



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Influencia en la resistencia mecánica a la compresión del
concreto $f'_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ con incorporación del vidrio
reciclado molido para elementos no estructurales,
Moyobamba - 2020**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Gonzales Farceque, Abraham (ORCID: 0000-0001-7701-5495)

Montenegro Perales, Lenin Levi (ORCID: 0000-0003-2174-7181)

ASESORA:

Mg. Lavado Enriquez, Juana Maribel (ORCID: 0000-0001-9852-4651)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

MOYOBAMBA - PERÚ

2020

Dedicatoria

Quiero dedicar esta tesis a mis familiares, a mi padre José Mananses Montenegro Pardo y a mi madre Anita Perales Chicon, por ser el ejemplo a seguir, por la motivación constante que permitieron que hoy en día sea la persona que soy y por su amor incondicional. Así también quiero dedicar esta tesis a toda mi familia en general ya que siempre estuvieron ahí dándome su apoyo en los momentos difíciles de mi vida y así no dar por vencido y poder lograr con éxito mi carrera de Ingeniería Civil.

Lenin

Dedico este trabajo en primer lugar a Dios por regalarme vida y salud, por estar siempre presente, por ser nuestro guía quien nos lleva a cumplir nuestras metas sin desfallecer.

A mis padres Vicente Gonzales y María Isabel Farceque, a mis hermanas Esmeria Gonzales Farceque y Nicol Gonzales Farceque, por su paciencia, confianza y apoyo incondicional, quienes me inspiraron con su ejemplo de humildad y valentía, por permitirme llegar a realizar esta investigación.

Abraham

Agradecimiento

Queremos expresar nuestra gratitud a Dios por brindarnos los conocimientos necesarios junto con la paciencia para culminar con éxito las metas que nos hemos propuesto.

A cada uno de nuestros padres por ser los pilares fundamentales durante todo nuestro estudio y siempre haber confiado en nosotros, pese a las adversidades y los inconvenientes que se presentaron.

Agradecemos a nuestra asesora Lavado Enriquez, Juana Maribel, a los Ingenieros docentes de la Universidad, quienes con sus experiencias, conocimientos y motivación nos orientaron por un buen camino en la Investigación.

Los autores

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas	vi
Índice figuras	vii
Resumen.....	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	20
3.1. Tipo y diseño de investigación	20
3.2. Variables y operacionalización.....	20
3.3. Población, muestra y muestreo.....	24
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	24
3.5. Procedimientos	25
3.6. Método de análisis de datos	27
3.7. Aspectos éticos.....	27
IV. RESULTADOS	28
V. DISCUSIÓN.....	37
VI. CONCLUSIONES	40
VII. RECOMENDACIONES.....	41
REFERENCIAS	42
ANEXOS.....	49
Matriz de consistencia	49
Validaciones de Instrumentos.....	52

Informe y ensayos de laboratorio.....	55
Actas.....	105
Índice de Similitud Turnitin.....	111
Panel fotográfico.....	112

Índice de tablas

Tabla N° 1. Resistencia de los cementos Tipo I, II, III, IV, V.....	10
Tabla N° 2. Granulometría de agregado fino	12
Tabla N° 3. Establecimientos para diferentes tipos de construcción.....	13
Tabla N° 4. Pasos fundamentales para la elaboración del vidrio.....	16
Tabla N° 5. Composición Química del vidrio.....	17
Tabla N° 6. Características físicas de los agregados.....	28
Tabla N° 7. Diseño efectivo en m ³	30
Tabla N° 8. Características físicas de los agregados.....	33
Tabla N° 9. Absorción de los diseños de concreto.....	34
Tabla N° 10. Costos de los diseños de concreto respecto al convencional	36
Tabla N° 11. Costos de los diseños de concreto respecto al convencional	37

Índice figuras

Figura N° 1. <i>Esquema de experimento y variables</i>	20
Figura N° 2. <i>Rotura de probetas</i>	33
Figura N° 3. <i>Rotura de probetas</i>	35
Figura N° 4. <i>Costos de diseños de mezclas</i>	36
Figura N° 5. <i>Extracción del agregado fino de la cantera “Futuro Inchoche”</i>	112

Resumen

La presente investigación, “influencia en la resistencia mecánica a la compresión del concreto $f'_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ con incorporación del vidrio reciclado molido para elementos no estructurales, Moyobamba – 2020”, tuvo como objetivo, determinar la influencia del vidrio reciclado molido en la resistencia mecánica en un concreto $f'_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ mediante el reemplazo parcial del agregado fino, medido en porcentajes del 0%, 15%, 20% y 25%, así poder establecer una comparación entre un concreto convencional y los otros con adición de vidrio reciclado molido. Como muestra se obtendrá a 36 probetas cilíndricas de concreto, entre dos grupos experimentales, uno con la mezcla tradicional y el otro grupo con porcentajes de vidrio reciclado molido. La metodología de la investigación es de tipo aplicada y de diseño experimental. El instrumento que se utilizó es la ficha de recolección de datos. Finalmente se concluyó que los materiales utilizadas para los diseños de mezcla están dentro de los límites establecidos por la norma ASTM C33, así mismo los resultados obtenidos determinan que la dosificación óptima favorable se encuentra en el diseño de mezcla de concreto con el 15% de incorporación de vidrio molido, también se comprobó que solo el porcentaje del 15% de vidrio incorporado al concreto convencional incrementa su resistencia a la compresión del concreto $F'_c = 175 \text{ kg/cm}^2$, entre tanto se determinó que conforme se incrementa la incorporación de vidrio reciclado molido disminuye el porcentaje de absorción por parte del concreto y finalmente se concluyó que incorporando mayor porcentaje de vidrio incrementa el costo de fabricación de la misma.

Palabras clave: Influencia, resistencia, compresión, concreto, vidrio

Abstract

The present investigation, "influence on the mechanical resistance to compression of concrete $f'c = 175 \text{ kg / cm}^2$ with incorporation of ground recycled glass for non-structural elements, Moyobamba - 2020", aimed to determine the influence of ground recycled glass in the mechanical resistance in a concrete $f'c = 175 \text{ kg / cm}^2$ by means of the partial replacement of the fine aggregate, measured in percentages of 0%, 15%, 20% and 25%, thus being able to establish a comparison between a conventional concrete and the others with the addition of ground recycled glass. As a sample, 36 cylindrical concrete specimens will be obtained, between two experimental groups, one with the traditional mixture and the other group with percentages of ground recycled glass. The research methodology is of an applied type and experimental design. The instrument used is the data collection sheet. Finally, it was concluded that the materials used for the mix designs are within the limits established by the ASTM C33 standard, likewise the results obtained determine that the optimal favorable dosage is found in the concrete mix design with 15% incorporation of ground glass, it was also verified that only the percentage of 15% of glass incorporated into conventional concrete increases its resistance to concrete compression $F'c = 175 \text{ kg / cm}^2$, meanwhile it was determined that as the incorporation of recycled glass increases Grinding reduces the percentage of absorption by the concrete and finally it was concluded that incorporating a higher percentage of glass increases the cost of manufacturing it.

Keywords: Influence, resistance, compression, concrete, glass

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, los escasos de viviendas adecuadas en las ciudades de América Latina se han vuelto un problema muy serio. Hace muchos años atrás los migrantes de áreas rurales de bajos recursos económicos tomaban los asentamientos informales en áreas periurbanas para resolver sus problemas habitacionales. Hoy en día, estas personas se trasladan a lugares donde se han construido viviendas más adecuadas con subsidios por parte del estado (Libertun, 2018, p. 2). La producción de residuos en grandes cantidades ha despertado el interés de estudiar con respecto al aprovechamiento de estos despojos que se da en zonas urbanas. Entre estos desechos el vidrio es uno de los más comunes. Este material al ser reciclado puede usarse para elaborar nuevos productos, así también se ha considerado como opción incorporarlo a la elaboración de un concreto reemplazando al cemento (Rodríguez, Caturelli y Ruiz, 2016, p. 53). El Perú en los últimos 10 años se ha ubicado como la nación sudamericana con mayor índice de crecimiento económico, sin embargo, toda la población no ha concebido por igualdad este hecho, siendo este una de las causas primordiales que ha incrementado el problema de carencia habitacional, tanto cuantitativo como cualitativo. Quienes son afectados para acceder a una vivienda de calidad son principalmente las personas de bajos recursos económicos, ante ese caso, el país ha buscado la forma de ayudar proponiendo políticas de vivienda para facilitar viviendas económicas a lo largo del tiempo en respuesta a esta problemática (Meza, 2016, p. 5). Una alternativa de solución a las cantidades de residuos que se han incrementado a lo largo del tiempo convirtiéndose en una amenaza grave para el medio ambiente, es un posible uso del residuo de vidrio plano como solución sostenible al ser añadido al hormigón. Después de algunas pruebas realizadas, se mostró que la incorporación de vidrio pulverizado favorece a las características de sus propiedades, presentando además un ahorro económico (Huapaya y Valdivia 2019 p. 3). En la actualidad se ha incrementado el crecimiento urbano de nuestras ciudades en la región San Martín poniendo atención a una adecuada limpieza pública que demanda de dicho servicio lo requiere. Las Municipalidades hoy en día vienen desarrollando actividades de manejo de desechos ciegamente, esto debido a

que no cuentan con información básica acerca del origen de los residuos proponiendo soluciones improvisadas. Si se obtuviera información de este tipo sería muy relevante para tomar decisiones sobre un diseño de manejo de residuos sólidos para poder tratar este problema (Cáceres, 2018, p.10).

En ese sentido, en la ciudad de Moyobamba si bien es cierto existe conocimiento acerca de las propiedades físicas y mecánicas de los algunos residuos existentes en la ciudad, estos no son aprovechados en la reutilización para desarrollarlos en algunos productos. Entre tanto en el rubro de la construcción estos desechos no son muy considerados, no por su falta de propiedades adecuadas, sino por la falta de práctica y costumbre, obviándolos de esa manera. Es así que el vidrio al ser un residuo reciclado y a su vez molido, se convierte en una alternativa para ser integrado en la elaboración de un concreto y al mismo tiempo ayudaría a economizar el precio de elaboración de vivienda, ya que por los alrededores de la ciudad se ha visto viviendas con déficit o hasta abandonadas por cierto tiempo durante su proceso de construcción, esto debiéndose a la falta de recursos para poder concluir con la misma.

Así mismo, en esta investigación se presentó la siguiente alternativa, reemplazar el 0%, 15%, 20% y 25% de agregado fino por vidrio reciclado molido (VRM), por tanto, podría aumentar la resistencia a la compresión y alcanzar un concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ usando un producto desechable para también tener un menor costo comparado con la elaboración de un concreto convencional, ya que se utilizará vidrio reciclado molido en sustitución porcentual del agregado fino.

Por todo lo mencionado anteriormente se planteó la siguiente formulación del problema: ¿Cuál fue la influencia del vidrio reciclado molido en la resistencia mecánica a la compresión del concreto para elementos no estructurales Moyobamba - 2020?

Así mismo la presente investigación fue importante debido a que aplica en la verificación de la resistencia mecánica del concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ con incorporación del vidrio reciclado molido para elementos no estructurales,

entre tanto de alguna manera disminuya el costo de elaboración y al mismo tiempo ofrecer una alta resistencia a la compresión agregando también un esencial apoyo al medio ambiente haciendo uso de un material reciclable. Entre tanto la justificación teórica, este proyecto de investigación fue muy relevante teóricamente, porque nos permitió conocer teorías relacionadas al uso de un material reciclado, en este caso el vidrio molido, el cual se buscará con su influencia producir un concreto de $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$. Por otro lado, la justificación práctica, el presente trabajo tuvo su relevancia en la práctica, debido a que soluciona un problema social por medio de la entrega de una propuesta de proyecto para bien de la comunidad, pretendiendo solucionar el problema de alto costo de construcción de viviendas usando vidrio reciclado molido ya que cuenta con una gran ventaja para el aspecto social y ambiental. Entre tanto nuestra justificación por conveniencia, tuvo su trascendencia en el conocimiento del problema de la zona de estudio en encontrar opciones para la mejora de la comunidad, además fue rentable porque disminuyó los costos en los materiales porque se usó el vidrio reciclado molido que existe en gran cantidad. Así también la justificación social, la propuesta de una mezcla de concreto simple con la integración de vidrio reciclado molido, fue directamente proporcional al beneficio a la población más vulnerable con problemas económicos y por ende afecta para la construcción de sus viviendas, para muchas familias uno de los principales enigmas. Finalmente, la justificación metodológica, para lograr que la investigación logre su objetivo, se empleó los instrumentos de medición para las variables de la investigación, siendo este la ficha de recolección de datos en: prueba granulométrico, prueba de compresión, contenido de humedad y pesos unitario, también se tuvo presente los requerimientos por la NTP (Norma Técnica Peruana) y ASTM (American Society for Testing and Materials), esto fue estimado por los expertos en el tema y por el asesor temático para ser evaluado mediante la confiabilidad y validez.

Por lo que se refiere al propósito de la investigación, el objetivo general fue: Determinar la influencia del vidrio reciclado molido en la resistencia mecánica a la compresión del concreto $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$ para elementos no estructurales, Moyobamba - 2020, así mismo tuvo como objetivos específicos: determinar la

caracterización física de agregados que se utilizaran para el diseño del concreto $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$, determinar la dosificación óptima favorable del concreto respecto al convencional, determinar la influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido en la resistencia a la compresión del concreto respecto convencional, determinar la influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido en la absorción respecto al convencional, determinar el costo de la muestra patrón del concreto respecto a la muestra experimental.

Ante todo lo ya mencionado, planteamos la siguiente hipótesis general: La incorporación de vidrio reciclado molido influyó de modo significativo en la resistencia mecánica a la compresión del concreto $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$ para elementos no portantes, Moyobamba – 2020, así mismo especificamos que, las características físicas de los agregados fueron óptimas para el diseño del concreto $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$; se determinó la dosificación óptima favorable del concreto respecto al convencional, se determinó los resultados de la incorporación de vidrio reciclado molido en la resistencia a la compresión del concreto respecto convencional, se determinó la influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido en la absorción respecto al convencional, el costo para la elaboración de un concreto convencional fue menor al costo de la muestra experimental.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Cabe mencionar que es de gran relevancia tener en cuenta los antecedentes con respecto al aguate del concreto $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$ con investigaciones internacionales y nacionales como en el caso de Simone; Mazzotta; Eskandarsefat; Sangiorgi; Vignali; Lantieri; Dondi (2019), en su investigación “Experimental application of waste glass powder filler in recycled dense-graded asphalt mixtures” realizada en la Universidad IRIS de Bolonia, Italia, tuvieron como objetivo presentar los resultados de estudios de laboratorio, incluidas las masillas bituminosas y las pruebas de mezclas, para evaluar el uso de polvo de vidrio (GP) como posible sustituto del relleno de piedra caliza en mezclas de asfalto denso y reciclado. Metodología: la investigación es de tipo experimental. Para lo cual las

muestras se han dividido en tres partes, relleno, masillas y caracterización de mezclas. El GP ha sido completamente estudiado con pruebas químicas y físicas para comparar las características fundamentales con el relleno de piedra caliza comúnmente utilizado. En la segunda parte, se han implementado pruebas reológicas el instrumento que se usó fue el reómetro dinámico de corte para evaluar la interacción de los rellenos con betún no modificado y modificado. En la tercera parte, se investigaron las propiedades mecánicas de las mezclas de asfalto que contienen relleno GP en términos de soporte a la tracción indirecta, módulo de rigidez a la tracción indirecta y características de fluencia. Según los resultados obtenidos, el relleno GP proporcionó valores comparables al relleno de piedra caliza tanto en el estudio de masilla como en el de mezcla. Es de destacar que, a partir del análisis de deformación permanente, las pruebas MSCR y RLAT confirmaron la mejora de la resistencia a la formación de surcos con el uso de relleno GP.

