empleo del vidrio fragmentado en la fortaleza a la compresión del hormigón para un $f'c$ 210 kg/cm², con un contenido de agregado del 15%, en comparación con el hormigón convencional, se utilizó el enfoque del análisis documental y los siguientes instrumentos Método ACI, que será validado por expertos.

Para cumplir el cuarto objetivo, que es comparar la relación coste-beneficio del hormigón convencional y del hormigón donde se empleó el vidrio molido reciclado en sus dos proporciones, se utilizó el enfoque del análisis documental, y como instrumento el análisis del precio unitario.

2.4.2 Validez y confiabilidad

Cabe señalar que para la validación y confiabilidad de los instrumentos descubiertos en esta indagación correspondientes al primer, segundo, tercer, cuarto y quinto objetivo fueron revisados, evaluados y firmados por profesionales competentes en la materia, entre ellos el Ingeniero Miguel Ángel Chan Heredia, así como el Ingeniero Cristhian León Panta y por la Ingeniera Krissia Valdiviezo Castillo todos ellos docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Piura. De esta manera los instrumentos y técnicas que se utilizarán en esta indagación serán de interés para realizar los pruebas pertinentes.

2.5 MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS

Para lograr el primer objetivo, que es determinar la cantidad de material que se usará el bloque de hormigón convencional y el bloque de vidrio fragmentado en las edificaciones de la ciudad de Piura en 2019, para este objetivo se empleó el enfoque de observación-exploración in situ para el acopio del material. El vidrio se recolectó en bolsas resistentes y limpias, se procedió a ser limpiadas y luego se trituró manualmente utilizando un martillo y EPP. Los agreg. finos y gruesos se obtuvieron de las canteras de Cerro Mocho y Sojo, y este material fue transportado al laboratorio listo para realizar las pruebas correspondientes de acuerdo a la NTP. Asimismo, se usó la técnica de análisis documentado para analizar los resultados adquiridos de los ensayos y procesarlos en los formatos de Excel proporcionados por el laboratorista para después elaborar los Diseños de Mezcla por el método ACI, los cuales son: a) $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ convencional, b) $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con 5% y 15% de vidrio fragmentado.

ENSAYOS DE LOS AGREGADOS

1. **Agreg. Fino.** Muestra: Agreg. Fino, Cantera Cerro Mocho, laboratorio UCV; Análisis Granulométrico de Agreg. Fino, P. Unitario, P. Unitario Varillado, P. Específico y Absorción de Agreg.Fino y Contenido de Humedad.

2. **Agreg. Grueso.** Muestra: Agreg. Grueso Cantera: Sojo Laboratorio: Análisis Granulométrico de Agreg. Grueso. P. Unitario Agreg. Grueso. P. Unitario Varillado Agreg. Grueso. P. Específico de Agreg. Grueso. Absorción de Agreg. Grueso. Contenido de Humedad.

3. **Vidrio Triturado.** Muestra: Vidrio Triturado, Laboratorio: Análisis Granulométrico, P. Unitario Agreg., P. Unitario Varillado, P. Específico y absorción de Agreg., Contenido de Humedad.

4. Diseño de Hormigón ACI 211

a. Diseño de Mezcla convencional elaborado con 100% de Agreg. Fino, 100% de Agreg. Grueso, 100% de Cemento, 100% de Agua, con un diseño de 210kg/cm².

b. **Diseño de Hormigón ACI 211** – Diseño de Mezcla con 5% Vidrio fragmentado. Diseño de Mezcla elaborado con 95% de Agreg. Grueso en donde se sustituye el 5% de Vidrio fragmentado como agreg. grueso, 100% de Agreg. Fino, 100% de Cemento, 100% de Agua, con un diseño de 210kg/cm².

c. **Diseño de Hormigón ACI 211** – Diseño de Mezcla Con 15% Vidrio fragmentado. Diseño de Mezcla realizado con 5% de Agreg.Grueso y se sustituye el 15% de Vidrio fragmentado como agreg. grueso, 100% de Agreg. Fino, 100% de Cemento, 100% de Agua, con un diseño de 210kg/cm².

Para obtener el efecto del segundo objetivo, el cual se refiere a determinar la influencia del empleo de vidrio fragmentado en la fortaleza a la compresión del hormigón para un $f'c$ 210 kg/cm², con proporción del 5% como material de agregado, comparando con el concreto convencional.

Para el análisis de los testigos cilíndricos a las edades de 7, 14, 21 y 28 días, se usó la NTP 339.034, que especifica las técnicas para determinar la fortaleza a la compresión en testigos cilíndricos a determinadas edades, para luego procesar en las hojas Excel dadas por el laboratorista.

Para poder obtener los resultados del tercer objetivo, el cual se refiere a determinar la influencia del empleo de vidrio fragmentado en la fortaleza a la compresión del hormigón para un $f'c$ 210 kg/cm², con proporción del 15% como material de agregado, comparando con el concreto convencional.

Además, para este objetivo se empleó el enfoque de análisis documentado especificado en la NTP 339.034 para analizar la fortaleza a la compresión de los testigos cilíndricos a las distintas edades de 7, 14, 21 y 28 días usando los datos de Excel cedidos por el laboratorista.

Por último, para poder obtener las conclusiones del cuarto objetivo, que consiste en Comparar el costo – beneficio entre el concreto convencional y el concreto donde se empleó el vidrio molido reciclado en sus dos proporciones. Para este objetivo, se usó el enfoque del análisis documentado para crear un presupuesto tanto para el bloque de hormigón ordinario como para el bloque de vidrio triturado, con el fin de comparar y decidir si el proyecto de indagación es posible.

2.6 ASPECTOS ÉTICOS

Como autor del presente proyecto de indagación, asumo el compromiso de evidenciar los siguientes aspectos éticos: Honestidad, respecto a la veracidad de los resultados obtenidos y a la información citada en el contenido.

III. RESULTADOS

Los resultados de la indagación se dieron con la finalidad de obtener el objetivo general de la presente tesis denominada “Influencia del vidrio reciclado molido en la fortaleza a la compresión del hormigón para un $f'c$ 210 kg/cm² en las edificaciones del Distrito de Piura 2019”. Para poder obtener los objetivos específicos establecidos la información se desarrollo en laboratorio. Los resultado encontrados se muestran de acuerdo con los objetivos específicos fijados.

ENSAYOS DE AGREGADOS Y DISEÑO DE MEZCLA

Conforme al primer objetivo específico de la presente indagación el cual es “Determinar la cantidad de material que usará el bloque de hormigón convencional y del bloque con vidrio fragmentado para las edificaciones del distrito de Piura 2019”. Se realizó varias pruebas para adquirir os diseños de mezclas requeridos.

1. Análisis granulométrico

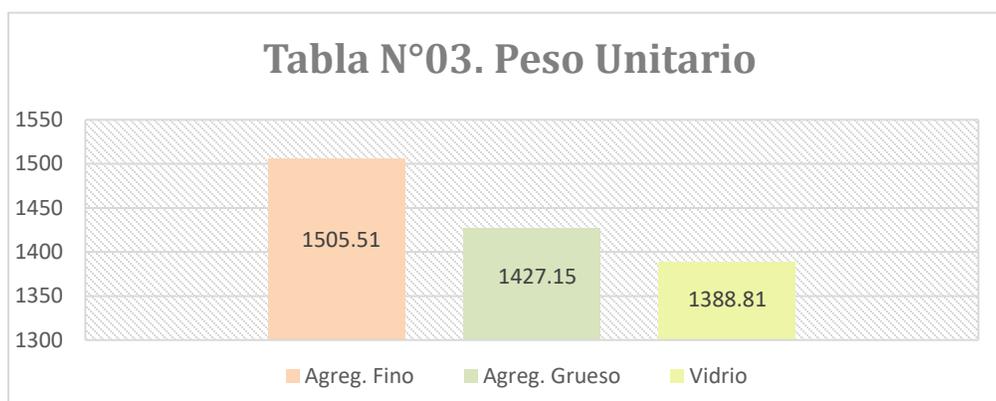
Tabla N°02. Análisis Granulométrico

Ensayo	Agreg. Fino	Agreg. Grueso	Vidrio Fragmentado	Agreg.: Fino, Grueso y Vidrio (5%)	Agreg.: Fino, Grueso y Vidrio (15%)
Módulo De Fineza	2.73	-	-	-	-
Tamaño Máximo Nominal (Pulg)	-	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

INTERPRETACIÓN: Conforme a la tabla N° 02, Se logra visualizar que el módulo de fineza del agreg. fino (arena gruesa) es 2.73. El TMN de los agreg. gruesos (piedra fragmentada y vidrio fragmentado) es de 1/2".

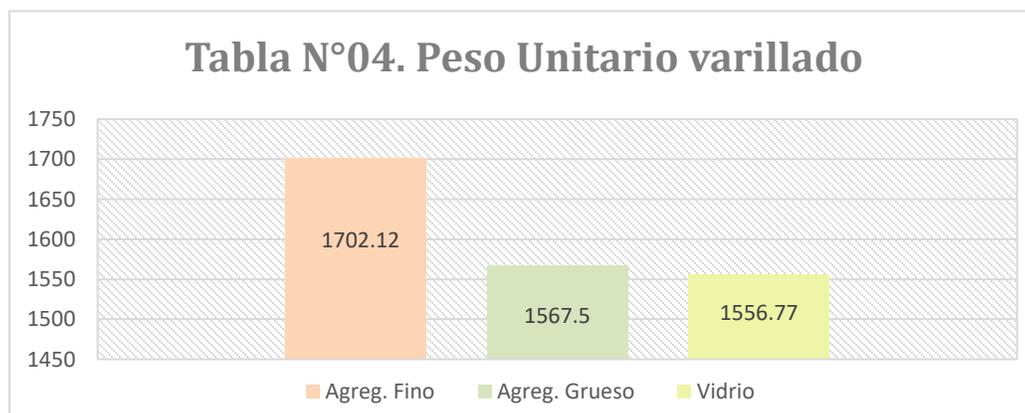
2. Peso unitarios



Fuente: Elaboración propia, 2019.

INTERPRETACIÓN: Conforme a la tabla N° 03, Se logra visualizar que el agreg. fino contiene un P. Unit. de 1505.51 kg/cm³, el agreg. grueso 1427.15 kg/cm³ y el vidrio fragmentado 1388.81 kg/cm³.

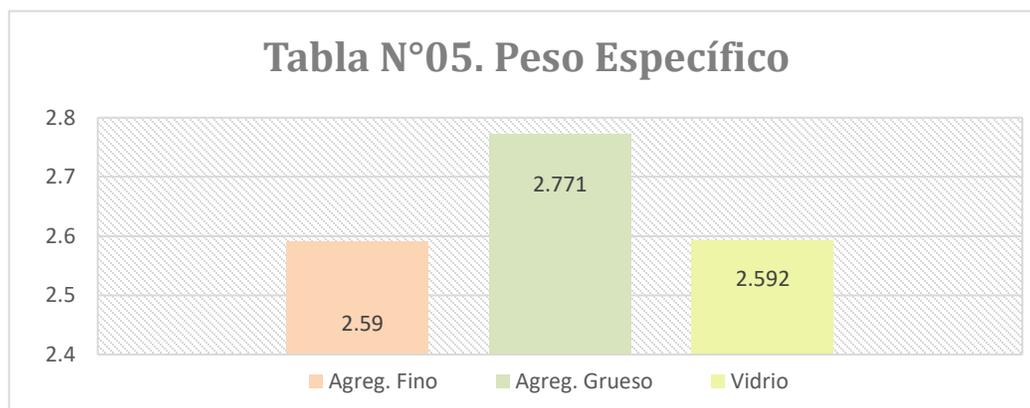
3. Peso unitario varillado



Fuente: Elaboración propia, 2019

INTERPRETACIÓN: Conforme a la tabla N° 04, Se logra visualizar que el agreg. fino contiene un P. Unit. Varill. de 1702.12 kg/cm³, agreg. grueso 1567.5 kg/cm³ y el vidrio fragmentado 1556.77 kg/cm³.

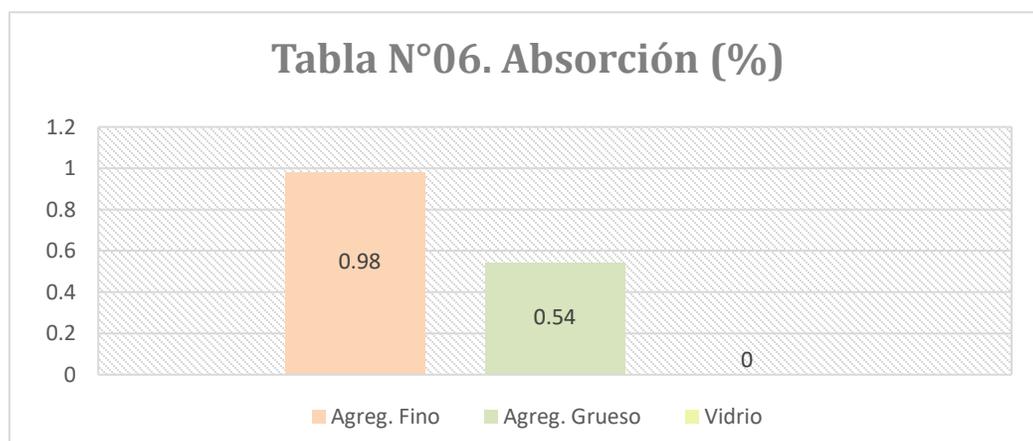
4. P. Específico



Fuente: Elaboración propia, 2019

INTERPRETACIÓN: Conforme a la tabla N° 05, Se logra visualizar que el agreg. fino contiene un P. especif. de 2.59, el agreg. grueso 2.771 y el vidrio fragmentado 2.592.

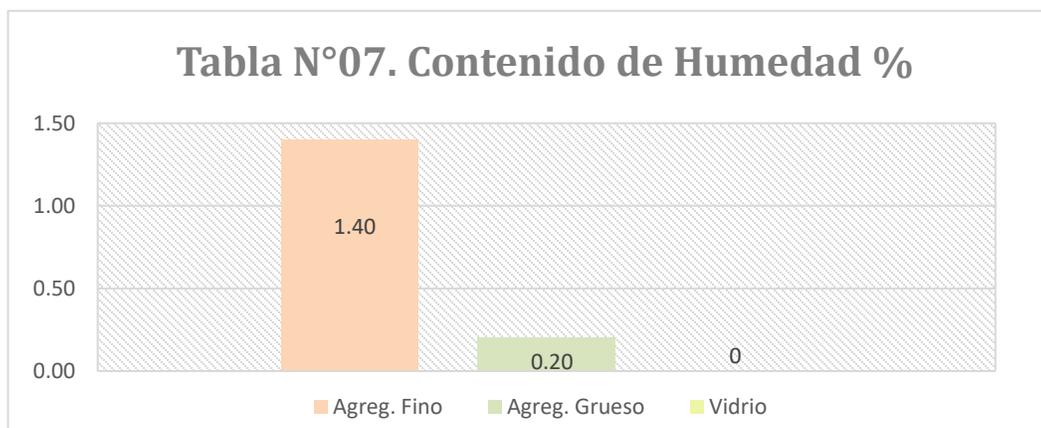
5. Absorción



Fuente: Elaboración propia, 2019

INTERPRETACIÓN: Conforme a la tabla N° 06, Se logra visualizar el agreg. fino (arena gruesa) tiene un 0.98% de absorción, el agreg. grueso (piedra fragmentada) contiene un 0,54% y el vidrio no contiene absorción.

6. Contenido de humedad



Fuente: Elaboración propia, 2019

INTERPRETACIÓN: Conforme a la tabla N° 07, Se logra visualizar el agreg. fino (arena gruesa) tiene un 1,40% de humedad, el agreg. grueso (piedra fragmentada) contiene un 0,20% y el vidrio no contiene humedad.

7. Diseño de Mezcla

Tabla N°08. Diseño de Mezcla $f'c=210$ kg/cm²

DOSIFICACIÓN

$f'c$ (específica)	:	210 kg/cm ²
Edad específica (días)	:	28 días

	Tipo	Procedencia	Cantidad en peso en stock para 1m ³ de hormigón	Unidades	Proporción de mezcla en volumen (estado suelto)
Cemento	I	Pacasmayo	375	kg	1
Agreg. fino	Arena	Cantera Cerro Mocho	861.17	kg	2.29
Agreg. grueso	Piedra Chancada	Cantera Sojo	863.57	kg	2.42
Agua	Potable		209.62	kg	

Relación agua cemento		0.56	
Slump		3" - 4"	pulg
Factor Cemento		8.82	bls/m ³
Porcentaje de Cemento		16.2%	%

FUENTE: Elaboración propia, 2019

INTERPRETACIÓN: Se logra visualizar en la tabla N°08, la dosificación para el diseño de mezcla $f'c=210$ kg/cm², se requiere 375 kg de cemento tipo I, 861.17 kg de arena gruesa, 863.57 kg de piedra fragmentada y 209.62 kg de agua para 1m³ de hormigón.

Tabla N°09. Diseño de Mezcla $f'c=210$ kg/cm² con 5% de Vidrio Fragmentado

DOSIFICACIÓN

$f'c$ (específica)	:	210 kg/cm ²
Edad específica (días)	:	28 días

	Tipo	Procedencia	Cantidad en peso en stock para 1m ³ de concreto	Unidades	Proporción de mezcla en volumen (estado suelto)
Cemento	I	Pacasmayo	375	kg	1
Agreg. fino	Arena	Cantera Cerro Mocho	866.41	kg	2.3
Agreg. grueso	Piedra Chancada	Cantera Sojo	817.12	kg	2.29
Agreg. grueso Vidrio	Vidrio Fragmentado	Reciclado	40.51	kg	0.12
Agua	Potable		208.05	kg	

Relación agua cemento		0.55	
Slump		3" - 4"	pulg
Factor Cemento		8.82	bls/m ³
Porcentaje de Cemento		16.3%	%

FUENTE: Elaboración propia, 2019

INTERPRETACIÓN: Se logra visualizar en la tabla N°09, la dosificación para el diseño de mezcla $f'c=210$ kg/cm² con 5% de vidrio fragmentado, se requiere 375 kg de cemento tipo I, 886.41 kg de arena gruesa, 817.12 kg de piedra fragmentada, 40.51 kg de vidrio fragmentado y 208.05 kg de agua para 1m³ de hormigón.

Tabla N°10. Diseño de Mezcla $f'c=210$ kg/cm² con 15% de Vidrio Fragmentado

DOSIFICACIÓN

$f'c$ (específica)	:	210 kg/cm ²
Edad específica (días)	:	28 días

	Tipo	Procedencia	Cantidad en peso en stock para 1m ³ de concreto	Unidades	Proporción de mezcla en volumen (estado suelto)
Cemento	I	Pacasmayo	375	kg	1
Agreg. fino	Arena	Cantera Cerro Mocho	866.41	kg	2.30
Agreg. grueso	Piedra Chancada	Cantera Sojo	731.11	kg	2.05
Agreg. grueso Vidrio	Vidrio Fragmentado	Reciclado	121.53	kg	0.35
Agua	Potable		207.87	kg	

Relación agua cemento		0.55	
Slump		3" - 4"	pulg
Factor Cemento		8.82	bls/m ³
Porcentaje de Cemento		16.3%	%

FUENTE: Elaboración propia, 2019

INTERPRETACIÓN: Se logra visualizar en la tabla N°10, la dosificación para el diseño de mezcla $f'c=210$ kg/cm² con 15% de vidrio fragmentado, se requiere 375 kg de cemento tipo I, 886.41 kg de arena gruesa, 731.11 kg de piedra fragmentada, 121.53 kg de vidrio fragmentado y 207.87 kg de agua para 1m³ de hormigón.

Ensayo de compresión de las probetas

Conforme al segundo objetivo específico de la presente indagación el cual es “Determinar la influencia del empleo de vidrio molido en la fortaleza a la compresión del hormigón para un $f'c$ 210 kg/cm², con proporción del 5% como material de agregado, comparando con el concreto convencional”. Para elaborar los indicadores sugeridos, se recopilará la siguiente información.

1. Testigos de Hormigón de la mezcla $f'c=210$ kg/cm² Tradicional.

Tabla N°11. Ensayo a la compresión de la mezcla tradicional a los 7 días.

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga Máxima (Kg)	Fortaleza a compresión (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)
Diseño 210 kg/cm ² sin vidrio - 1	15/11/2019	22/11/2019	7	9.9	13916	181	170.5
Diseño 210 kg/cm ² sin vidrio - 2	15/11/2019	22/11/2019	7	9.9	12282	160	

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

INTERPRETACIÓN: Dado la tabla N° 11, se logra percibir que a los 7 días la mezcla tradicional se logró obtener una fortaleza promedio de 170.5 kg/cm².

Tabla N° 12. Ensayo a la compresión de la mezcla tradicional a los 14 días.

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga Máxima (Kg)	Fortaleza a compresión (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)
Diseño 210 kg/cm ² sin vidrio - 1	15/11/2019	29/11/2019	14	9.9	16131	210	204
Diseño 210 kg/cm ² sin vidrio - 2	15/11/2019	29/11/2019	14	9.9	15236	198	

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

INTERPRETACIÓN: Dado la tabla N° 12, se logra percibir que a los 14 días la mezcla tradicional se logró obtener una fortaleza promedio de 204 kg/cm².

Tabla N° 13. Ensayo a la compresión de la mezcla tradicional a los 21 días.

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga Máxima (Kg)	Fortaleza a compresión (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)
Diseño 210 kg/cm ² sin vidrio - 1	15/11/2019	06/12/2019	21	9.9	16925	220	227
Diseño 210 kg/cm ² sin vidrio - 2	15/11/2019	06/12/2019	21	9.9	18046	234	

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

INTERPRETACIÓN: Dado la tabla N° 13, se logra percibir que a los 21 días la mezcla tradicional se logró obtener una fortaleza promedio de 227 kg/cm².

Tabla N° 14. Ensayo a la compresión de la mezcla tradicional a los 28 días.

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga Máxima (Kg)	Fortaleza a compresión (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)
Diseño 210 kg/cm ² sin vidrio - 1	15/11/2019	13/12/2019	28	9.9	18964	246	247
Diseño 210 kg/cm ² sin vidrio - 2	15/11/2019	13/12/2019	28	9.9	19065	248	

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

INTERPRETACIÓN: Dado la tabla N° 14, se logra percibir que a los 28 días la mezcla tradicional se logró obtener una fortaleza promedio de 247 kg/cm².

2. Testigos de Hormigón de la mezcla $f'c=210$ kg/cm² con 5% de vidrio fragmentado.

Tabla N°15. Ensayo a la compresión de la mezcla reemplazando el 5% de agreg. grueso (piedra ½”) por vidrio fragmentado (1/2”) a los 7 días.

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga Máxima (Kg)	Fortaleza a compresión (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)
Diseño 210 kg/cm ² con vidrio 5% - 1	18/11/2019	25/11/2019	7	10.2	12432	152	161.5
Diseño 210 kg/cm ² con vidrio 5% - 2	18/11/2019	25/11/2019	7	9.8	12907	171	

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

INTERPRETACIÓN: Dado la tabla N° 15, se logra percibir después de 7 días de haber mezclado y sustituido el agreg. grueso (piedra de 1/2”) con 5% de vidrio fragmentado (1/2”), se logra una fortaleza promedio de 161.5 kg/cm².

Tabla N°16. Ensayo a la compresión de la mezcla reemplazando el 5% de agreg. grueso (piedra ½”) por vidrio fragmentado (1/2”) a los 14 días.

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga Máxima (Kg)	Fortaleza a compresión (kg/cm2)	Promedio (kg/cm2)
Diseño 210 kg/cm2 con vidrio 5% - 1	18/11/2019	02/12/2019	14	10	16325	208	204.5
Diseño 210 kg/cm2 con vidrio 5% - 2	18/11/2019	02/12/2019	14	10	15752	201	

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

INTERPRETACIÓN: Dado la tabla N° 16, se logra percibir después de 14 días de haber mezclado y sustituido el agreg. grueso (piedra de 1/2") con 5% de vidrio fragmentado (1/2"), se logra una fortaleza promedio de 204.5 kg/cm2.

Tabla N°17. Ensayo a la compresión de la mezcla reemplazando el 5% de agreg. grueso (piedra ½”) por vidrio fragmentado (1/2”) a los 21 días.

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga Máxima (Kg)	Fortaleza a compresión (kg/cm2)	Promedio (kg/cm2)
Diseño 210 kg/cm2 con vidrio 5% - 1	18/11/2019	09/12/2019	21	10	17141	218	216.5
Diseño 210 kg/cm2 con vidrio 5% - 2	18/11/2019	09/12/2019	21	10	16905	215	

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

INTERPRETACIÓN: Dado la tabla N° 17, se logra percibir después de 21 días de haber mezclado y sustituido el agreg. grueso (piedra de 1/2") con 5% de vidrio fragmentado (1/2"), se logra una fortaleza promedio de 216.5 kg/cm2.

Tabla N°18. Ensayo a la compresión de la mezcla reemplazando el 5% de agreg. grueso (piedra ½”) por vidrio Fragmentado (1/2”) a los 28 días.

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga Máxima (Kg)	Fortaleza a compresión (kg/cm2)	Promedio (kg/cm2)
Diseño 210 kg/cm2 con vidrio 5% - 1	18/11/2019	16/12/2019	28	10	17480	223	221.5
Diseño 210 kg/cm2 con vidrio 5% - 2	18/11/2019	16/12/2019	28	10	17292	220	

Fuente: Elaboración propia, 2019.

INTERPRETACIÓN: Dado la tabla N° 18, se logra percibir después de 28 días de haber mezclado y sustituido el agreg. grueso (piedra de 1/2”) con 5% de vidrio fragmentado (1/2”), se logra una fortaleza promedio de 221.5 kg/cm2.

Para el tercer objetivo específico el cual es “Determinar la influencia del empleo de vidrio fragmentado en la fortaleza a la compresión del hormigón para un $f'c$ 210 kg/cm², con proporción del 15% como material de agregado, comparando con el concreto convencional. Se adquiere la siguientes datos para ayudar al desarrollo los indicadores planteados.

3. Testigos de Hormigón de la mezcla $f'c=210$ kg/cm² con 15% de vidrio fragmentado.

Tabla N°19. Ensayo a la compresión de la mezcla reemplazando el 15% de agreg. grueso (piedra 1/2”) por vidrio fragmentado (1/2”) a los 7 días.

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga Máxima (Kg)	fortaleza a compresión (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)
Diseño 210 kg/cm ² con vidrio 15% - 1	18/11/2019	25/11/2019	7	9.8	11541	153	148
Diseño 210 kg/cm ² con vidrio 15% - 2	18/11/2019	25/11/2019	7	9.8	11056	144	

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

INTERPRETACIÓN: Dado la tabla N° 19, se logra percibir después de 7 días de haber mezclado y sustituido el agreg. grueso (piedra de 1/2”) con 15% de vidrio fragmentado (1/2”), se logra una fortaleza promedio de 148 kg/cm².

Tabla N°20. Ensayo a la compresión de la mezcla reemplazando el 15% de agreg. grueso (piedra 1/2") por vidrio fragmentado (1/2") a los 14 días.

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga Máxima (Kg)	Fortaleza a compresión (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)
Diseño 210 kg/cm ² con vidrio 15% - 1	18/11/2019	02/12/2019	14	10	13916	177	181.5
Diseño 210 kg/cm ² con vidrio 15% - 2	18/11/2019	02/12/2019	14	10	14598	186	

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

INTERPRETACIÓN: Dado la tabla N° 20, se logra percibir después de 14 días de haber mezclado y sustituido el agreg. grueso (piedra de 1/2") con 15% de vidrio fragmentado (1/2"), se logra una fortaleza promedio de 181.5 kg/cm².

Tabla N°21. Ensayo a la compresión de la mezcla reemplazando el 15% de agreg. grueso (piedra 1/2") por vidrio fragmentado (1/2") a los 21 días.

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga Máxima (Kg)	Fortaleza a compresión (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)
Diseño 210 kg/cm ² con vidrio 15% - 1	18/11/2019	09/12/2019	21	10	17122	218	214
Diseño 210 kg/cm ² con vidrio 15% - 2	18/11/2019	09/12/2019	21	10	16467	210	

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

INTERPRETACIÓN: Dado la tabla N° 21, se logra percibir después de 21 días de haber mezclado y sustituido el agreg. grueso (piedra de 1/2") con 15% de vidrio fragmentado (1/2"), se logra una fortaleza promedio de 214 kg/cm².

Tabla N°21. Ensayo a la compresión de la mezcla reemplazando el 15% de agreg. grueso (piedra ½”) por vidrio fragmentado (1/2”) a los 28 días.

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga Máxima (Kg)	Fortaleza a compresión (kg/cm2)	Promedio (kg/cm2)
Diseño 210 kg/cm2 con vidrio 15% - 1	18/11/2019	16/12/2019	28	9.9	17040	221	218
Diseño 210 kg/cm2 con vidrio 15% - 2	18/11/2019	16/12/2019	28	9.9	16855	215	

FUENTE: Elaboración propia, 2019.

INTERPRETACIÓN: Dado la tabla N° 22, se logra percibir después de 28 días de haber mezclado y sustituido el agreg. grueso (piedra de 1/2”) con 15% de vidrio fragmentado (1/2”), se logra una fortaleza promedio de 218 kg/cm2.

Costo - Beneficio

De acuerdo al cuarto objetivo específico el cual fue “Comparar el costo – beneficio entre el hormigón convencional y el hormigón donde se empleó el vidrio molido reciclado en sus dos proporciones”. Se realizó el cálculo de bloques de concreto por 1m² en pared.

Datos:

Figura N°1.

Bloque de hormigón

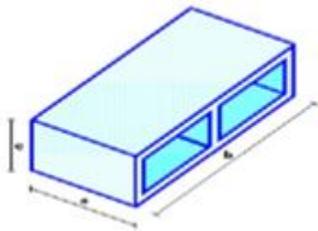


Tabla N°23. Dimensiones del Bloque

Dimensiones del bloque de hormigón			P. Unit.
A	B	C	10 kg /und
20	40	15	

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Juntas de muro de hormigón: 0.01m - 0.015m

1. Cantidad de bloques a lo largo de la pared:

$$\text{N}^\circ \text{ bloques} = \frac{1}{(0.40\text{m} + 0.01\text{m})} = 2.43 \text{ bloques}$$

2. Cantidad de bloques a lo alto de la pared:

$$\text{N}^\circ \text{ bloques} = \frac{1}{(0.20\text{m} + 0.01\text{m})} = 4.76 \text{ bloques}$$

3. Cantidad de bloques en 1m² de pared:

$$\text{Total} = 2.43 \times 4.76 = 11.56 \text{ bloques}$$

11.56 bloques para 1m² de pared en total

4. Cantidad de número de hiladas:

$$\text{N}^\circ \text{ hiladas} = \frac{1\text{m}^2}{(0.20\text{m} + 0.01\text{m})} = 4.76 \text{ hiladas}$$

5. Cantidad de mortero (1m3):

$$\text{Mortero} = (0.40 + 0.20) (0.15) (0.01) = 0.0009 \text{ m}^3$$

$$\text{Mortero} = 0.0009 \text{ m}^3 \times 11.56 \text{ bloques} = 0.010404 \text{ m}^3$$

INTERPRETACIÓN: Según los cálculos, 1m² de muro requiere 11,56 bloques de hormigón convencionales y 0,010404 m³ de mortero; estas mismas conclusiones se aplican a los bloques de hormigón con vidrio fragmentado, por lo que las dimensiones no cambian.

Se realizó el cálculo para comparar el costo-beneficio del hormigón convencional y el hormigón con vidrio en sus dos proporciones

Tabla N°24. Presupuesto del bloque de hormigón convencional para 1 m³ de hormigón

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario S/.	Precio Parcial S/.
Materiales				1019.10
Cemento Tipo I	kg	375.00	1.7	637.5
Arena Gruesa	kg	861.17	0.03	25.84
Piedra Chancada	kg	863.57	0.06	51.81
Agua	kg	209.62	1.45	303.95
Mano de Obra				36.34
Operario	h/h	1.00	21.01	21.01
Peón	h/h	1.00	15.33	15.33
Equipo y Herramientas				129.02
Maquina automática de bloque de hormigón	h/m	1.00	20	20
Herramientas Manuales	%	3.00	36.34	109.02
Total para 1m³				1184.46

Elaboración: Fuente propia, 2019.

INTERPRETACIÓN: Conforme la tabla N° 24, se percibe el presupuesto para producir bloques de hormigón convencional, usando 1m³ de hormigón. Donde se visualiza un coste de S/. 1,184.46.

Tabla N°25. Presupuesto del bloque de hormigón con 5% de vidrio para 1 m3 de hormigón

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario S/.	Precio Parcial S/.
Materiales				1014.192
Cemento Tipo I	kg	375.00	1.7	637.50
Arena Gruesa	kg	866.41	0.03	25.99
Piedra Chancada	kg	817.12	0.06	49.03
Vidrio Triturado (Reciclado)	kg	40.51	0	0.00
Agua	kg	208.05	1.45	301.67
Mano de Obra				36.34
Operario	h/h	1.00	21.01	21.01
Peón	h/h	1.00	15.33	15.33
Equipo y Herramientas				129.02
Maquina automática de bloque de hormigón	h/m	1.00	20	20
Herramientas Manuales	%	3.00	36.34	109.02
Total para 1m3				1179.55

laboración: Fuente propia, 2019.

INTERPRETACIÓN: Conforme la tabla N° 25, se percibe el presupuesto para producir bloques de hormigón con 5% de vidrio fragmentado usando 1m3 de hormigón. Donde se visualiza un coste de S/. 1,179.55.

**Tabla N°26. Presupuesto del bloque de hormigón con 15% de vidrio para 1 m3
de hormigón**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario S/.	Precio Parcial S/.
Materiales				1008.7704
Cemento Tipo I	kg	375.00	1.7	637.50
Arena Gruesa	kg	866.41	0.03	25.99
Piedra Chancada	kg	731.11	0.06	43.87
Vidrio Triturado (Reciclado)	kg	121.53	0	0.00
Agua	kg	207.87	1.45	301.41
Mano de Obra				36.34
Operario	h/h	1.00	21.01	21.01
Peón	h/h	1.00	15.33	15.33
Equipo y Herramientas				129.02
Maquina automática de bloque de hormigón	h/m	1.00	20	20
Herramientas Manuales	%	3.00	36.34	109.02
Total para 1m3				1174.13

Elaboración: Fuente propia, 2019.

INTERPRETACIÓN: Conforme la tabla N° 26, se percibe el presupuesto para producir bloques de hormigón con 15% de vidrio fragmentado usando 1m3 de hormigón. Donde se visualiza un coste de S/. 1,174.13.

IV. DISCUSIÓN

Luego de obtener los resultados, se procede a la discusión de los mismos en relación a las teorías propuestas, así como a los estudios anteriores realizados durante esta indagación. Se evaluará la presente discusión según los objetivos propuestos, haciendo especial énfasis en el objetivo general de determinar la influencia del empleo del vidrio fragmentado en la fortaleza a la compresión del hormigón para una $f'c$ 210 kg/cm², en las edificaciones del distrito de Piura 2019.