Por otro lado, Valencia; González y Arbeláez (2019), en su investigación titulado “Evaluation of the mechanical properties of concrete modified with glass microspheres and tire residue”, elaborado en la Universidad Cooperativa de Colombia, Medellín, Colombia, en el cual el objetivo principal es evaluar las características mecánicas del hormigón modificado con microesferas de vidrio y residuos de neumáticos. Metodología: la tesis es de tipo aplicada y de diseño experimental, con una muestra de preparación en total de 6 diseños de concreto, una de referencia y 5 con un reemplazo del 15% en cantidad de arena, dos para estudiar la influencia individual del caucho y las microesferas y tres diseños de concreto para analizar el efecto combinado de los residuos de llantas y las microesferas. Como instrumento se usó las fichas de investigación. Los resultados muestran que la combinación de desechos de llantas y microesferas reemplazando a los materiales tradicionales para fabricar un concreto, exponen un producto sinérgico, esperando que estos desechos se conviertan en opción de utilización los cuales no cuentan a día de hoy con un plan de disposición.

Así también Cano y Cruz (2017), en su tesis “Analysis of concrete mixtures with proportions of ground glass, sieving and granular as an additive, in order to increase the compressive strength of concrete” elaborado en la Universidad Libre Seccional Pereira, Pereira, Colombia, tuvo como objetivo principal analizar la combinación de un concreto con proporciones de vidrio molido como material influyente a fin de incrementar el soporte a la compresión del concreto. Metodología: la investigación es de tipo experimental y de nivel explicativo, se tomó una muestra de 2 grupos experimentales, el primero con las mezclas tradicionales para el concreto modelo y el segundo usando diferentes porcentajes de vidrio reciclado, para lo cual se realizó ensayos de compresión de especímenes cilíndricos, el valor obtenido se expresa en unidades de psi y/o MPa. Finalmente se concluyó que la mezcla ideal de un concreto para alcanzar el máximo aguante a la compresión de todo el estudio es incorporar el 3% de vidrio tamizado sobre el otro grupo experimental de 5% de vidrio granular.

Entre tanto Peñafiel (2016), en su tesis “Analysis of the compressive strength of concrete when handling recycled ground glass in partial replacement of fine aggregate” desarrollado en la Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador, tuvo como objetivo analizar el aguante a compresión de probetas cilíndricas de hormigón, añadiendo como componente vidrio reciclado molido dosificadas para un $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ sustituyendo en porcentajes al agregado fino. Metodología: la investigación es de tipo experimental y de nivel explicativo, con una muestra de 45 probetas cilíndricas de concreto, se usaron porcentajes de 10%, 20%, 30% y 40% de vidrio en 9 muestras para cada uno, sustituyendo al agregado fino, esto para las edades de 7, 14 y 28 días respectivamente. Instrumento: como instrumento se usó la ficha de registro de datos. Al finalizar los ensayos de aguante a la compresión se concluyó que usando el 40% de adición de vidrio reciclado triturado como relevo del agregado fino al completar los 28 días se obtiene un mayor aguante a la compresión en cotejo con un hormigón patrón.

Por su parte Cruz; Martínez; López; Lakah y Ceballos (2016), en su investigación “Relation between ultrasonic and conventional tests to determine the resistance of simple concrete to compression” realizada en Universidad Pontificia Bolivariana, Montería, Colombia, tuvo como objetivo encontrar una relación adecuada al usar diferentes tipos de agregados en la ciudad de Montería, entre un pulso ultrasónico y una prueba a compresión. Metodología: el tipo de investigación es aplicada y de diseño experimental, con una muestra de 80 probetas. Se aplicó como instrumentos fichas de investigación. Los resultados muestran que hay que conocer las cantidades y procedencia de los materiales incorporados para la preparación del concreto y usando un equipo de ultrasonido, sin realizar pruebas destructivas se puede estimar el aguantante de dicho concreto.

Entre tanto León y Rázuri (2020), en su tesis “Resistencia a la compresión de un concreto agregando vidrio reciclado finamente molido” desarrollado en la universidad Cesar Vallejo, Trujillo, Perú, tuvo como objetivo determinar la influencia del vidrio reciclado finamente molido en la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Metodología: la investigación es cuantitativa y de diseño experimental, con una muestra total de 48 probetas de concreto con incorporación de vidrio finamente molido con el 10%, 15% y 20% en sustitución del agregado fino. Instrumento: se utilizó la ficha de recolección de datos. Finalmente los resultados fueron. Se concluye que el vidrio reciclado finamente molido aumenta la resistencia del concreto, obteniendo el mayor valor con 15% de reemplazo.

Así mismo Quispe (2019) en su tesis “Evaluación de la resistencia a compresión del concreto en edificaciones comunes de la ciudad de Puno 2018” desarrollado en la Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú, tuvo como objetivo evaluar el grado de resistencia a la compresión del concreto en viviendas de la ciudad de Puno. Metodología: la investigación es cuantitativa, con un nivel descriptivo y un diseño no experimental – transversal correlacional, con las muestras de datos de resistencia a compresión de las columnas expuestas a la vía pública en las viviendas de

la ciudad de Puno, que, en cantidad, se espera no menor a una muestra por cuadra, dependiendo de la accesibilidad a la zona de muestra y de las condiciones necesarias para la realización de la prueba. Instrumento: el instrumento que se utilizó para el proyecto es la recaudación directa de datos y un Esclerómetro (Martillo Smith), que cuente con certificado de calibración y contrastados con el ensayo de compresión uniaxial de testigos de concreto. Finalmente nos aporta que el concreto presenta dispersión alta inferior a 28.34 kg/cm² hasta concretos de 368.78 kg/cm² y una resistencia promedio de 151.89 kg/cm² que representa el 72.33% del total de la resistencia esperada para el tipo de elementos estructurales como son las columnas.

Por otro lado Paredes (2019), en su tesis “Análisis de la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210$ kg/cm² con adición de vidrio reciclado molido” Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto, Perú, tuvo como objetivo principal analizar el aguante a la compresión del concreto $f'c = 210$ Kg/cm² con adición de vidrio reciclado molido, adicionando 15%, 20%, 25%, con el único propósito de comprobar la diferencia que existe entre un concreto común y un concreto con incorporación de vidrio reciclado molido. Metodología: Este proyecto es de tipo experimental y de nivel explicativo, con una muestra de 45 probetas de concreto por cada diseño de mezcla de concreto, coincidiendo con la población, al ser este una población relativamente baja, siendo la muestra de tipo censal. Instrumento: como instrumento se usó la ficha de registro de datos, al finalizar los ensayos de aguante a la compresión se concluyó que incorporando el 15% de vidrio reciclado molido en suplencia en peso del agregado fino se obtiene mayor aguante a la compresión en comparación al concreto convencional y los demás porcentajes de adición estudiados.

Así también Ochoa (2018), en su tesis titulada “Evaluación de la influencia del vidrio reciclado molido como reductor de agregado fino para el diseño de mezclas de concreto en pavimentos urbanos”, elaborado en la Universidad Señor de Sipán, Perú, tenían como objetivo principal definir de qué manera contribuye el vidrio reciclado molido en el diseño de una

composición de concreto para pavimentos urbanos y ser reemplazado por un porcentaje el agregado fino por el vidrio, así mismo contribuir con el cuidado del medio ambiente al ser reutilizados estos sólidos. Este proyecto es de diseño cuasi experimental ya que para desarrollar los diseños de mezcla se tuvo que desarrollar ensayos de laboratorio según la NTP, ASTM con unas muestras de 144 probetas de concreto tanto para las resistencias utilizadas en pavimentos urbanos como de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, en el cual a cada mezcla se le agrega un 10%, 20%, 30% de vidrio reciclado molido como reemplazo en peso del agregado fino. Instrumento: como instrumento se usó la ficha de registro de datos, en la que se concluyó que mientras se va incrementando el porcentaje de vidrio, su resistencia incrementa pero tanto el asentamiento, el peso y el contenido de aire reducen en comparación a una mezcla convencional por lo tanto como conclusión final se obtuvo que la mezcla perfecta para los tres diseños, y obtener un mejor concreto sería con el 10% de vidrio reciclado molido ya que con este porcentaje aumenta su resistencia a la compresión además contenido de aire no altera mucho comparando con un concreto común.

Finalmente Walhoff (2017), en su tesis "Influencia del vidrio molido en la resistencia a la compresión del concreto y costos de fabricación, comparado con el concreto convencional, barranca-2016" desarrollado en la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, Huaraz, Perú, en donde su objetivo es determinar el aguante a la compresión de una composición de concreto $f'c = 210 \text{ kgf/cm}^2$ reemplazando 5%, 10%, 15% del cemento Portland por vidrio molido. Metodología: la investigación es experimental, el diseño de este proyecto es cuasi-experimental, con una muestra que está constituida por 64 briquetas de concreto con un tipo de muestra donde el tamaño de la muestra será a criterio propio del investigador. Instrumento: como instrumento se usó la ficha de registro de datos. Finalmente se concluyó mediante la distribución t student que para llegar a la resistencia mayor o igual a un concreto convencional se tiene que sustituir como máximo el cemento por el vidrio tan solo 10%.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Concreto

2.2.1.1. Definición

El concreto está compuesto por cemento Portland, agregado grueso, agregado fino, aire y agua, en cantidades adecuadamente bien suministradas para alcanzar una buena resistencia.

La reacción química a través de la combinación de agua y cemento, une las partículas de los agregados formando un material variado donde es opcional usar sustancias o aditivos para mejorar o variar algunas de sus propiedades (Abanto, 2009, p. 12).

2.2.1.2. Materiales

2.2.1.2.1. Cemento

Se denomina al cemento aglomerantes hidráulicos, debido a que endurecen al mezclarlo con el agua y a la vez resiste a la misma.

Es un polvo finísimo de color gris que al combinarlo con el agua se constituye una pasta, siendo este el elemento que une las partículas de los agregados y además responsable de algunas propiedades como la resistencia y la durabilidad del concreto (GRUPO GCC, 2007, p. 11).

El cemento portland se obtiene pulverizando el Clinker incluyendo el sulfato de calcio, permite también adicionar otras sustancias que no afecten a las cualidades del cemento (Rivera, 2009, p.18).

Tabla N° 1. Resistencia de los cementos Tipo I, II, III, IV, V.

Tipos de cementos Portland	Resistencia a la compresión			
	3 días	7 días	28 días	3 meses
Uso genérico	100	100	100	100
Rectificado	85	89	96	100

Alto aguante preliminar	195	120	110	100
Bajo calor	-	36	62	100
Aguante al sulfato	67	79	86	100

Fuente: *Extraído de Apaza (2012), "Características e historia del cemento"*

2.2.1.2.2. Agua

El agua permite que el cemento desarrolle su cabida aglomerante por lo que se le considera un componente esencial en la mezcla de hormigón. Así mismo, existe una cantidad adecuada para cada cuantía de cemento y así lograr su hidratación, el resto de agua total de lo agregado influye para incrementar la fluidez de la pasta y lubrica al resto de agregados para obtener en las mezclas frescas una mejor manejabilidad.

El agua a utilizar en un concreto debe cumplir con las exigencias del Reglamento Nacional de Edificaciones, teniendo como algunas particularidades lo siguiente: no contener aceites, álcalis, sales, ácidos y cualquier otra sustancia que pueda afectar de manera negativa al hormigón, acero de refuerzo o cualquier otro elemento. Las mezclas de mortero para ensayos elaborado con agua no potable, debe alcanzar una resistencia de 90% a los 7 y 28 días similares a los 25 ejemplares elaboradas con agua potable (Gutiérrez, 2003, p. 46).

2.2.1.2.3. Agregados

Se designa como agregados a la materia orgánica de fuente natural o fabricado. Se les conoce también como áridos, estos elementos se adhieren a los aglomerantes (cemento, cal, etc.) y agua constituyendo los hormigones y morteros. Además, es importante porque compone el 75% del volumen de una mezcla típica (Ochoa, 2018, p. 28).

- **Agregado fino**

“El agregado fino es artificial de pedruscos originarios al ocurrir una separación artificial o congénita que pasa por el tamiz, estandarizado 9.5 mm” (Norma técnica peruana, 2008, p. 8).

Tabla N° 2. Granulometría de agregado fino

Contenido de elementos biológicos	Análisis
0 - 1	Grava extraordinaria.
1 - 2	Grava que se puede usar en un hormigón de excelente fuerza.
2 - 3	Grava no apta para la elaboración de un concreto.
3 - 4	Arena que no puede utilizarse en concreto.
4 - 5	Grava muy fuera de lo permitido.

Fuente: *Extraído de Gutiérrez (2003), “El hormigón y otros componentes para la Construcción”.*

- **Agregado grueso**

Un agregado grueso es el “material que no pasa la maya estandarizada 4,75 mm es decir (N° 4), que procede al ocurrir una desintegración artificial o natural de una roca (Norma técnica peruana, 2008, p. 8).

2.2.1.3. Tipos de concreto

2.2.1.3.1. Concreto simple

Según Norma E. 0.60 (2006) el concreto simple no tiene como componente en su estructura ningún refuerzo y solo está compuesto de cemento, agregado y agua (Norma E. 0.60, 2006, p. 242).

2.2.1.3.2. Concreto armado

El concreto armado contiene elementos que refuerzan su estructura y al actuar el uno y el otro se apoyan para soportar los esfuerzos, la cantidad que se puede incluir dentro del concreto se especifica en esta norma (Norma E. 0.60, 2006, p. 242).

2.2.1.4. Propiedades mecánicas del concreto

2.2.1.4.1. Propiedades del concreto en fresco

- **Trabajabilidad:** Es la facilidad de trabajar el concreto sin que pierda su uniformidad, esto depende de la dimensión y diseño de la estructura que se va a construir. Normalmente esta propiedad se puede determinar a través de la prueba de Slump (Rivera, 2013, p. 30).