En cuanto al primer objetivo específico que es: determinar la cantidad de material que se usará en el bloque de hormigón convencional y el bloque de vidrio fragmentado en las edificaciones del distrito de Piura 2019. En cuanto a los resultados adquiridos de los distintas variedades de agregados donde se crearon tres diseños de mezcla $f'c=210\text{kg/cm}^2$; diseño de mezcla tradicional, diseño de mezcla con 5% y 15% de vidrio fragmentado, donde corresponde que estas medidas son para la elaboración de 1 m³ de hormigón, estas pruebas se realizaron de según los procesos de la NTP para cada agregado. A continuación, se realizó una comparativa entre el diseño de mezcla convencional, el 5% y 15% de vidrio fragmentado.

El vidrio triturado se utilizó en lugar de un porcentaje del agreg. grueso; en el diseño de la mezcla tradicional se usó 863.57 kg de agreg. grueso; en el diseño de la mezcla con 5% se utilizaron 817,12 kg de agreg. grueso y 40,51 kg de vidrio fragmentado; y en el diseño de la mezcla con 15% se utilizaron 731,11 kg de agreg. grueso y 121,53 kg de vidrio fragmentado. Asimismo, el segundo objetivo específico que es determinar la influencia del empleo del vidrio fragmentado en la fortaleza a la compresión del hormigón para un $f'c$ de 210 kg/cm², con proporción del 5% como agregado grueso, comparando con el concreto convencional. Se examinaron 8 testigos de hormigón convencional, 8 testigos con una proporción de vidrio fragmentado (5%) y 8 testigos con una proporción de vidrio fragmentado (15%), donde se experimentaron con 2 testigos de distintas edades 7, 14, 21 y 28 días. Del mismo modo, se comparó la fortaleza entre el diseño de la mezcla convencional y el diseño con 5% de vidrio triturado.

Se compara el bloque de hormigón típico con otro que incorpora vidrio triturado para edificaciones capaces de resistir cargas y que no sean susceptibles a un evento sísmico. Para ello, se realizaron estudios de agregados básicos y se generaron tres diseños de mezcla mediante la técnica ACI, obteniéndose una propuesta final de bloques de hormigón tradicional y 5% de vidrio fragmentado (L=40 cm, A=15 cm, H=20 cm) de acuerdo con los parámetros especificados en la NTP 399.602.

Tabla N°27. Resistencia a la compresión del bloque de hormigón

MUESTRA	7 D	14 D	21 D	28 D
Diseño de concreto 210 kg/cm ² convencional	170.5 kg/ cm ²	204 kg/cm ²	227 kg / cm ²	247 kg /cm ²
Diseño de concreto 210 kg/cm ² con 5% con vidrio	161.5 kg/ cm ²	204.5 kg/ cm ²	216.5 kg/cm ²	221.5 kg /cm ²
Diseño de concreto 210 kg/cm ² con 15% con vidrio	148 kg/cm ²	181.5 kg/cm ²	214 kg / cm ²	218 kg/ cm ²

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Por último, para el cuarto objetivo específico, que es la comparación coste-beneficio del hormigón convencional y el hormigón donde se empleó el vidrio molido reciclado en sus proporciones. En esta indagación se ha determinado el costo de producción de bloques de hormigón convencional y bloques de hormigón con vidrio fragmentado para 1 m³ de hormigón. El resultado es una reducción del precio del agreg. grueso, que puede ser sustituido por el vidrio fragmentado, ya que es un material fácilmente reciclable y tiene un bajo precio de mercado. Como resultado, se crearon tres presupuestos teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- a) Presupuesto sin el agregado de vidrio fragmentado, Presupuesto con agregado de vidrio fragmentado del 5%, y Presupuesto con un agregado de vidrio fragmentado del 15%.

Por lo tanto, se adquirirá un nuevo precio en relación a lo indicado con anterioridad.

V. CONCLUSIONES

1. El diseño de la mezcla se llevó a cabo mediante una técnica de observación-exploración in situ, análisis documentado e instrumentación proporcionada por el laboratorista como el NTP, el Método ACI y formatos Excel para la determinación de las características de los áridos y la elaboración final de dos diseños de mezcla: $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con 5% de vidrio fragmentado y $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con 15% de vidrio fragmentado.
2. La fortaleza de los testigos se determinó a distintas edades de 7, 14, 21 y 28 días adquiriendo resultados exitosos, lo que indica que agregando vidrio fragmentado al hormigón dará lugar a fortalezas significativas, ya que este material tiene una baja capacidad de absorción, por lo que se eligieron los diseños de hormigón que contenían 5% y 15% de vidrio fragmentado para sus correspondientes comparativos.
3. El costo de los bloques de hormigón tradicional es mayor que el de los bloques de vidrio fragmentado, lo que hace concluir que si se reciclara y reutilizara el vidrio, tendría un bajo costo que el de los bloques de concreto convencionales.

VI. RECOMENDACIONES

1. En la relación agua-cemento es el principal componente a tener en cuenta en el diseño de mezclas de cemento, ya que influye directamente en la retracción por secado, lo que afecta al $f'c$ de diseño y al estado futuro del hormigón.
2. Se recomienda que mientras se diseña una mezcla, se realicen las pruebas apropiadas a los agregados, para saber la calidad de los materiales, de acuerdo a la NTP.
3. Se aconseja que siempre que se plantee un diseño de mezcla de hormigón, se utilice vidrio fragmentado reciclado como agreg. grueso para la fabricación de bloques, ya que este material tiene una fortaleza de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días.
4. Los bloques de hormigón se recomiendan para las construcciones ya que su rendimiento por metro cuadrado es inferior al de los ladrillos hechos a mano o mecanizados que se utilizan habitualmente en las edificaciones.
5. El reciclaje de este material es muy esencial, por lo que se descompone lentamente y esto perjudica al medio ambiente, también se aconseja la reutilización de dicho material para la producción de bloques de hormigón.

VII. PROPUESTA

El sector donde se llevaran a cabo los estudios para determinar la influencia del empleo de vidrio molido en la resistencia a la compresión del concreto para un $f'c$ 210 kg/cm², se desarrollará en el laboratorio de Mecánica de Suelos de la Universidad Cesar Vallejo y en el Laboratorio Quality Pavements – Distrito Veintiséis de Octubre - Provincia de Piura, Departamento de Piura. El empleo de vidrio molido en la resistencia a la compresión del concreto, será una propuesta con el fin de aportar resistencia y seguridad a las edificaciones, en favor de la población y del medio ambiente. Esta propuesta beneficiará a la edificaciones que se realicen en el Distrito de Piura y al medio ambiente.

La propuesta para elaborar la mezcla de concreto añadiendo vidrio molido como agregado grueso, se justifica por la necesidad de aumentar la resistencia y comparar los costos-beneficio con el diseño de concreto convencional que en la actualidad fabrican, lo que también se busca es crear una cultura de reciclaje en la población para tomar importancia de cuanto puede servir este material (vidrio) y así poder disminuir la contaminación Ambiental. Conforme a los ensayos realizados en laboratorio se determinó sus dominios físicas de los agregados, los diseños de mezclas, su resistencia de cada probeta.

Para realizar los diseños de mezclas se llevó a cabo por medio del método ACI, los cuales se obtuvieron diseño de mezcla de concreto convencional, diseño de mezcla con 5% y 15% con vidrio triturado. Las dimensiones del bloque de concreto son: 20cm x 40cm x 15 cm.

REFERENCIAS

- ABANTO, Favio. 2009.** *Tecnología del concreto.* Lima : San Marcos E.I.R.L, 2009. 9786123020606.
- AGREGADOS., INDECOPI. NTP 339.185. 2013.** *Método de Ensayo Normalizado para Contenido de Humedad Total evaporable de agregado por secado.* 2a Edición. Lima : s.n., 2013.
- ALMEIDA, Jhoana y Trujillo, Carolina. 2017.** *“PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE UTILIZANDO VIDRIO TRITURADO EN LA ELABORACIÓN DE HORMIGONES”.* Quito, Ecuador : UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, 2017.
- ARIAS, Rómulo. 2017.** *PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL HORMIGÓN ELABORADO CON ÁRIDOS RECICLADOS.* Quito, Ecuador : UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, 2017.
- Bloques de hormigón. CONCRETEC. 2019.* Bolivia : Copyright, 2019.
- CABRERA, LUZ KATHERINE. 2014.** *Comparación de la resistencia de adoquines de concreto y otros elaborados con vidrio reciclado, Cajamarca, 2014.* Cajamarca : Universidad Privada Del Norte, 2014.
- CADME, Hugo y CHARVET, Diego. 2018.** *Principios básicos de la construcción sostenible utilizando vidrio triturado en la elaboración de hormigones – segunda etapa.* Quito, Ecuador : UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, 2018.
- CAMPOVERDE Y JUAREZ. 2019.** *Comparación del bloque de concreto tradicional con otro bloque añadiendo vidrio triturado para las edificaciones de la ciudad de Piura, 2018.* Piura : Universidad Privada César Vallejo Filiar Piura, 2019.
- CAMPOVERDE, JUAREZ, Mary, Pierina. 2019.** *Comparación del bloque de concreto tradicional con otro bloque añadiendo vidrio triturado para las edificaciones de la ciudad de Piura, 2018.* Piura : Universidad Cesar Vallejo, 2019.
- CATALÁN, Carlos. 2013.** *ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL VIDRIO MOLIDO EN HORMIGONES GRADO H15, H20, Y H30”.* Chile : Universidad Austral De Chile, 2013.
- Cementos Pacasmayo. 2016.** <https://www.cementospacasmayo.com.pe>. [En línea] Copyright Cementos Pacasmayo S. A, 2016. [Citado el: 22 de 06 de 2019.]

https://www.cementospacasmayo.com.pe/Aplicaciones/Web/webpacasmayo.nsf/xsp_producto.xsp?tab=27&pro=31.

Civilgeeks. 2011. <http://civilgeeks.com>. *http://civilgeeks.com*. [En línea] Ingeniero civil, 09 de 12 de 2011. <https://civilgeeks.com/2011/12/09/muros-de-contencion-con-bloques-de-concreto/>.

Concreto simple y reforzado. ARQHYS, Revista. 2012. 2012.

CORTÉS, A. 1987. <http://boletines.secv.es/>. [En línea] 1987. <http://boletines.secv.es/upload/2012050794036.z19963506.pdf>.

CORTEZ, Liliana. 2017. *ESTUDIO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UN CONCRETO $f'_c = 175$ kg/cm² SUSTITUYENDO EL AGREGADO GRUESO CON VIDRIO TRITURADO TIPO SODO CALCICO.* HUANCAYO : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES, 2017.

CRUZ, César y ROSALES, Santiago. 2018. *Diseño de hormigón bicompuesto con vidrio triturado y fibras de acero reciclado.* Quito, Ecuador : UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, 2018.

DURAND Rocío y BENITES Luis. 2017. *Unidades de albañilería fabricadas con suelo-cemento como.* Perú : Rev. ciencia y tecnología, 2017. ISSN 1810-6781.

García y Morales . 2014. *Análisis de la Resistencia a la Compresión de un Concreto $F_c=250$ kgf/cm¹ Sustituyendo 20% de Cemento por Vidrio Molido.* Venezuela : Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Rafael Urdaneta, Venezuela, 2014.

INDECOPI. NTP 399.034 HORMIGÓN. 2002. *Método de Ensayo Normalizado para la determinación de la resistencia a la Compresión del concreto, en muestras cilíndricas.* 1a Edición. Lima : s.n., 2002.

INDECOPI. NTP 399.602 UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. 2002. *Bloques de concreto para uso estructural. Requisitos.* 1a Edición. Lima : s.n., 2002.

INDECOPI. NTP 399.604 UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. 2002. *Método de Muestreo y Ensayo de Unidades de Albañilería de Concreto.* 1a Edición. Lima : s.n., 2002.

INDECOPI. NTP 400.012 AGREGADOS. 2001. *Análisis Granulométrico del Agregado Fino, Grueso y Global.* 2a. Edición. 2001.

INDECOPI. NTP 400.017 AGREGADOS. 1999. *Método de Ensayo Normalizado para Determinar el Peso Unitario del agregado.* 2a Edición. Lima : s.n., 1999.

INDECOPI. NTP 400.021 AGREGADOS. 2002. *Método de Ensayo Normalizado para Peso Específico y absorción del agregado Grueso.* 2a Edición. Lima : s.n., 2002.

INDECOPI. NTP 400.022 AGREGADOS. 2013. *Método de Ensayo Normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino.* 3a Edición. Lima : s.n., 2013.

JUNA, José y SANCHEZ, Darío. 2019. *Incidencia de la adición de tipos de vidrio en el análisis de las propiedades físico mecánicas de adoquines de hormigón.* Quito, Ecuador : UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, 2019.

JUNA, José y SÁNCHEZ, Darío. 2019. *Incidencia de la adición de tipos de vidrio en el análisis de las propiedades físico mecánicas de adoquines de hormigón.* Quito, Ecuador : UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, 2019.

LOPEZ T. Y MARTINEZ A. 1995. *EL MUNDO MÁGICO DEL VIDRIO.* México : Fondo de Cultura Económico, 1995. 9681646959.

Mary C. y Pierina J. 2018. *COMPARACIÓN DEL BLOQUE DE CONCRETO TRADICIONAL CON OTRO BLOQUE AÑADIENDO VIDRIO TRITURADO PARA LAS EDIFICACIONES DE LA CIUDAD DE PIURA,* 2018. Piura : Universidad Cesar Vallejo, 2018.

MÉTODO ACI. 1904. 1904.

MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. 2006. *Reglamento Nacional de Edificaciones. DS. N°011-VIVIENDA.* 2006.

OCHOA, Luis. 2018. *"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DEL VIDRIO RECICLADO MOLIDO COMO REDUCTOR DE AGREGADO FINO PARA EL DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO EN PAVIMENTOS URBANOS".* PIMENTEL - PERÚ : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN, 2018.

PEÑAFIEL, DANIELA. 2016. *"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL HORMIGÓN AL EMPLEAR VIDRIO RECICLADO MOLIDO EN REEMPLAZO PARCIAL DEL AGREGADO FINO".* AMBATO, ECUADOR : UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, 2016.

PEÑAFIEL, Daniela. 2016. *ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL HORMIGÓN AL EMPLEAR VIDRIO RECICLADO MOLIDO EN REEMPLAZO PARCIAL DEL AGREGADO FINO.* Ecuador : Universidad Técnica de Abanto, 2016.

ROJAS, José. 2015. *"ESTUDIO EXPERIMENTAL PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA DE UN CONCRETO DE $f'c=210$ KG/CM² ADICIONANDO UN PORCENTAJE DE VIDRIO SÒDICO CÁLCICO".* TRUJILLO : UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO, 2015.

ROJAS, José. 2015. *"ESTUDIO EXPERIMENTAL PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA DE UN CONCRETO DE $f'c=210$ KG/CM² ADICIONANDO UN PORCENTAJE DE VIDRIO SÒDICO CÁLCICO".* Trujillo, Perú : UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO, 2015.

RUBIO, Mayra y TOSCANO, Leandro. 2017. *"DISEÑO DE BLOQUES DE ALIVIANAMIENTO CON VIDRIO TRITURADO, RECICLADO."* Quito, Ecuador : UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, 2017.

SILVESTRE , Adán. 2017. *Análisis de mezclas de concreto con proporciones de vidrio molido, tamizado y granular como aditivo a fin de aumentar al resistencia a la compresión del hormigón.* Colombia : Universidad Libre Seccional Pereira, 2017. pág. 11.

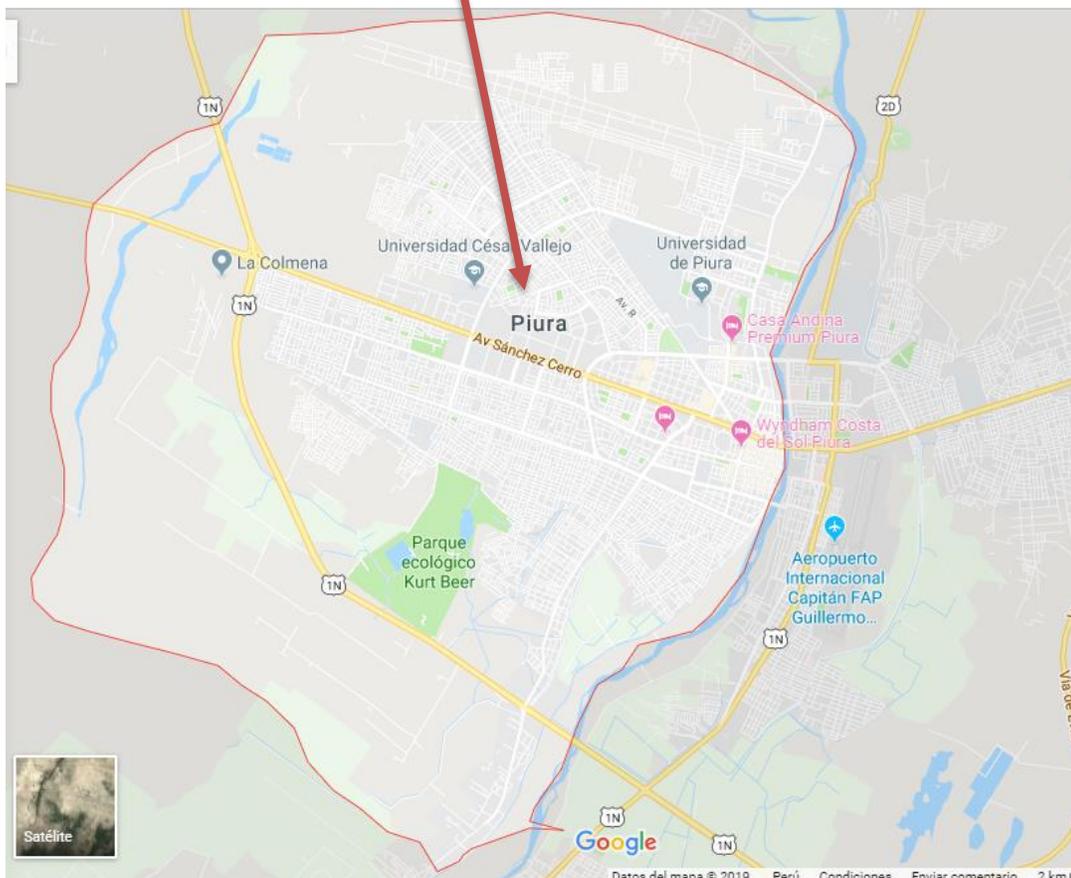
Universidad Politécnica De Catalunya. 2017. *EL VIDRIO EN LA EDIFICACIÓN. PROPIEDADES, APLICACIONES Y ESTUDIOS DE FRACTURAS EN CASOS REALES.* Catalunya : Universidad Politécnica De Catalunya, 2017.