Tabla N° 3. Establecimientos para diferentes tipos de construcción

Clases de construcción	Asentamiento en cms. [1]	
	Mínimo	Máximo
Muros y bases armadas para cimentación y paredes planas de espesor bajo	05	13
Acopios, pilares, y tabiques de subestructura	02	10
Losas, vigas y tabiques armadas	06	15
Soporte de inmuebles	06	15
Piso	04	08
Edificaciones en aglomeración	02	08
[1] Si se usan vibradores de alta frecuencia hay que aminorar estas estimaciones en 1/3		

Fuente: *Extraído de Galicia y Velásquez (2016), "Evaluación Equiparativo del aguante a la compresión de un hormigón influido con ceniza de rastrojo de maíz fabricado con gravas de las canteras de cunyac y vicho con respecto a un hormigón modelo de calidad $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ ".*

Intervienen en la trabajabilidad los siguientes agentes:

- La cohesividad: “Es la destreza con la que cuenta el hormigón para conservarse estable y sin exudación” (Ochoa, 2018, p. 38).
- Segregación: “Viene a ser la desunión de los componentes de una mezcla, en las cuales algunas causas es la desigualdad de tamaño de partículas, por mezclas poco flexibles y muy elocuentes” (Gutiérrez, 2003, p. 51).
- La plasticidad: “Es la aptitud del hormigón para alterarse sin romperse el hormigón en estado fresco” (Ochoa, 2018, p. 38).
- Contenido de aire: “Forma burbujas y se encuentra en todas las clases de hormigones, ubicados en las aberturas no saturados de las gravas” (Ochoa, 2018, p. 39).
- Exudación: “En este caso el agua tiende a subir a la superficie de la mezcla pudiendo producir grietas de contracción. Para solucionar este problema se puede usar sustancias con inclusores de aire o cemento más menudo” (Gutiérrez, 2003, p. 51).
- Compactibilidad: “Es la sencillez del hormigón en estado fresco para compactarse” (Ochoa, 2018, p. 38).
- Movilidad: “Es la fácil fluidez del hormigón para alcanzar la forma y ocupar los vacíos de los encofrados que lo contienen” (Ochoa, 2018, p. 38).

2.2.1.4.2. Propiedades en seco

- **Elasticidad:** “Es la aptitud para ampliar su tamaño sin ser permanente, existiendo un vínculo de esfuerzo-deformación” (Riva, 1992, p. 42).
- **Resistencia:** Esta propiedad es una de las principales del concreto por el aguante que presenta ante una presión o fuerza sin romperse” (Riva, 1992, p. 36).
- **Durabilidad:** “Es la capacidad de soportar al aire libre sin alterar negativamente sus propiedades estructurales” (Riva, 1992, p. 38).

2.2.1.5. Ventajas del concreto

Su variabilidad, el cual concede la posibilidad de adquirir las formas que se requiera, la probabilidad de fabricarlo en el sitio u obra y usarlos para los diferentes requerimientos, la ocupación de materiales locales, entre ellos agua y agregados, enlace de las piezas estructurales, fuerte aguante al fuego y al clima, alta resistencia a la intemperie (Rivva, 2000, p. 25).

2.2.1.6. Desventajas del concreto

No existe un buen control de calidad y tampoco en su dosificación. Por otro lado, el concreto es un material de cierta inconsistencia (Gutiérrez, 2003, p. 33).

2.2.2. Vidrio

El vidrio tiene como componentes a la mezcla de óxidos metálicos teniendo al óxido de sílice (SiO_4) como componente fundamental. El vidrio simula ser compacta, pero a su vez es delicado tiende a romperse fácilmente. Uno de sus componentes principales es silicio (SiO_4) es por ello que tiende a tener una forma cristalina (Catalan, 2013, p. 17).

2.2.2.1. Fabricación del vidrio

La elaboración de este este material ha venido teniendo la misma secuencia desde hace muchos años atrás donde explica que todos los materiales que lo conforman al vidrio son derretidos a altas temperaturas para crear una mezcla uniforme y luego ser vertida o procesada de acuerdo al tipo de objeto que se quiera realizar como por ejemplo para el vidrio plano se utiliza el método float, así también vertido en moldes como para la elaboración de objetos artesanales (Manual del Vidrio Plano, 2013, p. 11).

De acuerdo a la Comisión Nacional del Medio Ambiente Chile (1999), en su tesis de pregrado menciona que la elaboración de este material se da mediante la combinación de sílice, álcalis y cal donde son derretidos mediante un horno para formar una mezcla uniforme para

ello se tiene que tener una temperatura de 1500°C y posteriormente ser conducida a un lugar de congelación.

También existen tipos de formados de vidrio que no requieren de mucha temperatura en su proceso de combinación como en el caso del formado de envases ya que para estos tan solo se requieren una temperatura de 1200°C a 800°C (Ochoa, 2018, p. 45).

Tabla N° 4. Pasos fundamentales para la elaboración del vidrio

Elaboración de vidrio	
Paso 1	Elaboración de Materias primas (es opcional el reciclaje, en caso de darse se procede a su trituración)
Paso 2	Derretido
Paso 3	Formado del Vidrio
Paso 4	Recocido
Paso 5	Fiscalización y ensayo
Paso 6	Embalado
Paso 7	Almacenado y transporte

Fuente: *Recuperado de Ochoa. (2018) "Evaluación de la influencia del vidrio reciclado molido como reductor de agregado fino para el diseño de mezclas de concreto en pavimentos urbanos"*.

2.2.2.2. Propiedades Físicas del Vidrio

El fundido depende mucho de la composición que contiene el material ya que algunos requieren como mínimo de 500°C para ser derretidos en cambio existen otros que necesitan temperaturas mucho más elevadas principalmente los que contienen una cantidad elevada de sílice.

- El aguante mecánico de tracción está entre 3.000 y 5.500 N/cm², aunque hay ciertos casos que pueden llegar a 70.000 N/cm² claro si han obtenido tratamiento único.

- Pésimo conductor de calor y electricidad.
- Apariencia verdosa al cual lo adicionan decolorantes para darle una apariencia transparente como también lo adicionan colorantes para darle diferente gama ya que los diferentes colores ayudan a preservar el contenido de la luz (Arieta y Rengifo, 2019, p. 13).

2.2.2.3. Tipos de vidrio

Entre ellos están: El vidrio sodocálcico o sódico-cálcico, es el más común y utilizado a la vez para la elaboración de botellas, cristalerías de mesa, utensilios de cocina etc. Estos son elaborados a base de vidrio sodocálcico ya que estos son inertes de tal manera no contaminan su contenido, también el Vidrio al Plomo pues este está conformado por óxido de potasio y plomo, a raíz de esto se caracteriza por ser un poco pesado y muy resistente a su vez mayormente es usado para protección de impactos y el vidrio de borosilicato que contiene entre sus componentes fundamentales óxido bórico junto con sílice y álcali se caracteriza por ser bastante fuerte para soportar impactos por lo que generalmente es empleado en utensilios de cocina, aparatos de laboratorios y equipos para procesos químicos (Paredes, 2019, p. 30).

Tabla N° 5. Composición Química del vidrio

Componente	Porcentaje según revisión bibliográfica	Porcentaje según ensayos de laboratorio
SiO ₂	70.00 – 75.00	71.50
Al ₂ O ₃	0.50 - 3.10	0.75
Na ₂ O	15.00 – 17.00	14.00
K ₂ O	0.60 - 0.80	0.32
CaO	4.60 - 9.70	10.50

MgO	0.30 - 4.30	0.83
Otros		0.21

Fuente: “Análisis de propiedades de adhesivos tipo mortero para baldosas de cerámica con reemplazo del agregado fino (arena) por vidrio plano molido reciclado” (Paredes, 2019, p. 30).

2.2.2.4. Propiedades mecánicas

Las propiedades mecánicas que tiene el vidrio son: Fragilidad, a causa de grietas que a simple vista no son percibidas lo convierte en un material poco resistente a los impactos o golpes, la Dureza, está entre 6 a 7 en la escala de Mohs tanto para vidrio recocido crudo o templado, la Elasticidad que a causa de su delicadeza es flexible solo cuando está a temperaturas de 600 °C y es fundido a los 1000°C y Peso específico para ser negociado se usa 2.59 g/cm³ (Paredes, 2019, p. 29).

2.2.2.5. Reciclaje del vidrio

Este es uno de los materiales que se puede reutilizar con más frecuencia y para ello se pasa por un proceso de reciclaje donde consiste en almacenar todo material que esté hecho a base de vidrio, en un lugar adecuado donde no pueda existir peligro ya que este es un material altamente peligroso. También hay que apartar algún otro elemento de este producto como etiquetas, tapones, etc. Y de esa manera mejorar el proceso de reciclaje (Paredes, 2019, p. 29).

2.2.2.6. Beneficios

Frutos positivos que se logra al reciclar el vidrio:

- a) Economizar energía.
- b) Aminorar el porcentaje del consumo de materias primas.
- c) Contribuir con el cuidado del Medio Ambiente.
- d) Aminorar el porcentaje de residuos sólidos que van a los rellenos sanitarios.

2.3. Enfoques Conceptual

- **Aglomerante:** “El aglomerante es el componente con la capacidad de ligar y unirse a otros elementos y entre sí, a la vez formar un cuerpo resiste a toda fuerza” (Méndez, 2012, p. 53).
- **Resistencia:** “Es la capacidad de resistir grandes esfuerzos sin romperse dado que el hormigón tiene como fin realizar este trabajo y a través de esta medida se califica su calidad” (Riva, 1992, p. 36).
- **Trabajabilidad:** “Es la facilidad con la que el concreto puede ser manipulado en diferentes formas, de acuerdo a la conveniencia que se requiera sin perder sus propiedades” (Riva, 1992, p. 31).
- **Agregado:** “Es un elemento granular congénito o elaborado por el hombre incluyendo un aditivo como el cemento para producir un mortero” (Norma E. 0.60 p. 15).
- **Resistencia a la compresión:** “Es una propiedad de las más fundamentales porque muestra el aguante de un concreto y mide en unidad por área expresado en kg/cm^2 ” (Osorio, 2018, párr. 1).
- **Adherencia:** “Es la interacción existente entre los agregados y el mortero, producto de presiones de origen físico o químico. Mientras más sea la consistencia entre los agregados y el mortero en estado endurecido, más alto será el aguante del hormigón” (Paredes, 2019, p. 26).
- **NTP:** “Muestran los requerimientos de calidad para los establecimientos de productos, en su desarrollo y prestación” (Instituto Nacional de la Calidad, s.f., párr. 1).
- **Vidrio Reciclado:** “Menciona que es el adaptamiento que se le hace al vidrio recogido a través de una clasificación y limpieza con equipos tecnológicos, siguiendo un control de calidad a partir de estudios de muestras” (Morales, 2017, p. 46)
- **Método Float:** Este método de fabricación de vidrio plano es bañar en estaño derretido con fuego al vidrio derretido de la misma manera. El vidrio tendrá una superficie plana debido a que el estaño está en forma plana. El espesor se puede modificar donde también entra a tallar las

fuerzas gravitatorias, así como la tensión para trabajar sus dimensiones (Morales, 2017, p. 41).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación observa el método, la técnica, los medios o el material del desarrollo de optimización porque sigue los pasos inevitables en el proceso de investigación y es ejemplar porque los resultados obtenidos indican si la hipótesis propuesta es correcta. El diseño de investigación visualiza las respuestas de las preguntas de la investigación de una manera práctica y específica (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 121).

Nuestra investigación fue de tipo aplicada y de diseño experimental, así mismo tuvo un enfoque de investigación cuantitativo.

3.2. Variables y operacionalización

3.3.1. Variables

- **Independiente**
Incorporación del Vidrio Reciclado Molido
- **Dependiente**
Resistencia mecánica a la compresión del concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$

Figura N° 1. Esquema de experimento y variables

GC(1):	Convencional	O1(07 días)	Convencional	O2(14 días)	Convencional	O3(28 días)
GE(2):	X1(15%)	O1(07 días)	X1(15%)	O2(14 días)	X1(15%)	O3(28 días)
GE(3):	X1(20%)	O1(07 días)	X1(20%)	O2(14 días)	X1(20%)	O3(28 días)
GE(4):	X1(25%)	O1(07 días)	X1(25%)	O2(14 días)	X1(25%)	O3(28 días)

Fuente: Elaboración propia (2020).

Dónde:

GC: Grupo control (Concreto $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$)

GE: Grupo experimental

X1: Adición de vidrio reciclado molido

O1, O2, O3: Medición

3.2.1. Operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA NORMATIVA	
Incorporación de vidrio reciclado molido	Los vidrios son una combinación de silicatos y sodio con bajas proporciones de magnesio, aluminio y óxidos de hierro y manganeso. El vidrio tiene una relación muy común con la construcción, ya que es muy usado para la misma, por su uniformidad, compactación, y aguante a la intemperie (Walhoot, 2017, p. 25).	Se realizará la dosificación para el diseño de concreto	Características del vidrio reciclado molido	Diámetro de probetas	- Razón	
				Peso específico		
			Granulometría	Molienda	- Ordinal	
				Tamizado		
			Libre de impurezas	Limpieza	- Ordinal	
				Enjuague		
Secado						
Influencia en la resistencia mecánica a la compresión del concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$	El concreto está compuesto por la unión de agua, cemento, agregados y alternativamente aditivos para formar un material adecuado para la construcción (De la cruz y Quispe, 2014, P. 19).	Para determinar la eficiencia de la incorporación del vidrio reciclado en la producción de un concreto simple se va a realizar: a) Probetas con incorporación y	Características de los Agregados	- Peso específico	- Razón	
				- Peso unitario suelto y compactado		
			Características de la mezcla convencional	Rendimiento		- Razón
				Temperatura		
Propiedades del	Compresión					

		sin incorporación de vidrio molido.	concreto endurecido convencional	Tracción	- Razón
		b) Ensayos para el control de calidad del concreto.		Flexión	
				Diámetro de probetas	

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

Según Borja (2016), “se nombra población al grupo de sustantivos con las mismas características las cuales serán objeto de un determinado estudio” (P. 30).

La presente investigación tuvo como población a 36 probetas de testigo para determinar el esfuerzo a la compresión.

3.3.2. Muestra

Alfaro (2012), nos dice que: “Se podría decir que es una fracción de la población sus principales características es ser objetiva y tener las mismas características, de tal forma que los resultados obtenidos puedan atribuirse al resto de la población” (p. 52).

El muestrario que se tomó para la investigación fue equivalente a la población que estuvo encargada de darnos la determinación del esfuerzo a la compresión a los que se sometieron 36 probetas cilíndricas y así conocer el porcentaje óptimo del vidrio reciclado molido a incorporar para reemplazar al agregado fino y obtener nuestro concreto patrón $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$, se realizaron 2 grupos experimentales, el primero con las mezclas tradicionales para nuestro concreto modelo y el segundo con diversos porcentajes de vidrio reciclado y así poder contrastar nuestras muestras.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas

La técnica de recolección de datos, engloba todos los medios que se utilizaran para la compilación de datos, asimismo reconocer y registrar los datos en campo como en gabinete estas técnicas pueden ser: observación, aplicación de instrumentos y recopilación de información y estadística los cuales nos permitirán obtener resultados favorables (Gil, 2016, p. 9).

Entre las técnicas puestas en prácticas en nuestra investigación tenemos:

- Análisis de documentos, para la recopilación de información bibliográfica, se recurrió a distintas fuentes de datos vinculados al tema de investigación que brindarán ayuda para detallar características y propiedades del vidrio, también la revisión de las normas peruanas vigentes para la construcción, así como ensayos que se realizan dentro de ello.
- La observación o análisis documental, permitió inspeccionar y estudiar hechos de la realidad mediante los sentidos y el análisis documental.

3.4.2. Instrumento

Para Díaz (2018), los instrumentos se llaman a aquellos artículos que nos brindan facilidad para la recolección de datos utilizados por el investigador, de los cuales estos pueden ser formularios para encuestas, guías de observación (p.37).

En nuestra investigación se aplicó los instrumentos, respetando los protocolos el cual nos permitirá obtener datos verídicos en relación al proyecto de investigación siendo esta la ficha de recolección de datos, su escala de medición será en intervalos y se usarán en los siguientes:

- Análisis Granulométrico.
- Ensayo de Pesos Unitarios de Agregados.
- Ensayo de Contenido de Humedad.
- Ensayo de Absorción.
- Ensayo de Resistencia a la Compresión.

3.5. Procedimientos

Para el desarrollo de nuestra tesis "Influencia en la resistencia mecánica a la compresión del concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ con incorporación del vidrio reciclado molido para elementos no estructurales Moyobamba - 2020". En primera instancia, se conoció el lugar de estudio para afianzarnos a nuestro objetivo en las cuales para ello se utilizaron métodos, procedimientos

estipulados en el RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones) y ASTM (American Society for Testing and Materials), y como parte importante, se tuvo en cuenta los procedimientos adecuados para cuidar la integridad humana en su proceso, utilizando equipos de protección personal (EPP).

Se procedió a reunir los materiales o agregados del concreto, entre ellos el agregado grueso, así como el agregado fino, al cual se le va a sustituir el 0%, 15%, 20%, 25% de su peso total por vidrio reciclado molido. Antes de dicha sustitución, se hizo los ensayos, tanto para el agregado grueso como para el agregado fino, así también para el agregado sustituyente, el cual para medir el tamaño de las partículas del agregado fino se hizo el ensayo granulométrico, seguidamente pesamos el material, en seguida una cierta cantidad se puso en un recipiente junto con agua para secarse uniformemente y poder conocer su peso en estado seco, luego se pesó los recipientes con agregado fino ya uniformemente seco y obtener los datos requeridos. Posteriormente se colocó una cantidad de material de agregado fino en un recipiente con agua para remojarse por 24 horas y pasado ese tiempo se secó manualmente de manera que quedase el material saturado superficialmente seco para conocer y calcular el contenido de humedad y absorción. Luego se calculó el contenido de aire usando una bomba de vacío para succionar el contenido de aire del agua y agregado fino para luego poner los materiales en el horno y después de 24 horas pesarlo para obtener su peso específico. Habiendo reciclado el vidrio procedimos a molerlo o triturarlo hasta alcanzar un tamaño que al tamizar pasa en el maya número 50 y es retenido en el número 100. Una vez obtenido el material sustituyente en porcentaje al agregado fino, se pasó al diseño de mezcla, en la cual se usó un agregado grueso de 3/4" proveniente de la cantera "Río Naranjillo" y un agregado fino con fineza de 2.30 extraído de la cantera "Futuro Inchoche" ubicado en cerca del puente Inchoche en la ciudad de Moyobamba, también un cemento Portland tipo 1 (Pacasmayo) y agua potable. Para diseñar la mezcla de concreto pesamos en kilogramos, la cantidad total de material calculado a utilizar para que sea nuestro concreto patrón. Luego se incorporó un 0%, 15%, 20% y 25% de vidrio molido a la mezcla reemplazando parcialmente al agregado fino, una

vez realizada las mezclas se extrajeron muestras de cada hormigón con los porcentajes de vidrio molido para ser estudiadas cuidadosamente mediante la rotura de probetas en la prueba de resistencia a la compresión, luego se recolectó los resultados de la rotura de las probetas a los 7, 14 y 28 días del hormigón patrón y hormigón con incorporación de vidrio reciclado molido. Finalmente se hicieron los contrastes de todas las muestras experimentales con la muestra patrón, llegando a una conclusión de acuerdo a los resultados que se obtuvo. Además, se detalló que las fichas para la recolección de datos están visadas y certificadas por un laboratorio, lo cual nos dio una veracidad del producto final que es la adquisición de los datos producto de ensayos realizados en la presente investigación.

3.6. Método de análisis de datos

La estadística descriptiva, tiene como propósito contrastar los datos obtenidos de diversos análisis usando gráficos, fórmulas y programas computacionales, así como Excel entre otros relacionados a la investigación (Díaz, 2018, p.37).

Para el análisis de datos de nuestra tesis, se obtuvieron a través de distintos ensayos así como el uso de hojas de cálculo expuestas en el programa Excel, que luego fueron comparados y procesados.

Por otro lado, se contó con un profesional especializado en la línea de investigación para el proyecto a realizar, y de esa manera contamos con excelentes análisis de datos.

3.7. Aspectos éticos

Este proyecto de investigación se elaboró respetando constantemente las normas internacionales ISO 690.1 y 690.2, es decir todas las referencias indicadas en la investigación fueron debidamente citadas respetando la propiedad intelectual del autor, todo el contenido es sincero y confiable, por tanto, los datos obtenidos en el laboratorio fueron totalmente verdaderos ya que obtuvimos la certificación respectiva teniendo una conducta responsable en investigación (C-R-I) por parte de los autores.

IV. RESULTADOS

4.1. Caracterización física de agregados que se utilizaron para el diseño del concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$

Para los ensayos de granulometría se extrajo materiales como el agregado fino de la cantera “Futuro Inchoche”, el agregado grueso de la cantera “Río Naranjillo” y el vidrio fue reciclado de distintas vidrierías, para lo cual se ha considerado los datos obtenidos en el laboratorio al momento de realizar el diseño de mezcla, siendo los datos los que se muestran a continuación:

Tabla N° 6. Características físicas de los agregados

AGREGADO GRUESO		AGREGADO FINO		VIDRIO	
Diámetro nominal máximo.	3/4"	Diámetro nominal máximo.	-	Diámetro nominal máximo.	-
Módulo de finura.	-	Módulo de finura.	2.30	Módulo de finura.	3.74
Peso específico seco (gr/cc)	2.40	Peso específico seco (gr/cc)	2.59	Peso específico seco (gr/cc)	300.00
Absorción (%)	2.30%	Absorción (%)	0.75%	Absorción (%)	-
Humedad Natural (%)	3.22%	Humedad Natural (%)	10.04%	Humedad Natural (%)	-
Peso unitario suelto (Kg/m ³)	1305.0 kg/m ³	Peso unitario suelto (Kg/m ³)	1358.00 kg/cm ³	Peso unitario suelto (Kg/m ³)	1268.00 kg/m ³
Peso unitario compact. (Kg/m ³)	1499.0 kg/m ³	Peso unitario compact. (Kg/m ³)	1493.00 kg/cm ³	Peso unitario compact. (Kg/m ³)	1380.00 kg/m ³

Fuente: *Elaboración propia 2020.*

Interpretación: En la siguiente tabla se muestra el análisis granulométrico del agregado fino siendo su módulo de fineza 2.30. Así también se muestra el del agregado grueso, siendo su tamaño máximo nominal de 3/4" y el módulo de fineza del vidrio es de 3.74.

Así mismo se muestra el peso específico del agregado grueso siendo 2.40 gr/cc, del agregado fino 2.59 gr/cc y del vidrio 3.00 gr/cc.

También podemos verificar los porcentajes de absorción tanto del agregado grueso que es 2.30 %, del agregado fino 0.75 %, también podemos verificar los porcentajes de humedad natural del agregado grueso que tiene un 3.22 % y el agregado fino un 10.04 %.

En la tabla también se muestra el peso unitario suelto tanto del agregado grueso que pesa 1305 kg/m³, el agregado fino 1358 kg/m³ el vidrio que tiene un peso de 1268 kg/m³. Del mismo modo se muestra el peso unitario compactado del agregado grueso que tiene un peso de 1499 kg/m³, el agregado fino 1493 kg/m³ y por último el vidrio que tiene un peso de 1380 kg/m³.

4.2. Dosificación óptima favorable del concreto respecto al convencional.

- **Volumen de probeta de concreto**

$$\text{Volumen de Probeta} = \frac{\pi * \text{diámetro}^2 * \text{altura}}{4} = \frac{\pi * 15.21^2 * 30.25}{4}$$

$$\text{Volumen por diseño de mezcla (9 probetas)} = 0.005496341245 \text{ m}^3$$

$$x 9 = 0.049467071 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen por probeta total (36 probetas)} = 0.005496341245 \text{ m}^3 x$$

$$36 = 0.197868285 \text{ m}^3$$

4.2.1. Diseño efectivo de laboratorio en un m³ de concreto

Tabla N° 7. Diseño efectivo en m³

7.68 bolsas/m³			
Cemento	A. Fino	A. Grueso 1/2"	Agua
326.43 kg	729.62 kg	1028.98 KG	134.14 lt

Fuente: *Elaboración propia 2020*

Si se obtiene toda esta cantidad de material mencionada en el cuadro en 1 m³, para la dosificación de nuestros diseños de mezcla requeridos se obtendrá según los siguientes cálculos:

- Dosificación de diseños de mezcla en KG
 - Cemento : $326.43 \times 0.197868285 = 64.59 \text{ kg/m}^3$
 - Agua : $134.34 \times 0.197868285 = 26.58 \text{ kg/m}^3$
 - Arena : $729.62 \times 0.197868285 = 144.36 \text{ kg/m}^3$
 - Piedra : $1028.98 \times 0.197868285 = 203.59 \text{ kg/m}^3$

Peso unitario: 439.13 kg/cm^3

- Desperdicio

Se consideró adicionar un 20% como desperdicio

 - Cemento: $64.59 \times 1.20 = 77.51 \text{ kg}$
 - Agua : $26.58 \times 1.20 = 31.89 \text{ kg}$
 - Arena : $144.36 \times 1.20 = 173.24 \text{ kg}$
 - Piedra : $203.59 \times 1.20 = 244.31 \text{ kg}$

4.2.2. Cantidad total de material total

Se elaboró, 9 probetas de concreto, por cada dosificación que son 4 sumando un total de 36 lo que se obtiene un total de 36 probetas de concreto, según el porcentaje de vidrio molido:

- Concreto Patrón (9 probetas).

$$- \text{Cemento} : \frac{77.51}{4} = 19.37 \text{ kg}$$

$$- \text{Agua} : \frac{31.89}{4} = 7.97 \text{ kg}$$

$$- \text{Arena} : \frac{173.24}{4} = 43.31 \text{ kg}$$

$$- \text{Piedra} : \frac{244.31}{4} = 61.07 \text{ kg}$$

- Concreto incorporando 15% de vidrio reciclado molido (9 probetas).

$$- \text{Cemento} \quad \frac{77.51}{4} \quad = 19.37 \text{ kg}$$

$$- \text{Agua} \quad \frac{31.89}{4} \quad = 7.97 \text{ kg}$$

$$- \text{Vidrio} : 43.31 \times \frac{15}{4} = 6.49 \text{ kg}$$

$$- \text{Arena} : \frac{173.2}{4} = 43.31 - 6.49 = 36.82 \text{ kg}$$

$$- \text{Piedra} \quad \frac{244.3}{4} \quad = 61.07 \text{ kg}$$

- Concreto incorporando 20% de vidrio reciclado molido (9 probetas).

$$- \text{Cemento} \quad \frac{77.51}{4} \quad = 19.37 \text{ kg}$$

- Agua $\frac{31.89}{4} = 7.97 \text{ kg}$
- Vidrio : $43.31 \times \frac{20}{4} = 8.66 \text{ kg}$
- Arena : $\frac{173.24}{4} = 43.31 - 8.66 = 34.65 \text{ kg}$
- Piedra $\frac{244.3}{4} = 61.07 \text{ kg}$

- Concreto incorporando 25% de vidrio reciclado molido (9 probetas).

- Cemento: $\frac{77.51}{4} = 19.37 \text{ kg}$
- Agua: $\frac{31.89}{4} = 7.97 \text{ kg}$
- Vidrio : $43.31 \times \frac{25}{4} = 10.83 \text{ kg}$
- Arena : $\frac{173.2}{4} = 43.31 - 10.83 = 32.48 \text{ kg}$
- Piedra $\frac{244.3}{4} : = 61.07 \text{ kg}$

Interpretación: Entre tanto, para la dosificación en cantidades totales utilizadas en los diseños de mezcla para esta investigación son:

- Cemento : 77.51 kg
- Agua : 31.89 kg

- Vidrio : 21.66 kg
- Arena : 173.24 kg
- Piedra : 244.31 kg

4.3. Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido en la resistencia a la compresión del concreto respecto convencional.

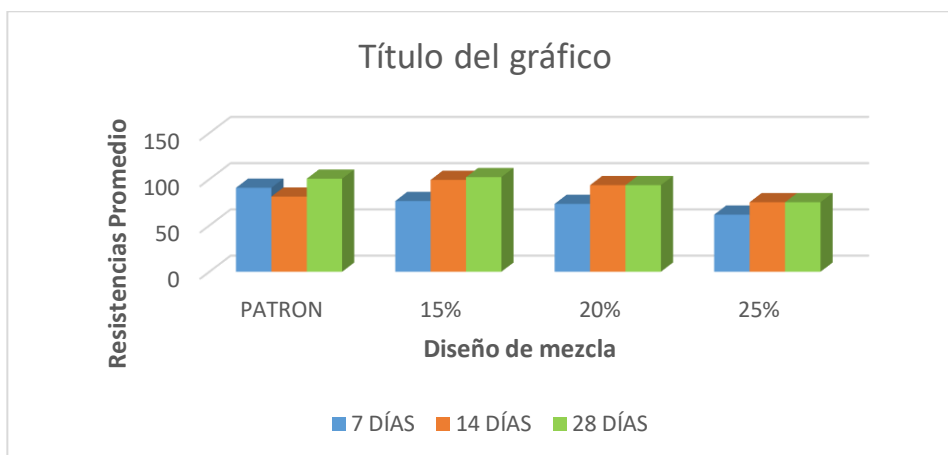
4.3.1. Resistencia a la compresión de los diseños de mezcla

Tabla N° 8. Resistencia a la compresión del diseño de mezcla patrón y muestra experimental

EDADES	PATRÓN	15%	20%	25%
7 DÍAS	80.8740491	76.4529248	73.2740845	61.6664451
14 DÍAS	91.1476752	99.3132457	93.5619453	75.1082946
28 DÍAS	100.57281	102.2621	93.56195	75.108295

Fuente: *Elaboración propia 2020*

Figura N° 2. Rotura de probetas



Fuente: *Elaboración propia 2020*

Interpretación: El gráfico nos muestra las resistencias que van obteniendo cada diseño de concreto con incorporación de vidrio molido a las edades de

7, 14 y 28 días, en donde el concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ a los 7 días debe estar dentro de un promedio de rotura de 70% - 85% en la cual según la tabla N° 8 nos muestra que el porcentaje promedio a esta edad de curado la muestra patrón está con un 90.73%, el diseño de mezcla con el 15% de vidrio está con un 76.45%, el diseño de mezcla con el 20% de vidrio está con un 73.27%, el diseño de mezcla con el 25% de vidrio está con un 61.67%.