USO DE VIDRIO DE DESECHO EN LA FABRICACIÓN DE LADRILLOS DE ARCILLA. **GONZÁLES, María y PONCE, Patricia. 2012.** 2, s.l. : Universidad Juárez, 2012, Vol. 1.

VARGAS, David. 2015. *Reutilización de vidrio plano como agregado fino.* Instituto de tecnológico de Costa Rica. Cartago : Instituto tecnológico de Costa Rica, 2015.

ANEXOS

ANEXO 1: Mapa de desarrollo de proyecto de investigación.



Fuente: Google maps

ANEXO 4: Matriz de consistencia.

Tabla 01. Matriz de Consistencia.

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA
<p>1. Problema General</p> <p>¿El empleo de vidrio molido influye en la resistencia a la compresión del concreto para un $f'c$ 210 kg/cm², en las edificaciones del distrito de Piura 2019?</p> <p>2. Problemas Específicos:</p> <p>a). ¿Cuál es la cantidad de material que utilizará el bloque de concreto tradicional y del bloque con vidrio triturado para las edificaciones del distrito de Piura 2019?</p>	<p>1. Objetivo General</p> <p>Determinar la influencia del empleo de vidrio molido en la resistencia a la compresión del concreto para un $f'c$ 210 kg/cm², en las edificaciones del distrito de Piura 2019.</p> <p>2. Objetivos Específicos:</p> <p>a). Determinar la cantidad de material que utilizará el bloque de concreto tradicional y del bloque con vidrio triturado para las edificaciones del distrito de Piura 2019.</p> <p>b). Determinar la influencia del empleo de vidrio molido en la</p>	<p>1. Hipótesis general</p> <p>HI: El empleo de vidrio molido influye en la resistencia a la compresión del concreto para un $f'c$ 210 kg/cm², en las edificaciones del distrito de Piura 2019.</p> <p>Hipótesis Específicas:</p> <p>H1: La cantidad de material que se utilizó el bloque de concreto tradicional y el bloque con vidrio triturado para las edificaciones del distrito de Piura 2019.</p> <p>H2: Empleando vidrio molido, con proporción del 5% como</p>	<p>1. Tipo de estudio</p> <p>Exploratoria</p> <p>2. Diseño de Investigación</p> <p>Experimental del tipo Cuasi - Experimental</p> <p>3. Población y Muestra</p> <p>está constituida por 24 briquetas de concreto cuyo cálculo se detalla más adelante para ser ensayadas en laboratorio, con un tipo de muestra no probabilística donde el tamaño de la muestra</p>

<p>b). ¿Influye el empleo de vidrio molido en la resistencia a la compresión del concreto para un $f'c$ 210 kg/cm², con proporción del 5% como material de agregado, comparado con el concreto convencional, en las edificaciones del distrito de Piura 2019?</p> <p>c). ¿Influye el empleo de vidrio molido en la resistencia a la compresión del concreto para un $f'c$ 210 kg/cm², con proporción del 15% como material de agregado, comparado con el concreto convencional, en las edificaciones del distrito de Piura 2019?</p> <p>d). ¿El empleo de vidrio molido con proporciones como material</p>	<p>resistencia a la compresión del concreto para un $f'c$ 210 kg/cm², con proporción del 5% como material de agregado, comparando con el concreto convencional.</p> <p>c). Determinar la influencia del empleo de vidrio molido en la resistencia a la compresión del concreto para un $f'c$ 210 kg/cm², con proporción del 15% como material de agregado, comparando con el concreto convencional.</p> <p>d). Comparar el costo – beneficio entre el concreto convencional y el concreto donde se empleó el vidrio molido reciclado en sus dos proporciones.</p>	<p>material de agregado, se logra una influencia significativa de la resistencia a la compresión para un $f'c$ 210 kg/cm², comparando con el concreto convencional, en las edificaciones del distrito de Piura 2019.</p> <p>H3: Empleando vidrio molido, con proporción del 15 % como material de agregado, se logra una influencia significativa de la resistencia a la compresión para un $f'c$ 210 kg/cm², comparando con el concreto convencional, en las edificaciones del distrito de Piura 2019.</p> <p>H5: Empleando vidrio molido, con proporciones como material de agregado, se logra mejorar el costo – beneficio entre el concreto</p>	<p>depende del criterio del investigador.</p> <p>5. Técnicas e Instrumentos</p> <p>se utilizó las técnicas de análisis documental y observación – exploración in situ y sus instrumentos a utilizar son: Norma Técnica Peruana, el método ACI, hojas de Excel para determinar las características de los agregados</p>
--	---	---	---

<p>de agregado, mejora el costo – beneficio entre el concreto convencional y el concreto donde se emplea el vidrio molido reciclado con sus dos proporciones?</p>		<p>convencional y el concreto donde se empleó el vidrio molido reciclado con sus dos proporciones</p>	
---	--	---	--

ANEXO 5: Instrumentos

INSTRUMENTOS ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Material:

Tamizado:

MUESTRA (gr)					
TAMIZ		PRP (gr)	%RP	%RA	%QUE PASA
N°	ABER. (mm)				
3"	75.00				
2"	50.00				
1"	25.00				
¾"	19.00				
½"	12.50				
3/8"	9.50				
N° 4	4.75				
N° 8	2.36				
N° 16	1.18				
N° 30	0.60				
N° 50	0.30				
N° 100	0.15				
N° 200	0.075				
#200					
TOTAL					

OBSERVACIONES:

.....

CONTENIDO DE HUMEDAD

Tesis:

.....
.....

Material:

Condición de muestra:

Fecha de muestreo:

Fecha de ensayo:

MÉTODO SECADO AL HORNO			
MUESTRA N°			
Peso recipiente (gr)			
Peso recipiente + muestra húmeda (gr)			
Peso recipiente + muestra seca (gr)			
Peso muestra seca (gr)			
Peso agua			
Contenido de humedad (%)			

PESO UNITARIO VARILLADO

Tesis:

.....
.....

Material:

Condición de muestra:

Fecha de muestreo:

Fecha de ensayo:

MUESTRA N°			
Peso recipiente (kg)			
Peso suelto (muestra + recipiente) (kg)			
Peso varillado (muestra + recipientes) (kg)			
Volumen del recipiente (m ³)			
Peso unitario suelto (kg/m ³)			
Peso unitario varillado (kg/m ³)			

PESO ESPECÍFICO – AGREGADO GRUESO

Tesis:

.....
.....

Material:

Condición de muestra:

Fecha de muestreo:

Fecha de ensayo:

MUESTRA N°			
Peso de la muestra en el aire (gr)			
Peso de la muestra sumergida (gr)			
Peso específico (gr/cm ³)			

PESO ESPECIFICO – AGREGADO FINO

Tesis:

.....
.....

Material:

Condición de muestra:

Fecha de muestreo:

Fecha de ensayo:

MUESTRA N°			
Peso suelo seco (Ws) (gr)			
Peso flota + agua (Ws) (gr)			
Peso flota + agua + suelo (Ws) (gr)			
Peso específico (gr/cm ³)			

PESO UNITARIO

Tesis:

.....
.....

Material:

Condición de muestra:

Fecha de muestreo:

Fecha de ensayo:

MUESTRA N°			
Peso suelto (muestra + recipiente) (kg)			
Peso recipiente (kg)			
Peso muestra suelta (kg)			
Peso del agua + recipiente (kg)			
Peso del agua (kg)			
Factor de calibración del recipiente			
Peso unitario suelto			

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

Probeta N°:

Tipo de muestra:

Área (cm²):

Deformación (mm)	Carga (kg)	Deformación unitaria (mm)	Esfuerzo (kg/cm ²)

CARGA ULTIMA	
Deformación (mm)	Esfuerzo (kg/ cm ²)

ENSAYO DE ABSORCION PARA EL BLOQUE DE CONCRETO

Probeta N^o:

Tipo de muestra:

DENOMINACION	DESCRIPCION	PESO (Kg)
A	Masa de la muestra seca al horno (<u>W_d</u>)	
B	Masa de la muestra en estado saturado (<u>W_s</u>)	
Absorción	Porcentaje de absorción (%)	

Cálculo de absorción:

$$\text{Absorción (\%)} = \left[\frac{(B-A)}{A} \right] \times 100$$

ASPECTOS VISUALES

Tipo de muestra:

N^o de muestra:

Dimensiones:

Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)

Peso:

Textura:

Color:

ANEXO 6: Constancia de validación

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo... *Krisna Valdiviezo Córdova* con DNI N° *42834528*
 de profesión... *Ing. Civil* con N° CIP: *108587*,
 Desempeñándome actualmente como... *DOLENTE TIEMPO COMPLETO*
 en... *UCV - Piura*

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de los instrumentos, para su aplicación en la: **“INFLUENCIA DEL VIDRIO RECICLADO MOLIDO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA UN F’C 210 KG/CM2 EN LAS EDIFICACIONES DEL DISTRITO DE PIURA 2019”**

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

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				/	
2. Objetividad				/	
3. Actualidad				/	
4. Organización				/	
5. Suficiencia				/	
6. Intencionalidad				/	
7. Consistencia				/	
8. Coherencia				/	
9. Metodología				/	



 Krisna del F. Valdiviezo Castillo
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. N° 108587

CONTENIDO DE HUMEDAD	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				/	
2. Objetividad				/	
3. Actualidad				/	
4. Organización				/	
5. Suficiencia				/	
6. Intencionalidad				/	
7. Consistencia				/	
8. Coherencia				/	
9. Metodología				/	

PESO UNITARIO VARILLADO	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				/	
2. Objetividad				/	
3. Actualidad				/	
4. Organización				/	
5. Suficiencia				/	
6. Intencionalidad				/	
7. Consistencia				/	
8. Coherencia				/	
9. Metodología				/	



 Ing. F. Valdiviezo Casti.
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. N° 108587

PESO UNITARIO	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				/	
2. Objetividad				/	
3. Actualidad				/	
4. Organización				/	
5. Suficiencia				/	
6. Intencionalidad				/	
7. Consistencia				/	
8. Coherencia				/	
9. Metodología				/	

ENSAYO DE ABSORCIÓN PARA LOS AGREGADOS	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				/	
2. Objetividad				/	
3. Actualidad				/	
4. Organización				/	
5. Suficiencia				/	
6. Intencionalidad				/	
7. Consistencia				/	
8. Coherencia				/	
9. Metodología				/	


 F. Valdiviezo Castillo
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 108587

PESO ESPECÍFICO AGREGADO GRUESO	-	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					/	
2. Objetividad					/	
3. Actualidad					/	
4. Organización					/	
5. Suficiencia					/	
6. Intencionalidad					/	
7. Consistencia					/	
8. Coherencia					/	
9. Metodología					/	

PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO	-	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					/	
2. Objetividad					/	
3. Actualidad					/	
4. Organización					/	
5. Suficiencia					/	
6. Intencionalidad					/	
7. Consistencia					/	
8. Coherencia					/	
9. Metodología					/	



 Mirsía del F. Valdiviezo Castilla
 INGENIERO CIVIL
 REG. C.I.P. N° 108587

DISEÑO DE CONCRETO	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				/	
2. Objetividad				/	
3. Actualidad				/	
4. Organización				/	
5. Suficiencia				/	
6. Intencionalidad				/	
7. Consistencia				/	
8. Coherencia				/	
9. Metodología				/	

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				/	
2. Objetividad				/	
3. Actualidad				/	
4. Organización				/	
5. Suficiencia				/	
6. Intencionalidad				/	
7. Consistencia				/	
8. Coherencia				/	
9. Metodología				/	

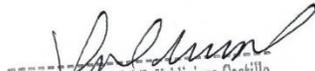
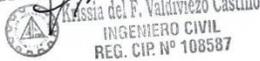


 Karolina del F. Valdiviezo Castillo
 INGENIERO CIVIL
 REG. C.I.P. N° 108587

ASPECTOS VISUALES	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				/	
2. Objetividad				/	
3. Actualidad				/	
4. Organización				/	
5. Suficiencia				/	
6. Intencionalidad				/	
7. Consistencia				/	
8. Coherencia				/	
9. Metodología				/	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los.....días del mes de Diciembre de Dos mil diecinueve.

DNI : 42884528
Especialidad : Ing. Civil
E-mail : kvoldme20@ucv.edu.pe



F. Valdiviezo Castillo
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 108587

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo..... Miguel Angel Chan Heredia con DNI N° 18166174
 de profesión..... INGENIERO CIVIL con N° CIP: 88837
 Desempeñándome actualmente como..... Catedrático
 en..... UCV - PIURA

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de los instrumentos, para su aplicación en la: **"INFLUENCIA DEL VIDRIO RECICLADO MOLIDO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA UN F'c 210 KG/CM2 EN LAS EDIFICACIONES DEL DISTRITO DE PIURA 2019"**

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

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				/	
2. Objetividad				/	
3. Actualidad				/	
4. Organización				/	
5. Suficiencia				/	
6. Intencionalidad				/	
7. Consistencia				/	
8. Coherencia				/	
9. Metodología				/	


MIGUEL CHANG HEREDIA
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 88837

CONTENIDO DE HUMEDAD	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

PESO UNITARIO VARILLADO	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	


MIGUEL CHANG HEREDIA
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 88837

PESO UNITARIO	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				/	
2. Objetividad				/	
3. Actualidad				/	
4. Organización				/	
5. Suficiencia				/	
6. Intencionalidad				/	
7. Consistencia				/	
8. Coherencia				/	
9. Metodología				/	

ENSAYO DE ABOSORCIÓN PARA LOS AGREGADOS	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				/	
2. Objetividad				/	
3. Actualidad				/	
4. Organización				/	
5. Suficiencia				/	
6. Intencionalidad				/	
7. Consistencia				/	
8. Coherencia				/	
9. Metodología				/	


MIGUEL CHANG HEREDIA
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 83837

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO GRUESO	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO FINO	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	


MIGUEL CHANG HEREDIA
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 28837

DISEÑO DE CONCRETO	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				/	
2. Objetividad				/	
3. Actualidad				/	
4. Organización				/	
5. Suficiencia				/	
6. Intencionalidad				/	
7. Consistencia				/	
8. Coherencia				/	
9. Metodología				/	

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				/	
2. Objetividad				/	
3. Actualidad				/	
4. Organización				/	
5. Suficiencia				/	
6. Intencionalidad				/	
7. Consistencia				/	
8. Coherencia				/	
9. Metodología				/	


MIGUEL CHANG HEREDIA
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 35837

ASPECTOS VISUALES	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				/	
2. Objetividad				/	
3. Actualidad				/	
4. Organización				/	
5. Suficiencia				/	
6. Intencionalidad				/	
7. Consistencia				/	
8. Coherencia				/	
9. Metodología				/	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los.....días del mes de Diciembre de Dos mil diecinueve.

DNI : 18166174
 Especialidad : ING. CIVIL - ESTRUCTURAS
 E-mail : mchangheredia@hotmail.com


 MIGUEL CHANG HEREDIA
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 88837

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Cristhian Alexander León Parra con DNI N° 42798692
 de profesión Ingeniero Civil con N° CIP: 120588
 Desempeñándome actualmente como Docente en
 en F. Escuela Profesional de Ing. Civil - UCV - Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de los instrumentos, para su aplicación en la: **"INFLUENCIA DEL VIDRIO REICLADO MOLIDO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA UN F'c 210 KG/CM2 EN LAS EDIFICACIONES DEL DISTRITO DE PIURA 2019"**

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

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	



 Ing. Cristhian Alexander León Parra
 INGENIERO CIVIL
 CIP 120588

CONTENIDO DE HUMEDAD	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				/	
2. Objetividad				/	
3. Actualidad				/	
4. Organización				/	
5. Suficiencia				/	
6. Intencionalidad				/	
7. Consistencia				/	
8. Coherencia				/	
9. Metodología				/	

PESO UNITARIO VARILLADO	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				/	
2. Objetividad				/	
3. Actualidad				/	
4. Organización				/	
5. Suficiencia				/	
6. Intencionalidad				/	
7. Consistencia				/	
8. Coherencia				/	
9. Metodología				/	



 Ing. Cristian Alexander Leon Panta
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 120588

PESO UNITARIO	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				/	
2. Objetividad				/	
3. Actualidad				/	
4. Organización				/	
5. Suficiencia				/	
6. Intencionalidad				/	
7. Consistencia				/	
8. Coherencia				/	
9. Metodología				/	

ENSAYO DE ABSORCIÓN PARA LOS AGREGADOS	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				/	
2. Objetividad				/	
3. Actualidad				/	
4. Organización				/	
5. Suficiencia				/	
6. Intencionalidad				/	
7. Consistencia				/	
8. Coherencia				/	
9. Metodología				/	



 Ing. Cristhian Alexander León Pani
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 120588

PESO ESPECÍFICO AGREGADO GRUESO	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				/	
2. Objetividad				/	
3. Actualidad				/	
4. Organización				/	
5. Suficiencia				/	
6. Intencionalidad				/	
7. Consistencia				/	
8. Coherencia				/	
9. Metodología				/	

PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				/	
2. Objetividad				/	
3. Actualidad				/	
4. Organización				/	
5. Suficiencia				/	
6. Intencionalidad				/	
7. Consistencia				/	
8. Coherencia				/	
9. Metodología				/	


 Ing. Cristian Alexander León Cant
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 120586

DISEÑO DE CONCRETO	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	


 Ing. Cristian Alexander Leon Panta
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 120588

ASPECTOS VISUALES	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				/	
2. Objetividad				/	
3. Actualidad				/	
4. Organización				/	
5. Suficiencia				/	
6. Intencionalidad				/	
7. Consistencia				/	
8. Coherencia				/	
9. Metodología				/	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los.....días del mes de Diciembre de Dos mil diecinueve.