A los 14 días de curado debe estar en un promedio de 85% - 95% en donde nuestro concreto patrón está con un 81.23%, el diseño de mezcla con el 15% de vidrio está con un 99.31%, el diseño de mezcla con el 20% de vidrio está con un 93.56%, el diseño de mezcla con el 25% de vidrio está con un 75.11%

A los 28 días de curado debe estar en un promedio mayor al 100% en donde nuestro concreto patrón está con un 100.57%, el diseño de mezcla con el 15% de vidrio está con un 102.26%, el diseño de mezcla con el 20% de vidrio está con un 93.56%, el diseño de mezcla con el 25% de vidrio está con un 75.11%.

El gráfico muestra que solo la dosificación con 15% de vidrio reciclado molido incorporado en reemplazo porcentual del agregado fino cumple con estos parámetros, sin embargo las dosificaciones con 20% y 25% no cumplen con los porcentajes promedios de resistencia requeridos.

- Control a los 7 días

215 < X > 260
7 Días 75%, Entonces el F'c Debe estar en un rango de:

- Control a los 14 días

260 < X > 290
14 Días 90%, Entonces el F'c Debe estar en un rango de:

- Control a los 28 días

X > 305
28 Días 100%, Entonces el F'c Debe estar en un rango de:

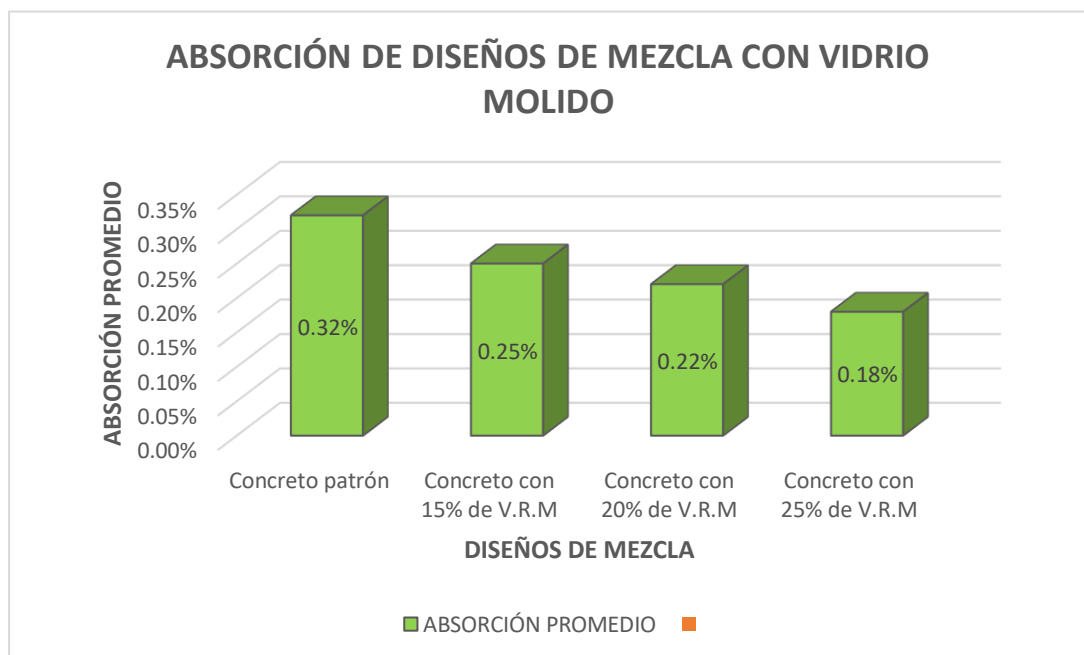
4.4. Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido en la absorción respecto al convencional.

Tabla N° 9. Absorción de los diseños de concreto

DISEÑOS DE MEZCLA	ABSORCIÓN PROMEDIO
Concreto patrón	0.32%
Concreto con 15% de V.R.M	0.25%
Concreto con 20% de V.R.M	0.22%
Concreto con 25% de V.R.M	0.18%

Fuente: *Elaboración propia 2020*

Figura N° 3. Rotura de probetas



Fuente: *Elaboración propia 2020*

Interpretación: Según el gráfico N° 3 muestra que a más cantidad de porcentaje de vidrio incorporado en el concreto decrece la absorción, empezando con una absorción en la muestra patrón de 0.32%, con 15% de vidrio un 0.25% de absorción, con 20% de vidrio un 0.22% de absorción y con 25% de vidrio un 0.18% de absorción.

4.5. Costo de la muestra patrón del concreto respecto a la muestra experimental.

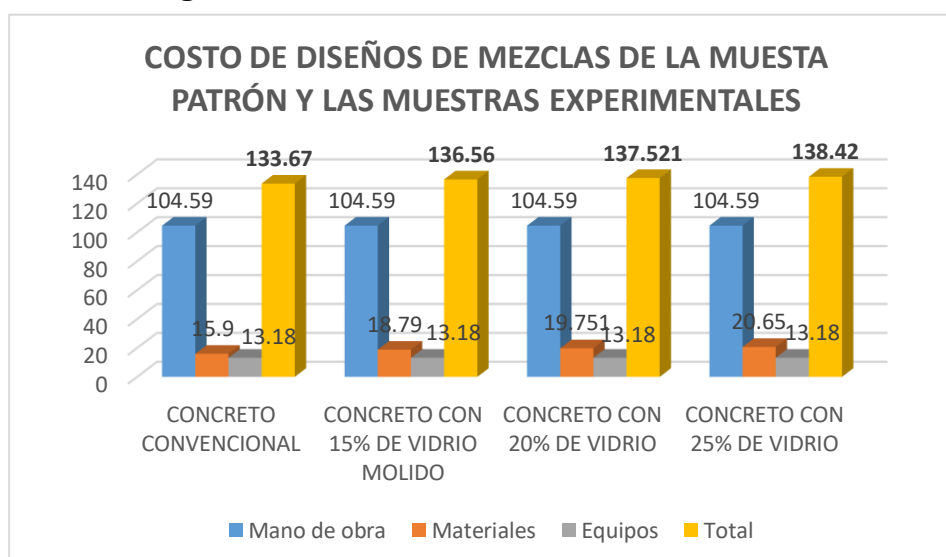
Para realizar el presupuesto de nuestros diseños de mezcla se ha considerado en kilogramos todas las cantidades de los materiales componentes del concreto a usar, los criterios y precios se mantiene de acuerdo a la zona de estudio de nuestra investigación.

Tabla N° 10. Costos de los diseños de concreto respecto al convencional

PARTIDAS	CONCRETO CONVENCIONAL	CONCRETO CON 15% DE VIDRIO MOLIDO	CONCRETO CON 20% DE VIDRIO	CONCRETO CON 25% DE VIDRIO
Mano de obra	104.59	104.59	104.59	104.59
Materiales	15.9	18.79	19.751	20.65
Equipos	13.18	13.18	13.18	13.18
Total	133.67	136.56	137.521	138.42

Fuente: *Elaboración propia 2020*

Figura N° 4. Costos de diseños de mezclas



Fuente: *Elaboración propia 2020*

- Diferencia de costo en un concreto convencional y un concreto con incorporación de vidrio molido

Tabla N° 11. Diferencia de *costos de los diseños de concreto respecto al convencional*

Descripción	Diferencia del costos de los diseños de mezcla
Concreto con sustitución en peso del 15% de vidrio por el agregado fino	3.37
Concreto con sustitución en peso del 20% de vidrio por el agregado fino	3.85
Concreto con sustitución en peso del 25% de vidrio por el agregado fino	4.72

Fuente: *Elaboración propia 2020*

INTERPRETACIÓN: Se aprecia en la tabla N° 10 que el costo del diseño del concreto patrón teniendo en cuenta el precio de las cantidades de materiales a usar es de S/.133.70, así mismo el diseño de mezcla con 15% de vidrio es de S/. 136.5, el diseño de mezcla con 20% de vidrio tiene un costo de S/. 137.5 y finalmente el costo del diseño de mezcla con 25% de vidrio es de S/. 138.40

V. DISCUSIÓN

Para las características de los agregados León y Rázuri (2020), en su tesis “Resistencia a la compresión de un concreto agregando vidrio reciclado finamente molido” determinaron según los resultados de sus ensayos las características físicas de los agregados siendo estas, Módulo de fineza: vidrio 3.26, agregado grueso 6.85, agregado fino 2.51. Tamaño máximo nominal: agregado grueso 1/2”. Peso específico: agregado grueso 2.67, agregado fino 2.54. Absorción: agregado grueso 0.88%, agregado fino 2.32%. Peso unitario suelto: agregado grueso 1470.45 kg/m³, agregado fino 1573.45 kg/m³. Peso unitario compactado: agregado grueso 1617.82 kg/m³, agregado fino 1750.22

kg/m³. Humedad: agregado grueso 0.48%, agregado fino 1.57%. Según estos resultados decimos que las características de los agregados fueron distintos a los obtenidos en nuestra investigación, siendo estas; Módulo de finura: agregado fino 2.30. Tamaño máximo nominal: agregado grueso 3/4". Peso específico: agregado grueso 2.40, agregado fino 2.59, vidrio 300.00, Absorción: agregado grueso 2.30%, agregado fino 0.75%. Peso unitario suelto: agregado grueso 1305 kg/m³, agregado fino 1358 kg/m³, vidrio 1268 kg/m³. Peso unitario compactado: agregado grueso 1499 kg/m³, agregado fino 1493 kg/m³, vidrio 1380 kg/m³. Humedad: agregado grueso 3.22%, agregado fino 10.04%.

Entre tanto Ochoa (2018), en su Tesis "Evaluación de la influencia del vidrio reciclado molido como reductor de agregado fino para el diseño de mezclas de concreto en pavimentos urbanos" caso para la dosificación del concreto $f_c=175$ incorporando vidrio molido como reductor del agregado fino, obtuvo las cantidades de materiales a requerir para su diseño de mezcla, en la cual consideró usar un 10%, 20% y 30% de vidrio, nos muestra que su dosificación quedó de esta manera: 364 kg de cemento, 227 L. de agua, 975 kg de agregado fino, 935 kg de agregado grueso y 291.6 kg de vidrio molido. En nuestro estudio consideramos usar un 0%, 15%, 20% y 25% de vidrio molido como reemplazante en proporción del agregado fino quedando la dosificación óptima favorable de la manera siguiente: 19.37 kg de cemento, 7.97 kg de agua, 36.82 kg de agregado fino, 61.07 de agregado grueso y 6.49 de vidrio molido, lo que nos llevó a generar nuestras mezclas requeridas y a determinar los resultados de este experimento.

En cuanto a la resistencia a la compresión y Paredes (2019), en su tesis titulada "Análisis de la resistencia a la compresión del concreto $f_c= 210$ kg/cm² con adición de vidrio reciclado molido" usó también el vidrio molido como adición en reemplazo del cemento en su diseño de mezcla que, al ser sometido a la rotura de probetas, encuentra que la resistencia del concreto con adición del 15% de vidrio molido es de 252.50 kg/cm², la resistencia del concreto con adición del 20% de vidrio molido es de 227.50 kg/cm² y

finalmente la resistencia del concreto con adición del 25% de vidrio molido es de 217.50 kg/cm². Estos resultados nos lleva a decir que son diferentes a los obtenidos en este trabajo ya que solo con el 15% de incorporación de vidrio sobrepasa la resistencia a la compresión del concreto patrón, entre tanto los resultados obtenidos son, con el 15% de vidrio se llegó a una resistencia a la compresión de 177.50 kg/cm², con un 20% de vidrio se llegó a 163.73 kg/cm² y finalmente con un 25% de vidrio se llegó a 131.44 kg/cm².

En cuanto Peñafiel (2016), En su investigación titulada “Análisis de la resistencia a la compresión del hormigón al emplear vidrio reciclado molido en reemplazo parcial del agregado fino” estudió el concreto incorporando porcentajes de 10%, 20%, 30%, 40% de vidrio molido a las edades de 7, 14 y 28 días. Al finalizar los ensayos de resistencia a la compresión menciona que con el 40% de vidrio reciclado triturado como relevo del agregado fino, cumpliendo los 28 días obtuvo una mayor resistencia a la compresión con una resistencia de 234.76 kg/cm² en contraste con un hormigón patrón, mientras tanto en nuestra investigación no cumple, ya que con incorporación del 15% de vidrio molido al cumplir los 28 días se logró una resistencia de $f_c=177.50$ kg/cm² al contrario el concreto con 20 % de adición de vidrio llego a una resistencia de $f_c=163.70$ kg/cm² y el concreto con incorporación de 25% llegó a una resistencia de $f_c=131.34$ kg/cm² por lo cual se dedujo que a mayor porcentaje de adición de vidrio reciclado molido la resistencia a la compresión disminuye.

Respecto al costo de fabricación Walhoff (2017), en su tesis titulada “Influencia del vidrio molido en la resistencia a la compresión del concreto y costos de fabricación, comparado con el concreto convencional, barranca-2016” para un metro cubico de concreto en la cual incorporó vidrio molido como reemplazo del cemento en peso obtuvo; para un diseño de concreto convencional un costo total de S/. 300.30 y el concreto con porcentajes de 5% de vidrio molido el costo fue de S/. 304.60, con 10% de vidrio molido obtuvo S/. 308.80, con 15% vidrio molido obtuvo S/. 313.10, deducimos que incrementa el costo respecto al convencional. Ante estos resultados decimos que se asemejan a

los obtenidos en nuestro trabajo, en donde obtuvimos para un diseño de concreto convencional un costo de S/. 133.70, para un concreto con 15% de vidrio molido un costo de S/. 136.60, para un concreto con el 20% de vidrio molido se obtuvo un costo de S/. 137.50 y finalmente para un concreto con 25% de vidrio molido se obtuvo un costo de S/. 138.40

VI. CONCLUSIONES

Durante el desarrollo de nuestro trabajo se concluyó que las características físicas de los agregados de las canteras “Rio Naranjillo” y “Futuro Inchoche” están dentro de los límites establecidos por la norma ASTM C33; así mismo el vidrio molido obtiene un módulo de fineza de 3.74, y teniendo en cuenta norma antes mencionada es una arena gruesa, ya que su fineza sobrepasa a 3.1; así también el agregado grueso y fino cumplen la norma ASTM C33, pudiendo emplearse para la elaboración de concreto.