 Ing. Cristian Alexander León Pant

 INGENIERO CIVIL

 CIP 122798692

DNI : 122798692
 Especialidad : Ingeniería Civil
 E-mail : cleonpanta23@gmail.com

ANEXO N° 07. MÉTODO DE INGENIERÍA

1. Determinar la cantidad de material que utilizará el bloque de concreto tradicional y del bloque con vidrio triturado en las edificaciones del distrito de Piura 2019.

Para obtener el primer objetivo primeramente se realizaron los siguientes ensayos a los agregados: se realizó el **Análisis Granulométrico** a la Arena Gruesa, Piedra Chancada y Vidrio, este ensayo consistió en adquirir una muestra seca para cada material, se procede a pesarla y luego es separada por una secuencia de tamices, para el agregado fino (Arena Gruesa) pasa por los tamices #4, #10, #20, #30, #40, #50, #60, #80, #100 y #200, para los agregados gruesos (piedra chancada y vidrio) pasa por las mallas 1", $\frac{3}{4}$ ", $\frac{1}{2}$ ", $\frac{3}{8}$ ", $\frac{1}{4}$ " y #4; lo que queda en cada tamiz se van pesando para después transcribirlos en los formatos de Excel, los los materiales que se utilizaron en dicho ensayo fue una balanza, cucharones, tamices, azafates, y así poder determinar la distribución del tamaño de las partículas, como son el Módulo de fineza del agregado fino (arena gruesa) y el TMN de los agregados gruesos (piedra chancada y vidrio).

Asimismo se realizó el **Ensayo de Peso Unitario** a la Arena Gruesa, Piedra Chancada y vidrio, se toma una cierta cantidad de material para cada agregado (Arena Gruesa, Piedra Chancada y Vidrio), se toma tres recipientes de forma cilíndrica para cada agregado (Arena Gruesa, Piedra Chancada y Vidrio) y se llena hasta la cima y con una regla se comienza a nivelar, una vez llenado los tres recipientes se procede a pesar el material y con los resultados dados, se obtiene un promedio. Se utilizó una recipiente de medida, regla, balanza, luego se registran los datos obtenidos en los formatos Excel.

Luego se realizó el **Ensayo de Peso Unitario Varillado** a los agregados (Arena Gruesa, Piedra Chancada, y Vidrio), se toma una cierta cantidad de Material para cada agregado, para después utilizar tres recipientes a medida para cada agregado y llenarla en tres partes, las cuales cada capa del agregado se apisona con una barra compactadora, mediante 25 golpes distribuidos uniformemente sobre la superficie.

El material que sobra se elimina con la regla, se obtiene el peso del recipiente más su contenido y el peso del recipiente solo, los materiales que se utilizó fue una regla, balanza,

recipiente de medida, barra compactadora, luego se procede a registrar los pesos en los formatos Excel. De igual manera se realizó el **Ensayo de Peso Específico y Absorción** para los agregados (Piedra Chancada y Vidrio), para dicho ensayo se toma una cierta cantidad de Material para cada agregado (Piedra Chancada y Vidrio), luego el material se pasa por el tamiz N°4 y luego se pasa a lavar, esto se hace para eliminar impurezas, para después dejarse la muestra en un recipiente con agua por 24 horas, posteriormente se retira el agua de la muestra y es secada sobre un paño grande y absorbente, seguidamente el material superficialmente seca es pesada, luego se calibra la balanza para hallar el peso sumergido, se pesa la canastilla sumergida, después se pesa la muestra en la canastilla sumergida en el agua, luego se saca el material, para luego la muestra ser puesta en el horno por 24 horas, después pasar a pesarlo, lo cual estos datos obtenidos se registran en los formatos Excel.

Para realizar el ensayo de peso específico y absorción del agregado fino (Arena gruesa), Se procede a relizar la prueba del cono de absorción, esto se hace para verificar en que condiciones está la muestra, luego se llega a pesar una cierta cantidad de material en un recipiente, una vez obtenido el peso del agregado fino, se pasa a llenar el picnómetro de agua hasta una medida especificada, después se pesa el picnómetro con agua, luego se procede a llenar el picnómetro con el agregado fino hasta una cierta medida especificada, después se deja reposar por unos minutos hasta que las partículas se liberen, luego se pesa, la muestra pasa a la estufa durante un cierto tiempo para después pesarlo, una vez obtenido el resultado se pasa a registrar en los formatos de Excel.

Para poder realizar el **Ensayo de Contenido de Humedad** de los agregados (Arena Gruesa, Piedra Chancada y Vidrio), para lo cual se selecciona una porción de material por el cuarteo, se toma un recipiente y se pesa, luego se vierte la muestra seleccionada en el recipiente, se pesa, se coloca la muestra más la tara para secarse completamente por medio del horno, por medio de 24 horas, luego se deja la muestra a temperatura del ambiente y se procede a pesar el recipiente y la muestra, este procedimiento se realiza para cada agregado; los resultados adquiridos se registran en los formatos de Excel para después obtener los resultados.

Después de realizar los ensayos a los Agregados, se procede a realizar el Diseño de Mezcla de Concreto por el Método ACI para obtener las cantidades de material por metro cubico, se ejecutó tres diseños de mezcla $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ convencional, $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con 5% de vidrio triturado y $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con 15% de vidrio triturado.

2. Determinar la influencia del empleo de vidrio molido en la resistencia a la compresión del concreto para un $f'c 210 \text{ kg/cm}^2$, con proporción del 5% como material de agregado, comparando con el concreto convencional.
3. Determinar la influencia del empleo de vidrio molido en la resistencia a la compresión del concreto para un $f'c 210 \text{ kg/cm}^2$, con proporción del 15% como material de agregado, comparando con el concreto convencional.

Para obtener los dos objetivos, se realizó un diseño de mezcla convencional, un diseño de mezcla añadiendo 5% y 15% de vidrio triturado como agregado grueso y un diseño de mezcla convencional, para luego poder realizar 8 probetas cilíndricas de concreto para cada uno de los diseños de mezclas ya mencioandas, las cuales fueron puestas en un recipiente con agua durante 28 días, las cuales pasaron por el proceso de rotura, las cuales se realizó la rotura de dos probetas por cada diseño de mezcla, con un total de 6 probetas por cada edad durante 7, 14, 21 y 28 días, y así al culmminar todo este proceso se determinó la resistencia de cada uno de los diseños de mezcla, lo que resulto que el diseño de mezcla de un $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ convencional, obtuvo una resistencia de 247 kg/cm^2 y el diseño $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con 5% de vidrio triturado obtuvo una resistencia de 221.5 kg/cm^2 .y por último el diseño $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con 15% de vidrio triturado obtuvo una resistencia de 218 kg/cm^2 .

4. Comparar el costo – beneficio entre el concreto convencional y el concreto donde se empleó el vidrio molido reciclado en sus dos proporciones.

Para obtener este objetivo, se realizó tres presupuestos, considerando las cantidades de materiales para un metro cubico de concreto, se hizo un presupuesto con concreto normal $f'c=210\text{kg/cm}^2$, presupuesto con $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con 5% de vidrio triturado y presupuesto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con 15% de vidrio triturado.

ELABORACIÓN DE LOS BLOQUES DE CONCRETO

1. MATERIALES

Cemento; Se usó el Cemento Portland Tipo I para la elaboración de bloques de concreto. El cemento se almaceno en un lugar seco, y totalmente para impedir que se humedezca.

Agregados; Los materiales de agregados cumplieron con cada requisitos establecidos por la norma NTP 400.012 AGREGADOS. Análisis Granulométrico del Agregado Fino, Grueso y Global, NTP 400.021 AGREGADOS. Método de Ensayo Normalizado para Peso Específico y absorción del agregado Grueso, NTP 339.185 AGREGADOS. Método de Ensayo Normalizado para Contenido de Humedad Total evaporable de agregado por secado, NTP 400.017 AGREGADOS. Método de Ensayo Normalizado para Determinar el Peso Unitario del agregado y NTP 400.022 AGREGADOS. Método de Ensayo Normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino. Para la elaboración de los bloques de concreto se utilizó un agregado grueso (piedra chancada) con un tamaño máximo nominal de 12.7 mm (1/2”).

Agua de diseño; Se utilizó el agua potable tanto para agua de mezclado y de curado. Para el diseño de concreto normal tiene una **relación agua-cemento** de 0.56 y para el diseño de concreto con 5% y 15% vidrio triturado tiene una **relación agua-cemento** de 0.55.

2. DISEÑO DE MEZCLA

Dosificación $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con el Método ACI.

Dosificación TMN 1/2"

Cantidad para 1m ³ de concreto			
Porcentaje de vidrio triturado	Convencional	5%	15%
Cemento	375	375	375
Agregado fino	861.17	866.41	866.41
Agregado grueso	863.57	817.12	731.11
Agregado vidrio	0	40.51	121.53
Agua	209.62	208.05	207.87

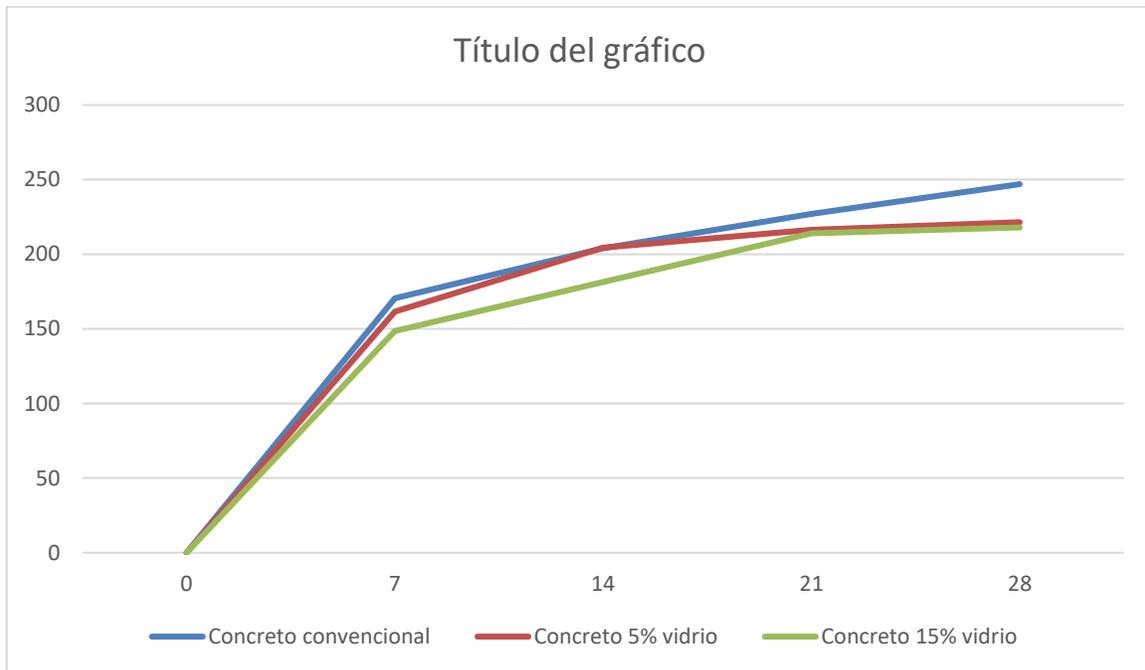
FUENTE: Elaboración propia, 2019.

3. Procedimiento para realizar este diseño; lo primero fue que se acogió los materiales (Arena Gruesa, Piedra Chancada, Agua y Vidrio) para la fabricación de los bloques de concreto. Luego se inició con la limpieza del vidrio para poderlo triturar manualmente con un martillo, después se seleccionó el grano del vidrio triturado a utilizar en la mezcla.

Luego se dosificó cada material de agregado con respecto a cada uno de los diseños de mezcla, como lo es el diseño de mezcla para concreto convencional y el diseño con 5% y 15% de vidrio triturado. Así mismo, se colocó los agregados en una mezcladora y se le añadió agua requerida para cada mezcla, hasta que la mezcla este homogenizada. Luego se llevó a cabo con el llenado de mezcla en los moldes, se vibrocompactó la mezcla en dos capas del molde. Finalmente, se desmoldo los bloques de concreto en un lugar limpio y adecuado para la realización del proceso de fraguado.

ANEXO N° 10: Otros

ANEXO N° 10.1: Resistencia al esfuerzo de la compresión



En esta imagen se puede observar la resistencia a la compresión de la probetas cilíndricas que obtuvieron los bloques de concreto: Bloque convencional $f'c= 247 \text{ kg/cm}^2$ y bloques con 5% con vidrio $f'c=221.5 \text{ kg/cm}^2$ y con 15% con vidrio $f'c= 218 \text{ kg/cm}^2$

ANEXO N° 10.2: Recoleccion, limpieza y triturado del Material de Agregado (Vidrio)



En la imagen se aprecia las botellas de vidrio que fueron recolectadas.

ANEXO N° 10.3. TRITURACIÓN DE VIDRIO



En la imagen se aprecia la trituración de las botellas de vidrio

ANEXO N° 10.4 Material de agregado Fino



En la imagen se observa el material de agregado fino

ANEXO N° 10.5 Material de agregado Grueso



En la imagen se observa el material de agregado grueso

ANEXO N° 10.6 Tamices para el ensayo granulométrico



En esta fotografía se aprecia una serie de tamices a utilizarse, para realizar el ensayo de granulometría a cada uno de los agregados.

ANEXO N° 10.7 Ensayo de peso unitario



En esta fotografía se observa el ensayo de Peso unitario de los Agregados.

ANEXO N° 10.8 Ensayo Peso unitario varillado.



En esta fotografía se aprecia el ensayo de Peso Unitario Varillado de los Agregados.

ANEXO N° 10.9 Vaciado de probetas.