De acuerdo a los resultados obtenidos la dosificación óptima favorable se encuentra en el diseño de mezcla de concreto con el 15% con incorporación de vidrio molido. Por lo tanto es recomendable usar la siguiente dosificación: 19.37 kg de cemento, 7.97 kg de agua, 36.82 kg de agregado fino, 61.07 de agregado grueso y 6.49 de vidrio molido, puesto que se mostró un incremento en la resistencia a la compresión de concreto en estudio.

Se determinó que el uso del vidrio reciclado molido incrementa su resistencia a la compresión del concreto $F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ solo con el 15% de vidrio el cual llegó a una resistencia a la compresión de 177.50 kg/cm^2 , superando con 1.43% al diseño de mezcla convencional.

Al comparar resultados obtenidos a través del peso de las probetas en balanza calibrada en estado húmedo y en estado seco del concreto se obtuvo en la muestra patrón una absorción de 0.32% y en el diseño de mezcla con el 15% de vidrio se obtuvo un 0.25% de absorción, con un 25% de vidrio se obtuvo un 0.22% y con un 25% de vidrio se obtuvo un 0.18%, se concluyó que

conforme se incrementa la incorporación de vidrio reciclado molido disminuye el porcentaje de absorción por parte del concreto, sin embargo incrementa la fluidez de la misma.

Se determinó que para la elaboración de un diseño de mezcla con el uso del vidrio molido como sustituto del agregado fino fue mayor que el costo de la fabricación de un concreto convencional, siendo la diferencia del concreto convencional con el diseño de mezcla usando un 15% de vidrio la suma de S/. 3.37, con el diseño de 20% de vidrio S/. 3.85 y con el diseño de 25% de vidrio la suma de S/. 4.72. Finalmente se concluyó que incorporando mayor porcentaje de vidrio incrementa el costo de fabricación de la misma.

VII. RECOMENDACIONES

Para el proceso de molienda del vidrio, se debe tener en cuenta el uso de los equipos de protección que es muy importantísimo debido a la alta peligrosidad de trabajar con partículas de vidrio. Así mismo usar guantes para la facilitación de trabajo o manipulación al momento de color el concreto en las probetas.

Utilizar el diseño de mezcla con incorporación del 15% de vidrio reciclado molido debido que la resistencia a la compresión del concreto muestra un incremento leve a la resistencia del concreto de control (patrón) $F'c=175$ kg/cm².

Realizar más estudios de materiales desechables que constituya una mejora de la resistencia del concreto ya que a la vez contribuye con el medio ambiente que mucho podemos ayudar realizando este tipo de trabajos de investigación.

Realizar estudios con distintos porcentajes de incorporación y granulometría del vidrio reciclado molido de acuerdo a otros parámetros relacionados al concreto.

Investigar más sobre los problemas de un determinado lugar y buscar una

alternativa de solución que apunte al beneficio directamente proporcional a la población.

REFERENCIAS

- ALFARO, Carlos. Metodología de la investigación científica aplicada a la ingeniería. Tesis (Pregrado). Lima: Universidad Nacional del Callao, 2012.
- ARIETA, Jean y RENGIFO, César. "Hormigón reforzado con vidrio molido y su relación con la resistencia a la compresión para controlar grietas y fisuras por contracción plástica [en línea]. Lima, Perú: Universidad Ricardo Palma, 2019. 165 pp.
- APAZA, David. Características e historia del cemento [en línea]. Juliaca, Perú: universidad peruana unión. 2012.
- BORJA SUÁREZ, Manuel. Metodología de Investigación para Ingenieros. Chiclayo, Perú 2016. 34 pp.
- BURAK, Erhan. Using Recycled Glass and Zeolite in Concrete Pavement to Mitigate Heat Island and Reduce Thermal Cracks, [en línea]. Department of Architecture, Ondokuz Mayıs University, 55100 Samsun, Turkey, 2016.
- CÁCERES, Gerardo. Determinación de los niveles de generación de residuos sólidos domésticos de la ciudad de Moyobamba [en línea]. Moyobamba, Perú: Universidad Nacional de San Martín, 2018. 82 pp.
- CANO, Juan y CRUZ, Carlos. Análisis de mezclas de concreto con proporciones de vidrio molido, Tamizado y granular como aditivo, a fin de aumentar la resistencia a la compresión del hormigón [en línea]. Pereira, Colombia: Universidad Libre Seccional Pereira, 2017. 75 pp.

- CASTILLO, Marcelo. Investigación de la Utilización del Vidrio Molido como Material de Construcción y Técnicas Constructivas [en línea]. Isla Santa Cruz, Galápagos Ecuador, 2010. 117 pp.
- CATALAN, Carlos. Estudio de la influencia del vidrio molido en hormigones grado h15, h20, y h30 [en línea]. Valdivia, Chile: Universidad Austral de Chile, 2013. 81 pp.
- COLUMBIÉ, Lianis de los Ángeles, CRESPO Raida, RODRÍGUEZ, Leonardo y GONZÁLEZ, Yadira. Evaluating the use of recycled glass in Cuban concrete production. La Habana, Cuba: Centro de Ingeniería e Investigaciones Químicas, 2020.
- DÍAZ, Paul. Mezclas de biomásas y aglutinantes orgánicos para las mejoras de las propiedades energéticas en la elaboración de briquetas, Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Universidad César Vallejo, 2018.
- ENRIQUE, López. Diseño de mezclas [en línea]. Miraflores, Perú. Editorial Hozlo SCRL, Perú, 1999. 284 pp. Disponible en:
- EXPERIMENTAL application of waste glass powder filler in recycled dense-graded asphalt mixtures por Simone Andrea [et al.]. Materiales de carreteras y diseño de pavimentos, Italia: Universidad IRIS de Bolonia 2019, vol. 20, no 3. pág. 592-607.
- FACTORIAL design of reactive concrete powder containing electric arc slag furnace and recycled glass powder por Abellán Joaquín [et al.]. Universidad Politecnica de Madrid. Dyna, 2020, vol. 87, no 213. 51 pp.
- GALICIA, Mónica y VELÁSQUEZ, Marco. Análisis comparativo de la resistencia a la compresión de un concreto adicionado con ceniza de rastrojo de maíz elaborado con agregados de las canteras de cunyac y vicho con

- respecto a un concreto patrón de calidad $f'c=210$ kg/cm² [en línea]. Cusco, Perú: Universidad Andina del Cusco, 2016. 162 pp.
- GUTIÉRREZ, Libia. El concreto y otros materiales para la Construcción [en línea]. Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, 2003, 28 pp.
 - Grupo Cementos de Chihuahua, S.A.B. de C.V. Cementos, concretos y materiales de construcción. Chihuahua, México, 2018. 175 pp.
 - HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de investigación 5ª. ed. México. McGraw-Hill / Interamericana editores, S.A. DE C.V. 2010. 656 pp.
 - HUAPAYA, Diego y VALDIVIA, Joffrey. Uso de vidrio reciclado como adición en la elaboración de concreto $f'c=315$ kg/cm² para obras portuarias [en línea]. Lima, Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2019. 100 pp.
 - INDECOPI (Perú) NTP 339.035 CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland 3ª ed. Lima, 2009. 13 pp.
 - KASHANI, Alireza, NGO, Tuan D. HAJIMOHAMMADI, Ailar. Effect of recycled glass fines on mechanical and durability properties of concrete foam in comparison with traditional cementitious fines [en línea]. Australia: School of Civil and Environmental Engineering, University of New South Wales, 2019.
 - LACHANCE-TREMBLAY, Éric; VAILLANCOURT, Michel; PERRATON, Daniel. Evaluation of the impact of recycled glass on asphalt mixture performances [en línea]. Road Materials and Pavement Design, 2016, vol. 17. pp. 600-618.

- LEÓN, Deyvi y RÁZURI, Daniel. Resistencia a la compresión de un concreto agregando vidrio reciclado finamente molido [en línea]. Trujillo, Perú: Universidad César Vallejo, 2020. 86 pp.

- LU, Jian-Xin SHEN, Peiliang, ZHENG, Haibing ZHAN, Baojian, ALI, HafizAsad, HE, Pingping y POON, Chi Sun. Synergetic recycling of waste glass and recycled aggregates in cement mortars: Physical, durability and microstructure performance. Hung Hom, Kowloon, Hong Kong: The Hong Kong Polytechnic University, Department of Civil and Environmental Engineering, 2020.

- MANUAL Del Vidrio Plano: Cámara del Vidrio Plano y sus Manufacturas de la República Argentina [en línea]. 4ª. ed. 2013. 138 pp.

- MEZA, Sandra. La vivienda social en el Perú: evaluación de las políticas y programas sobre vivienda de interés social. caso de estudio: programa "Techo Propio"[en línea]. Universitat Politècnica de Catalunya. 2016 105 pp.

- MORALES, Laura. El vidrio en la edificación: propiedades, aplicaciones y estudios de fracturas en casos reales [en línea]. Universitat Politècnica de Catalunya, 2017. 173 pp.

- MORENO, Héctor e IBAÑEZ, Sara. La Escala de Mohs: Dureza de los Minerales [en línea]. Universitat Politècnica de Valencia, 2018. 7 pp.

- NORMA Técnica Peruana ISO/IEC 27001:2008 (Perú). Sistemas de gestión de seguridad de la información en el estado. Lima: NTP, 2017. 122 pp.

- NORMA Técnica Peruana 400.011:2008 (Perú). Agregados, definición y clasificación de agregados para uso en morteros y hormigones concretos. Lima: NTP, 2018. 14 pp.

- NORMA Técnica Peruana 400.037 (Perú). Agregados. Especificaciones normalizadas para agregados en concreto, Lima: NTP, 2014. 17pp.
- OCHOA, Luis. Evaluación de la influencia del vidrio reciclado molido como reductor de agregado fino para el diseño de mezclas de concreto en pavimentos urbanos [en línea]. Pimentel, Perú: Universidad Señor de Sipán 2018. 136 pp.
- PACHECO, Germán. Resistencia a compresión axial del concreto $F'C= 175$ KG/CM2 incorporando diferentes porcentajes de viruta de acero ensayadas a diferentes edades, UPN-2016 [en línea]. Cajamarca, Perú: Universidad Privada del Norte, 2016. 130 pp.
- PAREDES, Alexis. Análisis de la resistencia a la compresión del concreto $F'c= 210$ kg/cm2 con adición de vidrio reciclado molido [en línea]. Tarapoto, Perú: Universidad Nacional de San Martín, 2019. 149 pp.
- PEÑAFIEL, Daniela. Análisis de la resistencia a la compresión del hormigón al emplear vidrio reciclado molido en reemplazo parcial del agregado fino [en línea]. Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, 2016. 101 pp.
- QUISPE, Daniel. Evaluación de la resistencia a compresión del concreto en edificaciones comunes de la ciudad de Puno 2018 [en línea]. Puno, Perú 2019.
- REGLAMENTO Nacional de Edificaciones. E. 060. (Perú). Concreto armado, Lima: RNE, 2006. 55pp.
- RELATION between ultrasonic and conventional tests to determine the resistance of simple concrete to compression, Colombia por Cruz Jorge [et al.]. Universidad Pontifical Bolivarian, Montería, 2016, vol. 12, no 1. pág. 94-98.

- REVISTA de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales [en línea]. Argentina: Universidad Nacional de Córdoba, 2016, vol. 3, no 2.
- RIVERA, Gerardo. Tecnología del concreto y mortero [en línea]. Ciudad del Cauca: Universidad del Cauca, Colombia, 2009. 235 pp.
- Rivva López, Enrique. 1ª ed. Naturaleza y Materiales del Concreto, Perú, 2000. 402 pp.
- ROJAS, José. Estudio experimental para aumentar la resistencia de un concreto de $F'_{C}=210$ kg/cm² adicionando un porcentaje de vidrio sódico cálcico [en línea]. Trujillo, Perú: Universidad Privada Antenor Orrego, 2015. 68 pp.
- ROZ-UD-DIN, Nassar y PARVIZ, Soroushian. Strength and durability of recycled aggregate concrete containing milled glass as partial replacement for cement [en línea]. United States, Construction and Building Materials, 2011, Vol. 29. pp. 368-377.
- SÁNCHEZ, Yeraldinne, OVIEDO, Adriana y NOVOA Martha. Análisis de propiedades de adhesivos tipo mortero para baldosas de cerámica con reemplazo del agregado fino (arena) por vidrio plano molido reciclado [en línea]. Bogotá, Colombia: Universidad Libre, 2015. 14 pp.
- SUN KIM, LI, YEONG CHOI, So y IK YANG, Eun. Evaluation of durability of concrete substituted heavyweight waste glass as fine aggregate. Construction and Building Materials, 2018. Vol. 184, 269-277 pp.
- TORRES, Nancy, FERNANDEZ, Jaime y NUÑES, Andres. Effect of FC3R on the properties of ultra-high-performance **concrete** with **recycled glass**, Colombia [en línea]. Universidad Nacional de Colombia, 2019.

- VALENCIA, Juan, GONZÁLEZ, Ana y ARBELÁEZ, Oscar. Evaluation of the mechanical properties of concrete modified with glass microspheres and tire residue, Colombia [en línea]. Universidad Cooperativa de Colombia, Medellín, 2019, Lámpsakos, no 22. Pag. 16–26.

- VARGAS, David. Reutilización de vidrio plano como agregado fino en la elaboración de morteros de cemento y concretos [en línea]. Cartago, Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2015. 81 pp.

- WALHOFF, Guerson. Influencia del vidrio molido en la resistencia a la compresión del concreto y costos de fabricación, comparado con el concreto convencional, Barranca-2016 [en línea]. Huaraz, Perú: Universidad Nacional Santiago Antúnez De Mayolo 2017. 101 pp.