En la imagen se aprecia el vaciado de mezclas en moldes de probetas

ANEXO N° 10.10 Curado de probetas



En la imagen se aprecia el curado de probetas

ANEXO N° 10.11 Rotura de probetas



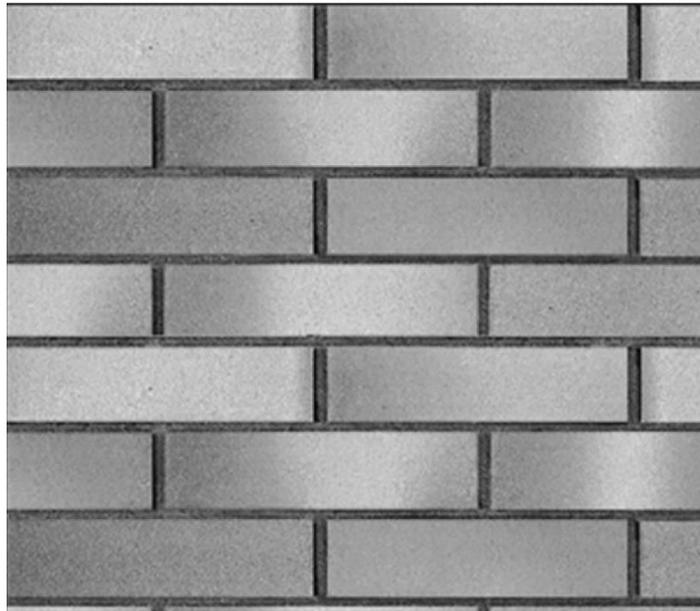
En la imagen se aprecia la rotura de probetas

ANEXO N° 10.12 Bloques de concreto



En la imagen se aprecia los bloques de concreto

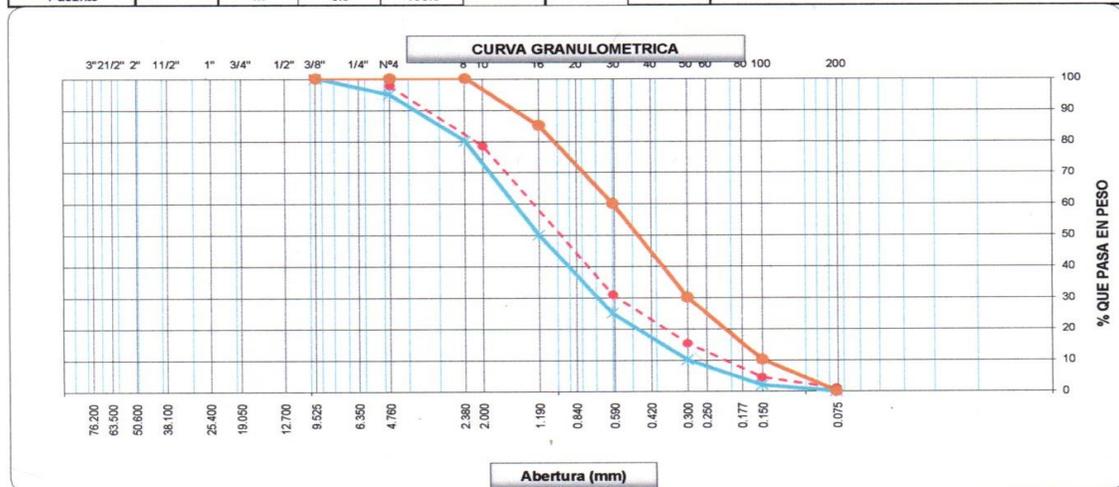
ANEXO N° 10.13 cantidad de bloques



En la imagen se aprecia la cantidad de bloques de concreto

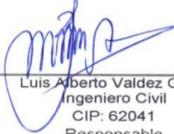
ANEXO N° 10.14: Análisis granulométrico – agregado fino

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)				PROYECTO : "INFLUENCIA DEL VIDRIO RECICLADO MOLIDO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA UN F'c 210 KG/CM2 EN LAS EDIFICACIONES DEL DISTRITO DE PIURA 2019"				
UBICACIÓN : PIURA - PIURA		TECNICO :						
MUESTRA : ARENA GRUESA		FECHA : 06/11/2019						
ING.RESP. : ALEJANDRA STEPHANIE HONORES ADANAQUE								
SOLICITA : NIELS BRYAN VEGA MONTEZA								
Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Arena - Concreto		Descripcion
5"	127.000							1. Peso de Material
4"	101.600							Peso Inicial Total (kg) 500.0
3"	73.000							Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) 0.0
2 1/2"	60.300							2. Características
2"	50.800							Tamaño Maximo 3/8"
1 1/2"	37.500							Tamaño Maximo Nominal 1/4"
1"	25.400							Grava (%) 2.4
3/4"	19.000							Arena (%) 96.7
1/2"	12.700							Finos (%) 0.9
3/8"	9.520				100.0	100	100	Modulo de Fineza (%) 2.73
1/4"	6.350							
N° 4	4.750	12.0	2.4	2.4	97.6	95	100	3. Clasificación
N° 8	2.360					80	100	Limite Liquido (%)
N° 10	2.000	96.0	19.2	21.6	78.4			Limite Plastico (%)
N° 16	1.190					60	95	Indice de Plasticidad (%)
N° 20	0.850	150.7	30.1	51.7	48.3			Clasificación SUCS
N° 30	0.600	86.7	17.3	69.1	30.9	25	60	Clasificación AASHTO
N° 40	0.420	56.3	11.3	80.3	19.7			
N° 50	0.300	22.0	4.4	84.7	15.3	10	30	
N° 60	0.250	24.1	4.8	89.6	10.4			
N° 80	0.180	23.3	4.7	94.2	5.8			
N° 100	0.150	7.0	1.4	95.6	4.4	2	10	
N° 200	0.075	17.2	3.4	99.1	0.9			
Pasante		4.7	0.9	100.0				



Aleandra Honores

ANEXO N° 10.15: Peso específico y absorción - agregado fino

		LABORATORIO QUALITY PAVEMENTS S.A.C <small>LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>		
PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADO FINO NTP 400.022 / ASTM C128				
Fecha de Recepción	: 6/11/2019	Orden de Servicio	: 190461	
Fecha de Ensayo	: 15/11/2019	N° Informe	: 01828	
Fecha de Emisión	: 4/12/2019			
DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE				
SOLICITANTE	: NIELS BRYAN VEGA MONTEZA	MUESTRA	: ARENA GRUESA	
TESIS	: INFLUENCIA DEL VIDRIO MOLIDO RECICLADO PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO PARA UN $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ EN LAS EDIFICACIONES DEL DISTRITO DE PIURA 2019	CANTERA	: CERRO MOCHO	
RESULTADOS				
MUESTRA	Peso Especifico de masa (g/cm3)	Peso Especifico de masa saturada con superficie seca (g/cm3)	Peso Especifico Aparente (g/cm3)	Absorción (%)
M1	2.59	2.62	2.66	0.98
PROMEDIO	2.59	2.62	2.66	0.98
OBSERVACIONES:				
				
 Luis Alberto Valdez Girón Ingeniero Civil CIP: 62041 Responsable		 Ivan Victor Ramirez Garcia Técnico Laboratorista de Suelos		
El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.				

ANEXO N° 10.16: Peso unitario y varillado – agregado fino

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS PESO UNITARIO Y VACIOS DE LOS AGREGADOS (MTC E-203 / ASTM C-29)				
PROYECTO : INFLUENCIA DEL VIDRIO RECICLADO MOLIDO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA UN F' C 210 KG/CM2 EN LAS EDIFICACIONES DEL DISTRITO DE PIURA 2019 ^o					
UBICACIÓN : PIURA - PIURA					
MUESTRA : ARENA GRUESA					
ING. RESP. : ALEJANDRA STEPHANIE HONORES ADANAQUE					
SOLICITA : NIELS BRYAN VEGA MONTEZA					
TECNICO : FECHA : 09/11/2019					
PESO UNITARIO COMPACTA					
	UND.	1	2	3	PROM.
Peso del Molde	Kg	7.222	7.230	7.214	
Peso del Molde + A. Fino (Compacto 25 golpes)	Kg	12.706	12.640	12.656	
Diametro del Molde	cm	15.170	15.170	15.170	
Altura del Molde	cm	17.700	17.700	17.700	
Volumen del Molde	m ³	0.00320	0.00320	0.00320	
Peso Unitario (Kg/m ³)	kg/m ³	1714.21	1691.08	1701.08	1702.12
% DE VACIOS					
	UND.	1	2	3	PROM.
Peso Especifico Aparente Según los Procedimientos MTC E-205	gr/cm ³	2.8492	2.8492	2.8492	
Peso Unitario (Kg/m ³)	kg/m ³	1714.21	1691.08	1701.08	
Peso Unitario del Agua	kg/m ³	1000	1000	1000	
% vacios	%	0.40	0.41	0.40	0.40
PESO UNITARIO SUELTA					
	UND.	1	2	3	PROM.
Peso del Molde	Kg	7.222	7.230	7.214	
Peso del Molde + A. Fino	Kg	12.011	12.019	12.085	
Diametro del Molde	cm	15.170	15.170	15.170	
Altura del Molde	cm	17.700	17.700	17.700	
Volumen del Molde	m ³	0.00320	0.00320	0.00320	
Peso Unitario (Kg/m ³)	kg/m ³	1496.96	1496.96	1522.59	1505.51
% DE VACIOS					
	UND.	1	2	3	PROM.
Peso Especifico Aparente Según los Procedimientos MTC E-205	gr/cm ³	2.85	2.85	2.85	
Peso Unitario (Kg/m ³)	kg/m ³	1496.96	1496.96	1522.59	
Peso Unitario del Agua	kg/m ³	1000	1000	1000	
% vacios	%	0.47	0.47	0.47	0.47
OBSERVACIONES: _____					



ANEXO N° 10.17: Contenido de humedad – agregado fino y grueso

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CONTENIDO DE HUMEDAD (MTC E-108 / ASTM D-2216)	
PROYECTO UBICACIÓN MUESTRA ING.RESP. SOLICITA	: "INFLUENCIA DEL VIDRIO RECICLADO MOLIDO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA UN F'c 210 KG/CM2 EN LAS EDIFICACIONES DEL DISTRITO DE PIURA 2019" : PIURA - PIURA : ARENA GRUESA Y PIEDRA CHANCADA 1/2" : ALEJANDRA HONORES ADANAQUE : NIELS BRYAN VEGA MONTEZA	
	TECNICO FECHA	: : 30/10/2019

1. Contenido de Humedad Muestra Integral (A. FINO):

Descripción	1	2
Peso de tara (gr)	13.9	
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	513.9	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	506.9	
Peso del agua contenida (gr)	7.0	
Peso de la muestra seca (gr)	493.0	
Contenido de Humedad (%)	1.4	
Contenido de Humedad Promedio (%)	1.4	

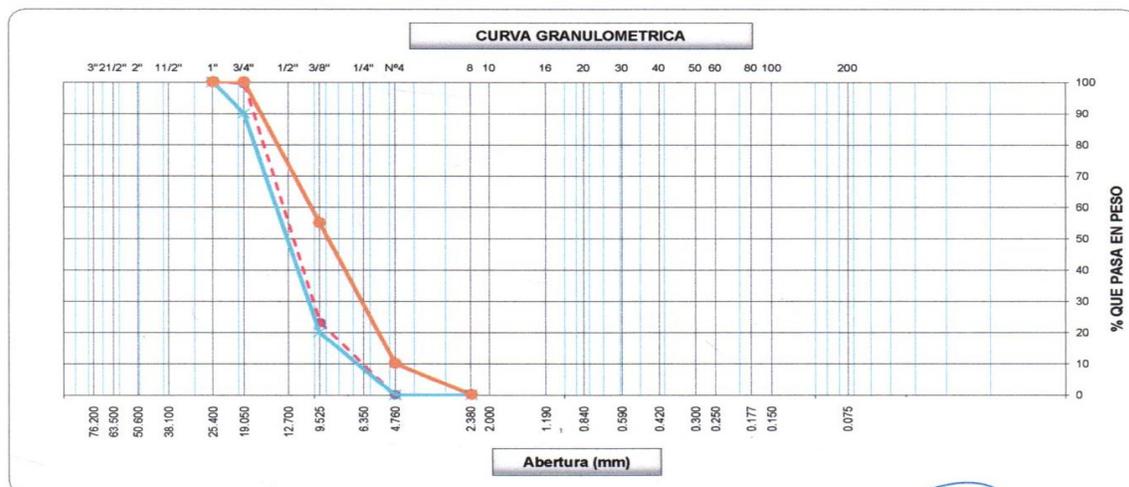
2. Contenido de Humedad Muestra Integral (A. GRUESO):

Descripción	1	2
Peso de tara (gr)	13.9	
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	513.9	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	512.9	
Peso del agua contenida (gr)	1.0	
Peso de la muestra seca (gr)	499.0	
Contenido de Humedad (%)	0.2	
Contenido de Humedad Promedio (%)	0.2	



ANEXO N° 10.18: Análisis granulométrico – agregado grueso

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	0.00	Descripción
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						
3"	73.000						Peso Inicial Total (kg) 4,000
2 1/2"	60.300						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) 0.0
2"	50.800						2. Características
1 1/2"	37.500						
1"	25.400				100.0	100	Tamaño Maximo Nominal 3/4"
3/4"	19.000	18.42	0.5	0.5	99.5	90	Grava (%) 100.0
1/2"	12.700	2,414.28	60.4	60.8	39.2		Arena (%) 0.0
3/8"	9.520	642.71	16.1	76.9	23.1	20	Finos (%) 6.77
1/4"	6.350	594.25	14.9	91.8	8.3		Modulo de Fineza (%) 10
N° 4	4.750	329.86	8.3	100.0			3. Clasificación
N° 8	2.360						
N° 10	2.000						
N° 16	1.190						
N° 20	0.850						
N° 30	0.600						
N° 40	0.420						
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075						
Pasante							



ANEXO N° 10.19: Peso unitario y varillado – agregado grueso

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS PESO UNITARIO Y VACIOS DE LOS AGREGADOS (MTC E-203 / ASTM C-29)	
PROYECTO : INFLUENCIA DEL VIDRIO RECICLADO MOLIDO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA UN F' C 210 KG/CM ² EN LAS EDIFICACIONES DEL DISTRITO DE PIURA 2019°		
UBICACIÓN : PIURA - PIURA		
MUESTRA : PIEDRA CHANCADA		
ING. RESP. : ALEJANDRA STEPHANIE HONORES ADANAQUE		TÉCNICO :
SOLICITA : NIELS BRYAN VEGA MONTEZA		FECHA : 09/11/2019

PESO UNITARIO COMPACTA					
	UND.	1	2	3	PROM.
Peso del Molde	Kg	7.222	7.230	7.214	
Peso del Molde + A. Grueso (Compacto 25 golpes)	Kg	12.221	12.241	12.248	
Diametro del Molde	cm	15.170	15.170	15.170	
Altura del Molde	cm	17.700	17.700	17.700	
Volumen del Molde	m ³	0.00320	0.00320	0.00320	
Peso Unitario (Kg/m ³)	kg/m ³	1562.60	1566.35	1573.54	1567.50

% DE VACIOS					
	UND.	1	2	3	PROM.
Peso Especifico Aparente Según los Procedimientos MTC E-206	gr/cm ³	2.81	2.81	2.81	
Peso Unitario (Kg/m ³)	kg/m ³	1562.60	1566.35	1573.54	
Peso Unitario del Agua	kg/m ³	1000	1000	1000	
% vacios	%	0.44	0.44	0.44	0.44

PESO UNITARIO SUELTA					
	UND.	1	2	3	PROM.
Peso del Molde	Kg	7.222	7.230	7.214	
Peso del Molde + A. Grueso	Kg	11.711	11.887	11.765	
Diametro del Molde	cm	15.170	15.170	15.170	
Altura del Molde	cm	17.700	17.700	17.700	
Volumen del Molde	m ³	0.00320	0.00320	0.00320	
Peso Unitario (Kg/m ³)	kg/m ³	1403.19	1455.70	1422.57	1427.15

% DE VACIOS					
	UND.	1	2	3	PROM.
Peso Especifico Aparente Según los Procedimientos MTC E-206	gr/cm ³	2.81	2.81	2.81	
Peso Unitario (Kg/m ³)	kg/m ³	1403.19	1455.70	1422.57	
Peso Unitario del Agua	kg/m ³	1000	1000	1000	
% vacios	%	0.50	0.48	0.49	0.49

OBSERVACIONES: _____



ANEXO N° 10.20: Peso específico y absorción – agregado grueso

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN (MTC E-205,206 / ASTM C-127,128 / AASHTO T-84, T-85)	 LMS LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
PROYECTO : "INFLUENCIA DEL VIDRIO RECICLADO MOLIDO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA UN F'c 210 KG/CM2 EN LAS EDIFICACIONES DEL DISTRITO DE PIURA 2019"		
UBICACIÓN : PIURA - PIURA		
MUESTRA : PIEDRA CHANCADA 1/2"		
ING.RESP. : ALEJANDRA HONORES ADANAQUE		TECNICO :
SOLICITA : NIELS BRYAN VEGA MONTEZA		FECHA : 30/10/2019

DATOS			1	2	3	4
1	Peso de la muestra saturada con superficie seca (B) (aire)	gr.	1994	1995	1997	
2	Peso de la canastilla dentro del agua	gr.	722	722	722	
3	Peso de la muestra saturada+peso canastilla dentro del agua	gr.	2001	2003	1999	
4	Peso de la muestra saturada dentro del agua (C)	gr.	1279	1281	1277	
5	Peso de la tara	gr.	433	747	690	
6	Peso de la tara + muestra seca (homo)	gr.	2426	2730	2668	
7	Peso de la muestra seca (A)	gr.	1993	1983	1978	

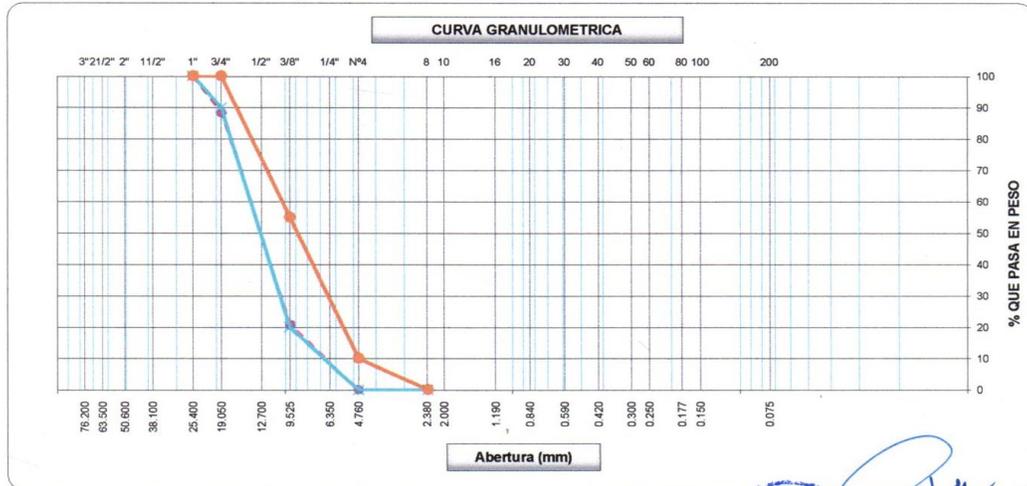
RESULTADOS						PROMEDIO
8	Peso Especifico de masa		2.787	2.777	2.747	2.771
9	Peso Especifico de masa saturada superficie seco		2.789	2.794	2.774	2.786
10	Peso especifico aparente		2.791	2.825	2.822	2.813
11	Porcentaje de absorción	%	0.05	0.61	0.96	0.54

OBSERVACIONES :