ANEXOS

1. Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA				
“Influencia en la resistencia mecánica a la compresión del concreto $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$ con incorporación del vidrio reciclado molido para elementos no estructurales Moyobamba - 2020”				
Formulación del problema	Objetivo	Hipótesis	Variables y dimensiones	Marco metodológico
Problema general ¿Cuál fue la influencia del vidrio reciclado molido en la resistencia mecánica a la compresión del concreto $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$ para elementos no estructurales, Moyobamba – 2020	Objetivo general Determinar la influencia del vidrio reciclado molido en la resistencia mecánica a la compresión del concreto $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$ para elementos no estructurales, Moyobamba – 2020	Hipótesis general La incorporación de vidrio reciclado molido influyó de modo significativo en la resistencia mecánica a la compresión del concreto $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$ para elementos no estructurales, Moyobamba – 2020	Variable Independiente: Incorporación del Vidrio Reciclado Molido	Tipo de investigación Tipo aplicada
			Variable dependiente:	Diseño de investigación Diseño de investigación cuasi experimental
				Población:

<p>Problemas específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Cuáles fueron las características de los agregados para el diseño del concreto $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$ ✓Cuál fue la dosificación óptima favorable del concreto respecto al convencional. ✓ ¿Cuál fue la influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido en la resistencia a la compresión del concreto respecto al convencional? 	<p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Determinar la caracterización física de agregados que se utilizaran para el diseño del concreto $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$ ✓ Determinar la dosificación óptima favorable del concreto respecto al convencional. ✓ Determinar la influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido en la resistencia a la compresión del concreto respecto convencional. 	<p>Hipótesis específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Las características físicas de los agregados fueron óptimas para el diseño del concreto $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$ ✓ Se determinó la dosificación óptima favorable del concreto respecto al convencional. ✓ Se determinó los resultados de la incorporación de vidrio reciclado molido en la resistencia a la compresión del concreto respecto convencional. 	<p>Resistencia mecánica a la compresión del concreto $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$</p>	<p>La presente investigación tendrá como población a 36 probetas.</p> <p>Muestra:</p> <p>La muestra que se tomará para la investigación será equivalente a la población que son 36 probetas.</p> <p>Instrumentos:</p> <p>Los instrumentos de recolección de datos que se utilizara serán lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análisis Granulométrico.
---	--	---	--	---

<p>✓ ¿De qué manera influyó la incorporación de vidrio reciclado molido en la absorción respecto al convencional?</p>	<p>✓ Determinar la influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido en la absorción respecto al convencional.</p>	<p>✓ Se determinó la influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido en la absorción respecto al convencional.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Ensayo de Resistencia a la compresión. - Ensayo de Contenido de Humedad. - Ensayo de Pesos Unitarios de agregados. - Ensayo de Absorción
<p>✓ ¿Cuál fue la diferencia del presupuesto de la muestra patrón del concreto respecto a la muestra experimental?</p>	<p>✓ Determinar el costo de la muestra patrón del concreto respecto a la muestra experimental.</p>	<p>✓ El costo para la elaboración de un concreto convencional fue menor al costo de la muestra experimental.</p>		

Fuente: *Elaboración propia, 2020*

2. Validaciones de Instrumentos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Mg. Lavado Enríquez, Juana Maribel
 Institución donde labora : Universidad César Vallejo
 Especialidad : Ingeniera Civil
 Instrumento de evaluación : Análisis Granulométrico, Ensayo de Resistencia a la compresión, Ensayo de Contenido de Humedad, Ensayo de Pesos Unitarios de agregados, Ensayo de Absorción
 Autor (s) del instrumento (s): Gonzales Farceque, Abraham y Montenegro Perales, Lenin Levi

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA MECÁNICA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C= 175 KG/CM2, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA MECÁNICA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C= 175 KG/CM2.				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA MECÁNICA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C= 175 KG/CM2.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						45

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VÁLIDO, PUEDE SER APLICADO.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

45

J. Maribel Lavado Enríquez
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 85930
 Moyobamba, 8. de junio del 2020

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Mg. Gustavo I. Cornejo Saavedra
 Institución donde labora : Universidad César Vallejo
 Especialidad : Ingeniera Civil
 Instrumento de evaluación : Análisis Granulométrico, Ensayo de Resistencia a la compresión, Ensayo de Contenido de Humedad, Ensayo de Pesos Unitarios de agregados, Ensayo de Absorción
 Autor (s) del instrumento (s): Gonzales Farceque, Abraham y Montenegro Perales, Lenin Levi

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN
MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA MECÁNICA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C= 175 KG/CM2, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA MECÁNICA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C= 175 KG/CM2.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA MECÁNICA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C= 175 KG/CM2.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						X

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 47


 Gustavo I. Cornejo Saavedra
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.P. N° 156464

Moyobamba, de junio del 2020



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: VÁSQUEZ MESÍA PRESBITERO
 Institución donde labora : Universidad César Vallejo
 Especialidad : METODOLOGO
 Instrumento de evaluación : Análisis Granulométrico, Ensayo de Resistencia a la compresión, Ensayo de Contenido de Humedad, Ensayo de Pesos Unitarios de agregados, Ensayo de Absorción

Autor (s) del instrumento (s): Gonzales Farceque, Abraham y Montenegro Perales, Lenin Levi

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA MECÁNICA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C= 175 KG/CM2, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA MECÁNICA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C= 175 KG/CM2.				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA MECÁNICA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C= 175 KG/CM2.				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						43

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VÁLIDO, PUEDE SER APLICADO

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

43
 Dr. Presbitero Vásquez Mejía
 Especialidad: Ciencias Matemáticas
 C.I. 0347918

Moyobamba, 17 de junio del 2020

Sello personal y firma

3. Informe y ensayos de laboratorio



LM CENCONSE
CONSULTORES Y EJECUTORES

Centro de Servicios,
consultoría y ejecuciones de obras públicas y privadas
Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50, Moyobamba -
Perú



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO $f'c = 175$ KG/CM², CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO RECICLADO MOLIDO, CON EL 15%, 20%, 25% EN REMPLAZO DEL AGREGADO FINO.



Influencia en la resistencia mecánica a la compresión del concreto $f'c = 175$ kg/cm² con incorporación del vidrio reciclado molido para elementos no estructurales, Moyobamba - 2020

UBICACIÓN:

MOYOBAMBA - MOYOBAMBA - SAN MARTÍN".

LM CENCONSE E.I.R.L.


Luis López Mendoza
ING. CIVIL CIP N° 75233
JEFE LABORATORIO
MECANICAL SUPPLY CONCRETO

LM CENCONSE
CARRETERA F.B.T. S/N - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

"Influencia en la resistencia mecánica a la compresión del concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ con incorporación del vidrio reciclado molido para elementos no estructurales, Moyobamba – 2020"

1. INTRODUCCIÓN

El Sr. Abraham Gonzales Farceque y el Sr. Lennin Levi Montenegro Perales, en la búsqueda de conocer las características de los agregados a utilizar y la dosificación de concreto para la Tesis: "**INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA MECÁNICA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c = 175 \text{ KG/CM}^2$ CON INCORPORACIÓN DEL VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES, MOYOBAMBA - 2020**". Han solicitado al laboratorio LM CECONSE E.I.R.L. (consultoría – estudios de mecánica de suelos y concreto) la realización de cuatro diseños de mezcla de concreto $F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, el cual es de carácter definitivo.

El presente estudio tiene por finalidad investigar las condiciones físicas y geotécnicas de los agregados de la cantera RIO NARANJILLO (agregado grueso), Futuro Indoché (agregado fino), entre ellos se estudiará al vidrio reciclado molido, para realizar el diseño de cuatro mezclas de un concreto simple a fin de alcanzar una resistencia de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, que se utilizaran a lo largo del desarrollo de la Tesis.

2. OBJETIVOS

El presente estudio tiene los siguientes objetivos:

- Determinar las características físicas del agregado grueso, fino y vidrio reciclado molido.
- Determinar la dosificación del concreto simple, en sus diferentes diámetros del agregado en una resistencia a compresión de $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$.
- Determinar cuatro diseños de mezcla de concreto incorporando vidrio reciclado molido.

3. MATERIALES DE CONSTRUCCION

3.1. DISEÑO DEL CONCRETO PATRÓN

Cemento

Con uso de la fábrica de cemento dispuesto frente a la localidad de Segunda Jerusalén. Esta fábrica produce cemento PORTLAND TIPO 1 y asegura su producción todo el año.

LM CECONSE E.I.R.L.

CARRETERA F.B.T. S/N – MOYOBAMBA – SAN MARTIN

LM CECONSE E.I.R.L.

Luis López Mendoza
ING CIVIL CIP N° 75233
JEFE LABORATORIO
MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

2

ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

"Influencia en la resistencia mecánica a la compresión del concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ con Incorporación del vidrio reciclado molido para elementos no estructurales, Moyobamba – 2020"

Agua

Se recomienda utilizar agua potable, que es considerada agua limpia de todo tipo de impurezas.

Agregados

Los agregados a utilizar son de:

CANTERA RIO NARANJILLO

El Agregado Grueso. – 57.90 % en peso del material es retenido en la malla 1/2"; en cuanto a su forma subangular de alta resistencia.

CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADO

- **Agregado Grueso, Cantera rio Naranjillo**

Peso Específico seco	=	2.40 gr./cc
Peso Unitario Suelto	=	1305.00 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	=	1499.00 Kg/m ³
% de Absorción	=	2.30 %
Porcentaje de Humedad	=	3.22 %
Diámetro máximo nominal	=	3/4"

CANTERA FUTURO INDOCHE

El Agregado Fino. – El Módulo de Fineza del agregado es de 2.30.

CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADO

- **Agregado Fino, Cantera Futuro Indoche**

Peso Específico seco	=	2.59 gr./cc
Peso Unitario Suelto	=	1358.00 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	=	1493.00 Kg/m ³
% de Absorción	=	0.75 %
Porcentaje de Humedad	=	10.04 %
Modulo de finura	=	2.3"

LM CENCONSE E.I.R.L.

Luis López Mendoza
ING. CIVIL CIP N° 75233
JEFE LABORATORIO
MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

LM CENCONSE E.I.R.L.

CARRETERA F.B.T. S/N – MOYOBAMBA – SAN MARTIN

3

ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

"Influencia en la resistencia mecánica a la compresión del concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ con Incorporación del vidrio reciclado molido para elementos no estructurales, Moyobamba - 2020"

3.2. DISEÑO CON PORCENTAJES DE 15%, 20%, 25% VIDRIO RECICLADO MOLIDO

Para el diseño nuestro concreto se utilizó los agregados ya estudiados y se agregó el vidrio que se describe a continuación:

Vidrio Reciclado Molido. – Para la degradación del vidrio con el fin de obtener un material similar al agregado fino y cumplir con la granulometría según el ASTM C-33, se utilizó el equipo de máquina los ángeles.

- **Agregado Fino, vidrio**

Peso Específico seco	=	300.00 gr./cc
Peso Unitario Suelto	=	1268.00 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	=	1380.00 Kg/m ³
Porcentaje de Humedad	=	10.04 %
Módulo de finura	=	3.74

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente estudio tiene carácter definitivo para los intereses del proyecto de Tesis: "INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA MECÁNICA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c = 175 \text{ KG/CM}^2$ CON INCORPORACIÓN DEL VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES, MOYOBAMBA - 2020". Las recomendaciones que con posterioridad se muestran, son solo para los fines del presente proyecto de investigación; El presente diseño se realizó a solicitud de los tesisistas, con muestreo realizado por los estudiantes, cuyas muestras han sido trabajadas con los profesionales técnicos y los tesisistas.

Según los resultados del laboratorio se utilizará la siguiente dosificación:

Dosificación de la Cantera FUTURO INDOCHE

LM CENCONSE E.I.R.L.
Luis López Mendoza
ING. CIVIL CIP N° 75233
JEFE LABORATORIO
MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

LM CENCONSE E.I.R.L.

CARRETERA F.B.T. S/N - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

4

ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

"Influencia en la resistencia mecánica a la compresión del concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ con incorporación del vidrio reciclado molido para elementos no estructurales, Moyobamba - 2020"

4.1. DISEÑO DE CONCRETO PATRÓN (KG)

$f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$

	CEMENTO (bols. 42.5 kg)	AGREGADO GRUESO DE 1/2" (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGUA (kg)
DISEÑO PARA OBRA	62.3 kg	183.68 kg	153.83 kg	24.30 kg

4.2. DISEÑO CON INCORPORACIÓN DEL 15%, 20%, 25% DE VIDRIO RECICLADO MOLIDO"

$f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$

	CEMENTO (bols. 42.5 kg)	AGREGADO GRUESO DE 1/2" (kg)	AGRREGADO FINO (kg)	AGUA (kg)	VIDRIO (kg)
15%	15.57 kg	45.92 kg	32.69 kg	6.08 kg	5.77 kg
20%	15.57 kg	45.92 kg	30.77 kg	6.08 kg	7.69 kg
25%	15.57 kg	45.92 kg	28.84 kg	6.08 kg	9.61 kg

LM CENCONSE E.I.R.L.

Luis López Mendoza
ING. CIVIL CIP N° 75233
JEFE LABORATORIO
MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

LM CENCONSE E.I.R.L.

CARRETERA F.B.T. S/N - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

5

ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

"Influencia en la resistencia mecánica a la compresión del concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ con incorporación del vidrio reciclado molido para elementos no estructurales, Moyobamba - 2020"

5. ANEXOS

- Panel Fotográfico
- Ensayos de Laboratorio.
- Diseño de Mezcla

LM CENCONSE E.I.R.L.

Luis López Mendoza
ING. CIVIL CIP N° 75233
JEFE LABORATORIO
MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

LM CENCONSE E.I.R.L.

CARRETERA F.B.T. S/N - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

6

ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

"Influencia en la resistencia mecánica a la compresión del concreto $f'_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ con
Incorporación del vidrio reciclado molido para elementos no estructurales, Moyobamba – 2020"

- **PANEL FOTOGRÁFICO**

LM GECONSE E.I.R.L.

Luis López Mendoza
ING. CIVIL CIP N° 75233
JEFE LABORATORIO
MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

LM GECONSE E.I.R.L.

CARRETERA F.B.T. S/N – MOYOBAMBA - SAN MARTIN

7

ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

"Influencia en la resistencia mecánica a la compresión del concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ con incorporación del vidrio reciclado molido para elementos no estructurales, Moyobamba – 2020"



Fotografía N° 01. Obtención del agregado fino de la Cantera Futuro Indoche.

LM CENCONSE E.I.R.L.
Luis López Mendoza
ING-CIVIL CIP N° 75233
JEFE LABORATORIO
MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

LM CENCONSE E.I.R.L.

CARRETERA F.B.T. S/N – MOYOBAMBA - SAN MARTIN

8

ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

"Influencia en la resistencia mecánica a la compresión del concreto $f'_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ con incorporación del vidrio reciclado molido para elementos no estructurales, Moyobamba – 2020"



Fotografía N° 02. Lavado del Agregado fino

LM CENCONSE E.I.R.L.

Luis López Mendoza
ING. CIVIL CIP N° 75233
JEFE LABORATORIO
MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

LM CENCONSE E.I.R.L.

CARRETERA F.B.T. S/N – MOYOBAMBA – SAN MARTIN

ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

"Influencia en la resistencia mecánica a la compresión del concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ con incorporación del vidrio reciclado molido para elementos no estructurales, Moyobamba – 2020"



Fotografía N° 03. Peso de agregado fino previo a su colocación en el horno



Fotografía N° 04. Peso de agregado fino en taras

LM CENCONSE E.I.R.L.
Luis López Mendoza
ING CIVIL CIP N° 75233
JEFE LABORATORIO
MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

LM CENCONSE E.I.R.L.

CARRETERA F.B.T. S/N – MOYOBAMBA - SAN MARTIN

10

ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

"Influencia en la resistencia mecánica a la compresión del concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ con incorporación del vidrio reciclado molido para elementos no estructurales, Moyobamba – 2020"



Fotografía N° 05. Secado de agregado fino manualmente para el SSS (secado superficialmente seco).