ANEXO N° 10.21: Análisis granulométrico – vidrio

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	0.00	Descripción
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) 1,000
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) 998.0
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						2. Características
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo 1"
1"	25.400				100.0	100	Tamaño Máximo Nominal 3/4"
3/4"	19.000	116.00	11.6	11.6	88.4	90	Grava (%) 100.0
1/2"	12.700	450.00	45.1	56.7	43.3		Arena (%) 0.0
3/8"	9.520	225.00	22.6	79.3	20.7	20	Finos (%) 6.91
1/4"	6.350	169.00	16.9	96.2	3.8		Modulo de Fineza (%) 10
N° 4	4.750	38.00	3.8	100.0			
N° 8	2.360						3. Clasificación
N° 10	2.000						Límite Líquido (%)
N° 16	1.190						Límite Plástico (%)
N° 20	0.850						Índice de Plasticidad (%)
N° 30	0.600						Clasificación SUCS
N° 40	0.420						Clasificación AASHTO
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075						
Pasante							



ANEXO N° 10.22 Peso específico y absorción - vidrio

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN (MTC E-205,206 / ASTM C-127,128 / AASHTO T-84, T-85)	
PROYECTO	: "INFLUENCIA DEL VIDRIO RECICLADO MOLIDO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA UN F'c 210 KG/CM2 EN LAS EDIFICACIONES DEL DISTRITO DE PIURA 2019"	
UBICACIÓN	: PIURA - PIURA	
MUESTRA	: VIDRIO MOLIDO (A.G.)	
ING.RESP.	: ALEJANDRA HONORES ADANAQUE	TECNICO :
SOLICITA	: NIELS BRYAN VEGA MONTEZA	FECHA : 07/11/2019

DATOS			1	2	3	4
1	Peso de la muestra saturada con superficie seca (B) (aire)	gr.	1996	1994	1995	
2	Peso de la canastilla dentro del agua	gr.	680	680	680	
3	Peso de la muestra saturada+peso canastilla dentro del agua	gr.	1907	1906	1903	
4	Peso de la muestra saturada dentro del agua (C)	gr.	1227	1226	1223	
5	Peso de la tara	gr.	193	254	433	
6	Peso de la tara + muestra seca (horno)	gr.	2189	2248	2428	
7	Peso de la muestra seca (A)	gr.	1996	1994	1995	

RESULTADOS						PROMEDIO
8	Peso Especifico de masa		2.596	2.596	2.584	2.592
9	Peso Especifico de masa saturada superficie seco		2.596	2.596	2.584	2.592
10	Peso especifico aparente		2.596	2.596	2.584	2.592
11	Porcentaje de absorción	%	0.00	0.00	0.00	0.00

OBSERVACIONES :



ANEXO N° 10.23 Peso unitario y varillado - vidrio

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS PESO UNITARIO Y VACIOS DE LOS AGREGADOS (MTC E-203 / ASTM C-29 / ASSHTO T-19)				
PROYECTO : INFLUENCIA DEL VIDRIO RECICLADO MOLIDO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO PARA UN F' C 210 KG/CM2 EN LAS EDIFICACIONES DEL DISTRITO DE PIURA 2019" UBICACIÓN : PIURA - PIURA MUESTRA : VIDRIO MOLIDO (RECICLADO) ING. RESP. : ALEJANDRA HONORES ADANAQUE SOLICITA : NIELS BRYAN VEGA MONTEZA	TÉCNICO : FECHA : 08/11/2019				
PESO UNITARIO COMPACTA					
	UND.	1	2	3	PROM.
Peso del Molde	Kg	7.222	7.230	7.214	
Peso del Molde + A. Grueso (Compacto 25 golpes)	Kg	12.207	12.176	12.224	
Diametro del Molde	cm	15.170	15.170	15.170	
Altura del Molde	cm	17.700	17.700	17.700	
Volumen del Molde	m ³	0.00320	0.00320	0.00320	
Peso Unitario (Kg/m ³)	kg/m ³	1558.23	1546.04	1566.04	1556.77
% DE VACIOS					
	UND.	1	2	3	PROM.
Peso Especifico Aparente Según los Procedimientos MTC E-204	gr/cm ³	2.59	2.59	2.59	
Peso Unitario (Kg/m ³)	kg/m ³	1558.23	1546.04	1566.04	
Peso Unitario del Agua	kg/m ³	1000	1000	1000	
% vacios	%	0.40	0.40	0.40	0.40
PESO UNITARIO SUELTA					
	UND.	1	2	3	PROM.
Peso del Molde	Kg	7.222	7.230	7.214	
Peso del Molde + A. Grueso	Kg	11.663	11.654	11.678	
Diametro del Molde	cm	15.170	15.170	15.170	
Altura del Molde	cm	17.700	17.700	17.700	
Volumen del Molde	m ³	0.00320	0.00320	0.00320	
Peso Unitario (Kg/m ³)	kg/m ³	1388.18	1382.87	1395.37	1388.81
% DE VACIOS					
	UND.	1	2	3	PROM.
Peso Especifico Aparente Según los Procedimientos MTC E-204	gr/cm ³	2.59	2.59	2.59	
Peso Unitario (Kg/m ³)	kg/m ³	1388.18	1382.87	1395.37	
Peso Unitario del Agua	kg/m ³	1000	1000	1000	
% vacios	%	0.46	0.47	0.46	0.46
OBSERVACIONES:					



ANEXO N° 10.24: Contenido de humedad - vidrio

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CONTENIDO DE HUMEDAD (MTC E-108 / ASTM D-2216)	
PROYECTO	: "INFLUENCIA DEL VIDRIO RECICLADO MOLIDO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA UN F'c 210 KG/CM2 EN LAS EDIFICACIONES DEL DISTRITO DE PIURA 2019"	
UBICACIÓN	: PIURA - PIURA	
MUESTRA	: VIDRIO MOLIDO (A.G.)	
ING.RESP.	: ALEJANDRA HONORES ADANAQUE	TECNICO :
SOLICITA	: NIELS BRYAN VEGA MONTEZA	FECHA : 07/11/2019

2. Contenido de Humedad Muestra Integral (A. GRUESO) :

Descripción	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	500.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	500.0	
Peso del agua contenida (gr)		
Peso de la muestra seca (gr)	500.0	
Contenido de Humedad (%)		
Contenido de Humedad Promedio (%)		0.00



ANEXO N° 10.25: Diseño de mezcla $f'c=210\text{kg/cm}^2$ convencional



LABORATORIO QUALITY PAVEMENTS S.A.C
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

DISEÑO DE CONCRETO ACI 211

Fecha de Recepción :	6/11/2019	Orden de Servicio :	190461
Fecha de Ensayo :	15/11/2019	N° Informe :	01828
Fecha de Emisión :	4/12/2019		

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE :	NIELS BRYAN VEGA MONTEZA
TESIS :	INFLUENCIA DEL VIDRIO MOLIDO RECICLADO PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO PARA UN $f'c=210\text{kg/cm}^2$ EN LAS EDIFICACIONES DEL DISTRITO DE PIURA 2019

PARÁMETROS FÍSICOS DE LOS AGREGADOS

	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
Módulo de fineza	2.73	-
TMN (pulg.)	-	1/2"
Peso unitario suelto en stock (kg/cm ³)	1505	1427
Peso unitario varillado en stock (kg/cm ³)	1702	1567
Gravedad específica (SSS)	2.59	2.77
Gravedad específica (SSS)	2590	2770
Capacidad de absorción (%)	0.98%	0.54%
Humedad Total (%)	1.40%	0.20%

DOSIFICACIÓN

$f'c$ (especificada) :	210 kg/cm ²
Edad especificada (días) :	28 días

	Tipo	Procedencia	Cantidad en peso en stock para 1m ³ de concreto	Unidades	Proporción de mezcla en volumen (Estado suelto)
Cemento	I	Pacasmayo	375.00	kg	1.00
Agregado fino	Arena	Cantera Cerro Mocho	861.41	kg	2.29
Agregado grueso	Piedra Chancada	Cantera Sojo	863.57	kg	2.42
Agua	Potable		209.36	kg	
Relación agua cemento			0.56		
Slump			3"-4"		pulg
Factor Cemento			8.82		bls/m ³
Porcentaje de Cemento			16.2%		%

Observaciones :

El solicitante proporcionó los agregados para realizar el diseño de mezcla.
Los parámetros del agregado grueso y agregado fino fueron proporcionados por el solicitante.


Luis Alberto Valdez Girón
Ingeniero Civil
CIP: 62041
Responsable




Ivan Victor Ramirez Garcia
Técnico Laboratorista de Suelos

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

ANEXO N° 10.26: Diseño de mezcla $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con 5% de vidrio triturado



LABORATORIO QUALITY PAVEMENTS S.A.C
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

DISEÑO DE CONCRETO ACI 211

Fecha de Recepción :	6/11/2019	Orden de Servicio :	190461
Fecha de Ensayo :	15/11/2019	N° Informe :	01829
Fecha de Emisión :	5/12/2019		

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE :	NIELS BRYAN VEGA MONTEZA
TESIS :	INFLUENCIA DEL VIDRIO MOLIDO RECICLADO PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO PARA UN $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ EN LAS EDIFICACIONES DEL DISTRITO DE PIURA
UBICACIÓN :	PIURA

PARÁMETROS FÍSICOS DE LOS AGREGADOS

	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	AGREGADO GRUESO VIDRIO
Módulo de fineza	2.73	-	-
TMN (pulg.)		1/2"	1/2"
Peso unitario suelto en stock (kg/cm ³)	1505	1427	1389
Peso unitario varillado en stock (kg/cm ³)	1702	1567	1557
Gravedad específica (SSS)	2.59	2.77	2.59
Gravedad específica (SSS)	2590	2770	2590
Capacidad de absorción (%)	0.98%	0.54%	0.00%
Humedad Total (%)	1.40%	0.20%	0.00%

DOSIFICACIÓN

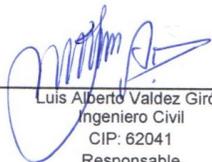
$f'c$ (especificada) :	210 kg/cm ²
Edad especificada (días) :	28 días

	Tipo	Procedencia	Cantidad en peso en stock para 1m ³ de concreto	Unidades	Proporción de mezcla en volumen (Estado suelto)
Cemento	I	Pacasmayo	375.00	kg	1.00
Agregado fino	Arena	Cantera Cerro Mocho	866.41	kg	2.30
Agregado grueso	Piedra chancada	Cantera Sojo	817.12	kg	2.29
Agregado grueso vidrio	Vidrio triturado	Reciclado	40.51	kg	0.12
Agua	Potable		208.05	kg	

Relación agua cemento	0.55
Slump	3"-4" pulg
Factor Cemento	8.82 blsm ³
Porcentaje de Cemento	16.3% %

Observaciones

El solicitante proporcionó los agregados y el cemento para realizar el diseño de mezcla
La dosificación de mezcla se realizó reemplazando un 5% del agregado grueso por vidrio triturado.
Los parámetros del agregado grueso y agregado fino fueron proporcionados por el solicitante.


Luis Alberto Valdez Girón
Ingeniero Civil
CIP: 62041
Responsable




Ivan Victor Ramirez Garcia
Técnico Laboratorio de Suelos

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

ANEXO N° 10.27: Diseño de mezcla $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con 15% de vidrio triturado



LABORATORIO QUALITY PAVEMENTS S.A.C
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

**DISEÑO DE CONCRETO
ACI 211**

Fecha de Recepción	: 6/11/2019	Orden de Servicio	: 190461
Fecha de Ensayo	: 15/11/2019	N° Informe	: 01830
Fecha de Emisión	: 5/12/2019		

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE	: NIELS BRYAN VEGA MONTEZA
TESIS	: INFLUENCIA DEL VIDRIO MOLIDO RECICLADO PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO PARA UN $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ EN LAS EDIFICACIONES DEL DISTRITO DE PIURA 2019
UBICACIÓN	: PIURA

PARÁMETROS FÍSICOS DE LOS AGREGADOS

	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	AGREGADO GRUESO VIDRIO
Módulo de fineza	2.73	-	-
TMN (pulg.)		1/2"	1/2"
Peso unitario suelto en stock (kg/cm ³)	1505	1427	1389
Peso unitario varillado en stock (kg/cm ³)	1702	1567	1557
Gravedad específica (SSS)	2.59	2.77	2.59
Gravedad específica (SSS)	2590	2770	2590
Capacidad de absorción (%)	0.98%	0.54%	0.00%
Humedad Total (%)	1.40%	0.20%	0.00%

DOSIFICACIÓN

$f'c$ (especificada)	: 210 kg/cm ²
Edad especificada (días)	: 28 días

	Tipo	Procedencia	Cantidad en peso en stock para 1m ³ de concreto	Unidades	Proporción de mezcla en volumen (Estado suelto)
Cemento	I	Pacasmayo	375.00	kg	1.00
Agregado fino	Arena	Cantera Cerro Mocho	866.41	kg	2.30
Agregado grueso	Piedra chancada	Cantera Sojo	731.11	kg	2.05
Agregado grueso vidrio	Vidrio triturado	Reciclado	121.53	kg	0.35
Agua	Potable		207.87	kg	

Relación agua cemento		0.55	
Slump		3"-4"	pulg
Factor Cemento		8.82	bls/m ³
Porcentaje de Cemento		16.3%	%

Observaciones

El solicitante proporcionó los agregados y el cemento para realizar el diseño de mezcla. La dosificación de mezcla se realizó reemplazando un 15% del agregado grueso por vidrio triturado. Los parámetros del agregado grueso y agregado fino fueron proporcionados por el solicitante.


Luis Alberto Valdez Girón
Ingeniero Civil
CIP: 62041
Responsable




Ivan Victor Ramirez Garcia
Técnico Laboratorista de Suelos

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

ANEXO N° 10.28: Resistencia $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Convencional a los 7 días



LABORATORIO QUALITY PAVEMENTS S.A.C
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

**COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
NTP 339.034 / ASTM C39**

Fecha de Recepción	: 6/11/2019	Orden de Servicio	: 190461
Fecha de Ensayo	: 22/11/2019	N° Informe	: 01831
Fecha de Emisión	: 28/11/2019		

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE	: NIELS BRYAN VEGA MONTEZA	MUESTREADO POR	: Quality Pavements
TESIS	: INFLUENCIA DEL VIDRIO MOLIDO RECICLADO PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO PARA UN $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ EN LAS EDIFICACIONES DEL DISTRITO DE PIURA 2019	UBICACIÓN	: Piura

RESULTADOS

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)
Probeta convencional $f'c=210\text{ kg/cm}^2$	15/11/2019	22/11/2019	7	9.9	13916	181	210
Probeta convencional $f'c=210\text{ kg/cm}^2$	15/11/2019	22/11/2019	7	9.9	12282	160	210

OBSERVACIONES:

Probetas fueron muestreadas por el Laboratorio Quality Pavements.
Se han emitido los informes 01831, 01832, 01833 correspondiente a la orden de servicio 190461.
La identificación de especímenes fue realizada por el solicitante.



Luis Alberto Valdez Girón
Ingeniero Civil
CIP: 62041
Responsable





Ivan Victor Ramirez Garcia
Técnico Laboratorista de Suelos

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

ANEXO N° 10.29: Resistencia $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Convencional a los 14 días



LABORATORIO QUALITY PAVEMENTS S.A.C
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

**COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
NTP 339.034 / ASTM C39**

Fecha de Recepción	: 6/11/2019	Orden de Servicio	: 190461
Fecha de Ensayo	: 29/11/2019	N° Informe	: 01831-01
Fecha de Emisión	: 30/11/2019		

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE	: NIELS BRYAN VEGA MONTEZA	MUESTREADO POR	: Quality Pavements
TESIS	: INFLUENCIA DEL VIDRIO MOLIDO RECICLADO PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO PARA UN $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ EN LAS EDIFICACIONES DEL DISTRITO DE PIURA 2019	UBICACIÓN	: Piura

RESULTADOS

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)
Probeta convencional $f'c=210\text{ kg/cm}^2$	15/11/2019	29/11/2019	14	9.9	16131	210	210
Probeta convencional $f'c=210\text{ kg/cm}^2$	15/11/2019	29/11/2019	14	9.9	15236	198	210

OBSERVACIONES:

Probetas fueron muestreadas por el Laboratorio Quality Pavements.
Se han emitido los informes 01831, 01832, 01833 correspondiente a la orden de servicio 190461.
La identificación de especímenes fue realizada por el solicitante.

Luis Alberto Valdez Girón
Ingeniero Civil
CIP: 62041
Responsable



Ivan Victor Ramirez Garcia
Técnico Laboratorista de Suelos

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

ANEXO N° 10.30: Resistencia $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Convencional a los 21 días



LABORATORIO QUALITY PAVEMENTS S.A.C
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
NTP 339.034 / ASTM C39

Fecha de Recepción	: 6/11/2019	Orden de Servicio	: 190461
Fecha de Ensayo	: 6/12/2019	N° Informe	: 01831-02
Fecha de Emisión	: 6/12/2019		

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE	: NIELS BRYAN VEGA MONTEZA	MUESTREADO POR	: Quality Pavements
TESIS	: INFLUENCIA DEL VIDRIO MOLIDO RECICLADO PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO PARA UN $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ EN LAS EDIFICACIONES DEL DISTRITO DE PIURA 2019	UBICACIÓN	: Piura

RESULTADOS

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)
Probeta convencional $f'c=210\text{ kg/cm}^2$	15/11/2019	6/12/2019	21	9.9	16925	220	210
Probeta convencional $f'c=210\text{ kg/cm}^2$	15/11/2019	6/12/2019	21	9.9	18046	234	210

OBSERVACIONES:

Probetas fueron muestreadas por el Laboratorio Quality Pavements.
Se han emitido los informes 01831, 01832, 01833 correspondiente a la orden de servicio 190461.
La identificación de especímenes fue realizada por el solicitante.

Luis Alberto Valdez Girón
Ingeniero Civil
CIP: 62041
Responsable



Ivan Víctor Ramírez García
Técnico Laboratorista de Suelos

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

ANEXO N° 10.31: Resistencia $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ Convencional a los 28 días



QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
ENSAYO • DISEÑO • CONSULTORÍA

LABORATORIO QUALITY PAVEMENTS S.A.C
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
NTP 339.034 / ASTM C39

Fecha de Recepción	: 6/11/2019	Orden de Servicio	: 190461
Fecha de Ensayo	: 13/12/2019	N° Informe	: 01831-03
Fecha de Emisión	: 16/12/2019		

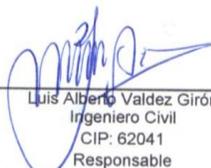
DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE	: NIELS BRYAN VEGA MONTEZA	MUESTREADO POR	: Quality Pavements
TESIS	: INFLUENCIA DEL VIDRIO MOLIDO RECICLADO PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO PARA UN $f'_c= 210\text{kg/cm}^2$ EN LAS EDIFICACIONES DEL DISTRITO DE PIURA 2019	UBICACIÓN	: Piura

RESULTADOS

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)
Probeta convencional $f'_c=210\text{ kg/cm}^2$	15/11/2019	13/12/2019	28	9.9	18964	246	210
Probeta convencional $f'_c=210\text{ kg/cm}^2$	15/11/2019	13/12/2019	28	9.9	19065	248	210

OBSERVACIONES:
 Probetas fueron muestreadas por el Laboratorio Quality Pavements.
 Se han emitido los informes 01831, 01832, 01833 correspondiente a la orden de servicio 190461.
 La identificación de especímenes fue realizada por el solicitante.



Luis Alberto Valdez Girón
Ingeniero Civil
CIP: 62041
Responsable





Ivan Victor Ramirez Garcia
Técnico Laboratorista de Suelos

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

ANEXO N° 10.32: Resistencia $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con 5% vidrio a los 7 días



LABORATORIO QUALITY PAVEMENTS S.A.C
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

**COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
NTP 339.034 / ASTM C39**

Fecha de Recepción	: 6/11/2019	Orden de Servicio	: 190461
Fecha de Ensayo	: 25/11/2019	N° Informe	: 01832
Fecha de Emisión	: 28/11/2019		

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

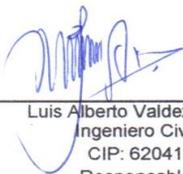
SOLICITANTE	: NIELS BRYAN VEGA MONTEZA	MUESTREADO POR	: Quality Pavements
TESIS	: INFLUENCIA DEL VIDRIO MOLIDO RECICLADO PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO PARA UN $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ EN LAS EDIFICACIONES DEL DISTRITO DE PIURA 2019	UBICACIÓN	: Piura

RESULTADOS

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)
Probeta + 5% de vidrio $f'c=210\text{ kg/cm}^2$	18/11/2019	25/11/2019	7	10.2	12432	152	210
Probeta + 5% de vidrio $f'c=210\text{ kg/cm}^2$	18/11/2019	25/11/2019	7	9.8	12907	171	210

OBSERVACIONES:

Probetas fueron muestreadas por el Laboratorio Quality Pavements.
Se han emitido los informes 01831, 01832, 01833 correspondiente a la orden de servicio 190461.
La identificación de especímenes fue realizada por el solicitante.


Luis Alberto Valdez Girón
Ingeniero Civil
CIP: 62041
Responsable




Ivan Victor Ramirez Garcia
Técnico Laboratorista de Suelos

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

ANEXO N° 10.33: Resistencia $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con 5% vidrio a los 14 días



LABORATORIO QUALITY PAVEMENTS S.A.C
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
NTP 339.034 / ASTM C39

Fecha de Recepción : 6/11/2019 Orden de Servicio : 190461
Fecha de Ensayo : 2/12/2019 N° Informe : 01832-01
Fecha de Emisión : 3/12/2019

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

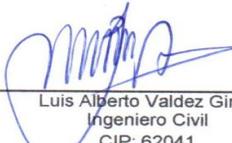
SOLICITANTE : NIELS BRYAN VEGA MONTEZA MUESTREADO POR : Quality Pavements
INFLUENCIA DEL VIDRIO MOLIDO REICLADO
TESIS PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO PARA UN $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ EN LAS EDIFICACIONES DEL DISTRITO DE PIURA 2019 UBICACIÓN : Piura

RESULTADOS

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)
Probeta + 5% de vidrio $f'c=210\text{ kg/cm}^2$	18/11/2019	2/12/2019	14	10.0	16325	208	210
Probeta + 5% de vidrio $f'c=210\text{ kg/cm}^2$	18/11/2019	2/12/2019	14	10.0	15752	201	210

OBSERVACIONES:

Probetas fueron muestreadas por el Laboratorio Quality Pavements.
Se han emitido los informes 01831, 01832, 01833 correspondiente a la orden de servicio 190461.
La identificación de especímenes fue realizada por el solicitante.


Luis Alberto Valdez Girón
Ingeniero Civil
CIP: 62041
Responsable




Ivan Víctor Ramírez García
Técnico Laboratorista de Suelos

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

ANEXO N° 10.34: Resistencia $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con 5% vidrio a los 21 días



QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
ENSAYO • DISEÑO • CONSULTORÍA

LABORATORIO QUALITY PAVEMENTS S.A.C
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO
NTP 339.034 / ASTM C39

Fecha de Recepción	: 6/11/2019	Orden de Servicio	: 190461
Fecha de Ensayo	: 9/12/2019	N° Informe	: 01832-02
Fecha de Emisión	: 9/12/2019		

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE	: NIELS BRYAN VEGA MONTEZA	MUESTREADO POR	: Quality Pavements
TESIS	: INFLUENCIA DEL VIDRIO MOLIDO RECICLADO PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO PARA UN $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ EN LAS EDIFICACIONES DEL DISTRITO DE PIURA 2019	UBICACIÓN	: Piura

RESULTADOS

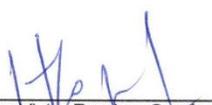
Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)
Probeta + 5% de vidrio $f'c=210\text{ kg/cm}^2$	18/11/2019	9/12/2019	21	10.0	17141	218	210
Probeta + 5% de vidrio $f'c=210\text{ kg/cm}^2$	18/11/2019	9/12/2019	21	10.0	16905	215	210

OBSERVACIONES:
 Probetas fueron muestreadas por el Laboratorio Quality Pavements.
 Se han emitido los informes 01831, 01832, 01833 correspondiente a la orden de servicio 190461.
 La identificación de especímenes fue realizada por el solicitante.



Luis Alberto Valdez Girón
Ingeniero Civil
CIP: 62041
Responsable





Ivan Víctor Ramírez García
Técnico Laboratorista de Suelos

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

ANEXO N° 10.35: Resistencia $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ con 5% vidrio a los 28 días



QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
ENSAYO • DISEÑO • CONSULTORÍA

LABORATORIO QUALITY PAVEMENTS S.A.C
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
NTP 339.034 / ASTM C39

Fecha de Recepción	: 6/11/2019	Orden de Servicio	: 190461
Fecha de Ensayo	: 16/12/2019	N° Informe	: 01832-02
Fecha de Emisión	: 16/12/2019		

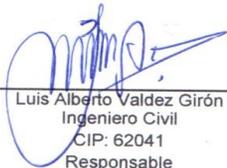
DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE	: NIELS BRYAN VEGA MONTEZA	MUESTREADO POR	: Quality Pavements
TESIS	: INFLUENCIA DEL VIDRIO MOLIDO RECICLADO PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO PARA UN $f'_c= 210\text{kg/cm}^2$ EN LAS EDIFICACIONES DEL DISTRITO DE PIURA 2019	UBICACIÓN	: Piura

RESULTADOS

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)
Probeta + 5% de vidrio $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$	18/11/2019	16/12/2019	28	10.0	17480	223	210
Probeta + 5% de vidrio $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$	18/11/2019	16/12/2019	28	10.0	17292	220	210

OBSERVACIONES:
 Probetas fueron muestreadas por el Laboratorio Quality Pavements.
 Se han emitido los informes 01831, 01832, 01833 correspondiente a la orden de servicio 190461.
 La identificación de especímenes fue realizada por el solicitante.



Luis Alberto Valdez Girón
 Ingeniero Civil
 CIP: 62041
 Responsable





Ivan Victor Ramirez Garcia
 Técnico Laboratorista de Suelos

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

ANEXO N° 10.36: Resistencia $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con 15% vidrio a los 7 días



LABORATORIO QUALITY PAVEMENTS S.A.C
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

**COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
NTP 339.034 / ASTM C39**

Fecha de Recepción	: 6/11/2019	Orden de Servicio	: 190461
Fecha de Ensayo	: 25/11/2019	N° Informe	: 01833
Fecha de Emisión	: 28/11/2019		

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

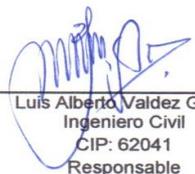
SOLICITANTE	: NIELS BRYAN VEGA MONTEZA	MUESTREADO POR	: Quality Pavements
TESIS	: INFLUENCIA DEL VIDRIO MOLIDO REICLADO PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO PARA UN $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ EN LAS EDIFICACIONES DEL DISTRITO DE PIURA 2019	UBICACIÓN	: Piura

RESULTADOS

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)
Probeta + 15% de vidrio $f'c=210\text{ kg/cm}^2$	18/11/2019	25/11/2019	7	9.8	11541	153	210
Probeta + 15% de vidrio $f'c=210\text{ kg/cm}^2$	18/11/2019	25/11/2019	7	9.9	11056	144	210

OBSERVACIONES:

Probetas fueron muestreadas por el Laboratorio Quality Pavements.
Se han emitido los informes 01831, 01832, 01833 correspondiente a la orden de servicio 190461.
La identificación de especímenes fue realizada por el solicitante.


Luis Alberto Valdez Girón
Ingeniero Civil
CIP: 62041
Responsable




Ivan Victor Ramirez Garcia
Técnico Laboratorista de Suelos

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

ANEXO N° 10.37: Resistencia $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con 15% vidrio a los 14 días



LABORATORIO QUALITY PAVEMENTS S.A.C

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

**COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO
NTP 339.034 / ASTM C39**

Fecha de Recepción	: 6/11/2019	Orden de Servicio	: 190461
Fecha de Ensayo	: 2/12/2019	N° Informe	: 01833-01
Fecha de Emisión	: 3/12/2019		

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

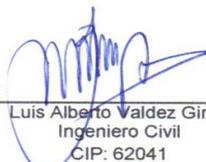
SOLICITANTE	: NIELS BRYAN VEGA MONTEZA	MUESTREADO POR	: Quality Pavements
TESIS	: INFLUENCIA DEL VIDRIO MOLIDO RECICLADO PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO PARA UN $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ EN LAS EDIFICACIONES DEL DISTRITO DE PIURA 2019	UBICACIÓN	: Piura

RESULTADOS

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)
Probeta + 15% de vidrio $f'c=210\text{ kg/cm}^2$	18/11/2019	2/12/2019	14	10.0	13916	177	210
Probeta + 15% de vidrio $f'c=210\text{ kg/cm}^2$	18/11/2019	2/12/2019	14	10.0	14598	186	210

OBSERVACIONES:

Probetas fueron muestreadas por el Laboratorio Quality Pavements.
Se han emitido los informes 01831, 01832, 01833 correspondiente a la orden de servicio 190461.
La identificación de especímenes fue realizada por el solicitante.


Luis Alberto Valdez Girón
Ingeniero Civil
CIP: 62041
Responsable




Ivan Víctor Ramírez García
Técnico Laboratorista de Suelos

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

ANEXO N° 10.38: Resistencia $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con 15% vidrio a los 21 días



LABORATORIO QUALITY PAVEMENTS S.A.C

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

**COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
NTP 339.034 / ASTM C39**

Fecha de Recepción	: 6/11/2019	Orden de Servicio	: 190461
Fecha de Ensayo	: 9/12/2019	N° Informe	: 01833-02
Fecha de Emisión	: 9/12/2019		

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE	: NIELS BRYAN VEGA MONTEZA	MUESTREADO POR	: Quality Pavements
TESIS	: INFLUENCIA DEL VIDRIO MOLIDO RECICLADO PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO PARA UN $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ EN LAS EDIFICACIONES DEL DISTRITO DE PIURA 2019	UBICACIÓN	: Piura

RESULTADOS

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)
Probeta + 15% de vidrio $f'c=210\text{ kg/cm}^2$	18/11/2019	9/12/2019	21	10.0	17122	218	210
Probeta + 15% de vidrio $f'c=210\text{ kg/cm}^2$	18/11/2019	9/12/2019	21	10.0	16467	210	210

OBSERVACIONES:

Probetas fueron muestreadas por el Laboratorio Quality Pavements.
Se han emitido los informes 01831, 01832, 01833 correspondiente a la orden de servicio 190461.
La identificación de especímenes fue realizada por el solicitante.


Luis Alberto Valdez Girón
Ingeniero Civil
CIP: 62041
Responsable




Ivan Victor Ramirez García
Técnico Laboratorista de Suelos

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

ANEXO N° 10.39: Resistencia $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con 15% vidrio a los 28 días



LABORATORIO QUALITY PAVEMENTS S.A.C
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO
NTP 339.034 / ASTM C39

Fecha de Recepción	: 6/11/2019	Orden de Servicio	: 190461
Fecha de Ensayo	: 16/12/2019	N° Informe	: 01833-02
Fecha de Emisión	: 16/12/2019		

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

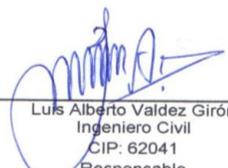
SOLICITANTE	: NIELS BRYAN VEGA MONTEZA	MUESTREADO POR	: Quality Pavements
TESIS	: INFLUENCIA DEL VIDRIO MOLIDO RECICLADO PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO PARA UN $f'c=210\text{kg/cm}^2$ EN LAS EDIFICACIONES DEL DISTRITO DE PIURA 2019	UBICACIÓN	: Piura

RESULTADOS

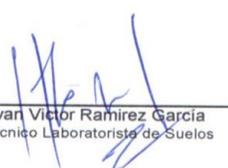
Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)
Probeta + 15% de vidrio $f'c=210\text{ kg/cm}^2$	18/11/2019	16/12/2019	28	9.9	17040	221	210
Probeta + 15% de vidrio $f'c=210\text{ kg/cm}^2$	18/11/2019	16/12/2019	28	10.0	16855	215	210

OBSERVACIONES:

Probetas fueron muestreadas por el Laboratorio Quality Pavements.
Se han emitido los informes 01831, 01832, 01833 correspondiente a la orden de servicio 190461.
La identificación de especímenes fue realizada por el solicitante.


Luis Alberto Valdez Girón
Ingeniero Civil
CIP: 62041
Responsable




Ivan Victor Ramirez Garcia
Técnico Laboratorista de Suelos

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

RECURSOS Y PRESUPUESTO

Tabla 1.

Código clasificador del MEF	Descripción	Costo unitario	Cantidad	Costo total
2.6.32.31	Disco duro extraible 1TB	S/ 250	1	S/ 250
	Tinta para impresora	S/ 40	4	S/ 160
	Memoria USB 32 GB	S/ 30	2	S/ 60
2.3.15.12	Papel Bond	s/ 20	1 millares	S/ 20
	Folder manila	S/ 0.50	50	S/ 25
	Caja de Fastener	S/ 2	4	S/ 8
	Goma	S/ 1.5	2	S/ 3
	Micas	S/ 1	8	S/ 8
	Resaltadores	S/ 2	1	S/ 2
	Archivadores de cartón Plástico	S/ 6	1	S/ 6
	Lápiz	S/ 1	5	S/ 5
	Lapiceros: 10 azules, 10 rojos	S/ 0.50	6	S/ 3
	Caja de grapas	S/ 2	1	S/ 2
	Perforador	S/ 5	1	S/ 5
	Engrapador	S/ 5	1	S/ 5
Tijera grande	S/ 4	1	S/ 4	
2.3.19.12	Plumones para pizarra acrílica azul y rojo	S/ 4	2	S/ 8
2.3.21.21	Pasajes y gastos de transporte	S/ 250	2	S/ 500
2.3.21.22	viáticos	S/ 50	2	S/ 100
2.3.22.44	Impresiones a color	S/ 0.50	100	S/ 50
	Internet móvil	S/ 70	4 meses	S/ 280
TOTAL				S/ 1504

FINANCIAMIENTO

Este proyecto de investigación está y será financiado por el investigador con recursos económicos obtenidos del apoyo de su señora madre.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Tabla 4. Cronograma de Ejecución del Proyecto de Investigación.

N°	Actividades	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10	Sem 11	Sem 12	Sem 13	Sem 14	Sem 15	Sem 16
1	Reunión de coordinación	■							■					■			
2	Presentación del Esquema de Proyecto de Investigación	■															
3	Asignación de los Temas de Investigación	■	■														
4	Pautas para la Búsqueda de Información	■	■														
5	Planteamiento de Problemas y Fundamentación teóricas		■														
6	Justificación, Hipótesis y Objetivos de la Investigación			■													
7	Diseño, Tipo y Nivel de Investigación				■												
8	Variables y Operacionalización					■											
9	Presenta el Diseño Metodológico						■										
10	Jornada de Investigación N° 1 Presentación del Primer Avance							■									
11	Población y Muestra							■	■								
12	Técnicas e Instrumentos de obtención de Datos, Métodos de Análisis y Aspectos Administrativos. Designación de un jurado: un Metodólogo y un Especialista									■	■						
13	Presenta el Proyecto de Investigación para su revisión y aprobación											■					
14	Presenta el Proyecto de Investigación con Observaciones Levantadas												■				
15	JORNADA DE INVESTIGACION N° 2														■	■	■

Elaboración: Fuente propia