LM CENCONSE E.I.R.L.
Luis López Mendoza
ING CIVIL CIP N° 75233
JEFE LABORATORIO
MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

LM CENCONSE E.I.R.L.

CARRETERA F.B.T. S/N – MOYOBAMBA – SAN MARTIN

11

ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

"Influencia en la resistencia mecánica a la compresión del concreto $f'_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ con Incorporación del vidrio reciclado molido para elementos no estructurales, Moyobamba - 2020"



Fotografía N° 06. Se succionó el aire del agua.

LM CENCONSE E.I.R.L.

Luis López Mendoza
ING CIVIL CIP N° 75233
JEFE LABORATORIO
MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

LM CENCONSE E.I.R.L.

CARRETERA F.B.T. S/N - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

12

ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

"Influencia en la resistencia mecánica a la compresión del concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ con Incorporación del vidrio reciclado molido para elementos no estructurales, Moyobamba - 2020"



Fotografía N° 07. Obtención del vidrio Reciclado Molido



Fotografía N° 08. Diseño de mezcla

LM CENCONSE E.I.R.L.

CARRETERA F.B.T. S/N - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

LM CENCONSE E.I.R.L.
Luis López Mendoza
ING. CIVIL CIP N° 75233
JEFE LABORATORIO
MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

13

ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

"Influencia en la resistencia mecánica a la compresión del concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ con Incorporación del vidrio reciclado molido para elementos no estructurales, Moyobamba - 2020"



Fotografía N° 09. Slump del concreto con 15% de vidrio reciclado molido

LM CENCONSE E.I.R.L.
Luis López Mendoza
ING. CIVIL SIP N° 75233
JEFE LABORATORIO
MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

LM CENCONSE E.I.R.L.

CARRETERA F.B.T. S/N - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

14

ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

"Influencia en la resistencia mecánica a la compresión del concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ con incorporación del vidrio reciclado molido para elementos no estructurales, Moyobamba - 2020"



Fotografía N° 10. Colocación de diseños concreto en probetas

LM CENCONSE E.I.R.L.

Luis López Mendoza
ING. CIVIL CIP N° 75233
JEFE LABORATORIO
MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

LM CENCONSE E.I.R.L.

CARRETERA F.B.T. S/N - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

15

ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

"Influencia en la resistencia mecánica a la compresión del concreto $f'_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ con incorporación del vidrio reciclado molido para elementos no estructurales, Moyobamba - 2020"



Fotografía N° 11. Rotura de probetas

LM CENCONSE E.I.R.L.

Luis López Mendoza
ING. CIVIL CIP N° 75233
JEFE LABORATORIO
MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

LM CENCONSE E.I.R.L.

CARRETERA F.B.T. S/N - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

16

ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

"Influencia en la resistencia mecánica a la compresión del concreto $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ con incorporación del vidrio reciclado molido para elementos no estructurales, Moyobamba – 2020"

• ENSAYOS DE LABORATORIO

LM CENCONSE E.I.R.L.
Luis López Mendoza
ING. CIVIL CIP N° 75233
JEFE LABORATORIO
ESTRUCTURAS DE SUELOS Y CONCRETO

LM CENCONSE E.I.R.L.

CARRETERA F.B.T. S/N – MOYOBAMBA - SAN MARTIN

17



Centro de Servicios,
 consultoría y ejecuciones de obras públicas y privadas
 Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50, Moyobamba - Perú

LAB. DE MECANICA DE SUELOS

PROYECTO :	"INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA MECÁNICA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 175 \text{ KG/CM}^2$ CON INCORPORACIÓN DEL VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES, MOYOBAMBA - 2020"		
UBICACIÓN :	DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN		
SOLICITA :	ABRAHAM GONZALES FARCEQUE - LENIN LEVI MONTENEGRO PERALES		
CANTERAS :	FUTURO INDOCHE		
REALIZADO :	Ing. Luis Lopez Mendoza	CIP:75233	LABORATORIO : LM CECONSE E.I.R.L.

AGREGADO FINO FUTURO INDOCHE

Determinación del % de Humedad Natural	ASTM 2216 - N.T.P. 339.127			
LATA	1	2	3	4
PESO DE LATA grs	26.61	25.43	26.18	25.48
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	108.79	107.67	108.25	107.60
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	101.30	100.18	100.75	100.10
PESO DEL AGUA grs	7.49	7.49	7.50	7.50
PESO DEL SUELO SECO grs	74.69	74.75	74.57	74.62
% DE HUMEDAD	10.03%	10.02%	10.06%	10.05%
PROMEDIO % DE HUMEDAD	10.04%			

OBSERVACIONES: _____

N.D.

LM CENCONSE E.I.R.L.

Luis López Mendoza
 ING CIVIL CIP N° 75233
 JEFE LABORATORIO
 MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO



Centro de Servicios,
consultoría y ejecuciones de obras públicas y privadas
 Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50, Moyobamba - Perú

LAB. DE MECANICA DE SUELOS

PROYECTO :	"INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA MECÁNICA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 175 \text{ KG/CM}^2$ CON INCORPORACIÓN DEL VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES, MOYOBAMBA - 2020"	
UBICACIÓN :	DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN	
SOLICITA :	ABRAHAM GONZALES FARCEQUE - LENIN LEVI MONTENEGRO PERALES	
CANTERAS :	RIO NARANJILLO	
REALIZADO :	Ing. Luis Lopez Mendoza CIP:75233	LABORATORIO : LM CECONSE E.I.R.L.

AGREGADO GRUESO 1/2" RIO NARANJILLO

Determinación del % de Humedad Natural

ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

LATA	1	2	3	4
PESO DE LATA grs	26.45	26.59	25.97	25.38
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	177.72	177.82	177.30	178.87
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	173.02	173.10	172.53	174.09
PESO DEL AGUA grs	4.70	4.72	4.77	4.78
PESO DEL SUELO SECO grs	146.57	146.51	146.56	148.71
% DE HUMEDAD	3.21%	3.22%	3.25%	3.21%
PROMEDIO % DE HUMEDAD	3.22%			

OBSERVACIONES:

N.D.

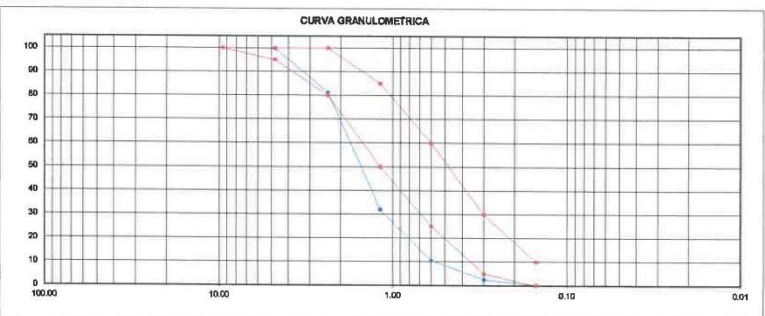
LM CENCONSE E.I.R.L.

Luis López Mendoza
 ING. CIVIL CIP N° 75233
 JEFE LABORATORIO
 MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

PROYECTO : "INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA MECÁNICA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 175 \text{ KG/CM}^2$ CON INCORPORACIÓN DEL VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES, MOYOBAMBA – 2020"
UBICACIÓN : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
SOLICITA : ABRAHAM GONZALES FARCEQUE - LENIN LEVI MONTENEGRO PERALES
CANTERAS : VIDRIERÍA
REALIZADO : Ing. Luis Lopez Mendoza CIP:75233 LABORATORIO LM CENCONSE E.I.R.L. Fecha: NOVIEMBRE 2020

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM C 33-93) - Agregado Fino

Peso Inicial Seco [gr]	500.00		0.00		0%					
Peso Lavado y Seco [gr]	500.00									
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	Porcent.Ret [%]	Porcent Ret Acumulado (%)	Porcent Acum. Pasante (%)	Especificaciones Técnicas ASTM C-33		Características físicas		
3/8"	9.525	0	0.00		100.00	100	100	Diámetro nominal máximo.	-	
N° 4	4.760	1.60	0.30	0.30	99.70	95	100	Módulo de finura.	3.74	
N° 6	2.360	92.53	18.50	18.80	81.20	80	100	Peso específico seco (gr/cc)	300.00	
N° 16	1.180	248.34	49.30	68.10	31.90	50	85	Absorción (%)	0.00%	
N° 30	0.600	106.56	21.30	89.40	10.60	25	80	Humedad (%)	-	
N° 50	0.300	39.95	8.00	97.40	2.60	5	30	Peso unitario suelto (Kg/m ³)	1268.00	
N° 100	0.150	12.00	2.40	99.80	0.20	0	10	Peso unitario compact. (Kg/m ³)	1380.00	
<N° 100	0.000	1.12	0.20	100.00	0.00	0	3			
		500.00	100.00							



2. PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO FINO (NORMA ASTM C 128)

DENSIDADES RELATIVAS			
Prueba N°		1	2
1. Masa del fiola + agua + vidrio reciclado molido	(C) [gr]	989.74	990.14
2. Peso de vidrio molido + peso de fiola	(B) [gr]	687.31	687.31
3. Peso de agua	A/(B+S-C) [gr/cc]	300.00	300.00
4. Peso de fiola	S/(B+S-C) [gr/cc]	189.00	189.00
5. Peso de vidrio molido	A/(B+A-C) [gr/cc]	500.00	500.00
6. Volumen de fiola	(cc)	500.00	500.00

ABSORCIÓN		
12. Porcentaje de absorción	((S-A)/A)(100%)	
	0.00%	0.00%

LM CENCONSE E.I

Luis Lopez Mend
 ING CIVIL CIP N° 752
 JEFE LABORATORIO
 MECÁNICA DE SUELOS Y CONCR

3. PESO UNITARIO (NORMA ASTM C 29)

Procedimiento		P.U.S.		P.U.C.	
1. Peso del molde + material	[Kg]	5.451	5.451	5.781	5.781
2. Peso del molde	[Kg]	1.724	1.724	1.724	1.724
3. Peso de vidrio molido	[Kg]	3.727	3.727	4.057	4.057
4. Volumen del molde	[m ³]	0.003	0.003	0.003	0.003
5. Peso Unitario	[Kg/m ³]	1268.000	1268.000	1380.000	1380.000
6. Peso Unitario Promedio	[Kg/m ³]	1268.00		1380.00	

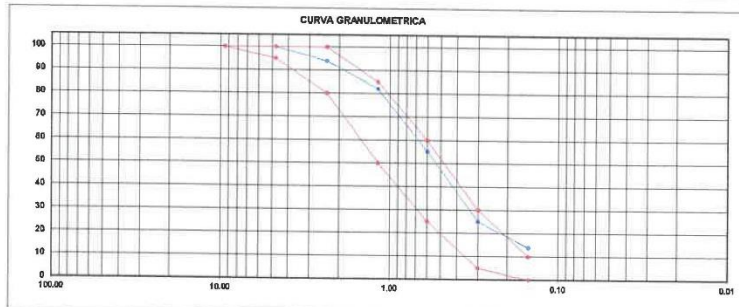


Centro de Servicios,
consultoría y ejecuciones de obras públicas y privadas
Carretera Fernando Belaúnde Terry Km. 493.50, Moyobamba - Perú

PROYECTO :	"INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA MECÁNICA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 175 \text{ KG/CM}^2$ CON INCORPORACIÓN DEL VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES, MOYOBAMBA - 2020"		
UBICACIÓN :	DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN		
SOLICITA :	ABRAHAM GONZALES FARCEQUE - LENIN LEVI MONTENEGRO PÉRALES		
CANTERAS :	FUTURO INDOCHE		
REALIZADO :	Ing. Luis Lopez Mendoza	CIP:75233	LABORATORIO LM CENCONSE E.I.R.L. Fecha: NOVIEMBRE 2020

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM C 33-83) - Agregado Fino

Peso Inicial Seco, [gr]	300.00								
Peso Lavado y Seco, [gr]	291.01								
	8.99 3%								
Mallas	Abertura (mm)	Peso retenido (grs)	Porcent. Ret. (%)	Porcent. Ret. Acumulado (%)	Porcent. Acum. Pesante (%)	Especificaciones Técnicas ASTM C-33		Características físicas	
3/8"	9.500	0	0.00	0.00	100.00	100	100	Diámetro nominal	-
N° 4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	95	100	máximo.	-
N° 8	2.360	18.07	6.00	6.00	94.00	90	100	Módulo de finura.	2.30
N° 16	1.180	36.18	12.10	18.10	81.90	85	85	Peso específico seco (gr/cc)	2.59
N° 30	0.600	80.39	26.80	44.90	55.10	25	60	Absorción (%)	0.75%
N° 50	0.300	90.21	30.10	75.00	25.00	5	30	Humedad (%)	10.04%
N° 100	0.150	32.86	11.00	86.00	14.00	0	10	Peso unitario suelto (Kg/m ³)	1358.00
<N° 100	0.000	33.30	11.10	97.10	2.90	0	3	Peso unitario compact. (Kg/m ³)	1493.00
		291.01	97.10						



2. PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO FINO (NORMA ASTM C 128)

DENSIDADES RELATIVAS			
Prueba N°		1	2
1. Masa de la muestra ensayada secada al horno	(A) [gr]	495.79	496.74
2. Masa del fiola + agua	(B) [gr]	667.23	668.73
3. Masa del fiola + agua + agregado fino	(C) [gr]	874.84	875.43
4. Masa del material saturado superficialmente seco	(S) [gr]	500.00	500.00
5. Densidad relativa Seca	A/(B+S-C) [gr/cc]	2.68	2.60
6. Densidad relativa (SSS)	S/(B+S-C) [gr/cc]	2.60	2.61
7. Densidad relativa Aparente	A/(B+A-C) [gr/cc]	2.63	2.64
8. Volumen del balón	[cc]	500.00	500.00

ABSORCIÓN			
Prueba N°		1	2
10. Masa del material saturado superficialmente seco	(S) [gr/cc]	500.00	500.00
11. Masa de la muestra ensayada secada al horno	(A) [gr/cc]	495.79	496.74
12. Porcentaje de absorción	((S-A)/A)*100(%)	0.85%	0.66%

3. PESO UNITARIO (NORMA ASTM C 29)

Procedimiento		P.U.S.		P.U.C.	
1. Peso del molde + material	[Kg]	5.733	5.730	6.129	6.125
2. Peso del molde	[Kg]	1.740	1.740	1.740	1.740
3. Peso del material	[Kg]	3.993	3.990	4.389	4.385
4. Volumen del molde	[m ³]	0.003	0.003	0.003	0.003
5. Peso Unitario	[Kg/m ³]	1358.000	1357.000	1493.000	1492.000
6. Peso Unitario Promedio	[Kg/m ³]	1358.00		1493.00	

LM CENCONSE E.I.R.L.
Luis Lopez Mendoza
ING CIVIL CIP N° 75233
JEFE LABORATORIO
MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

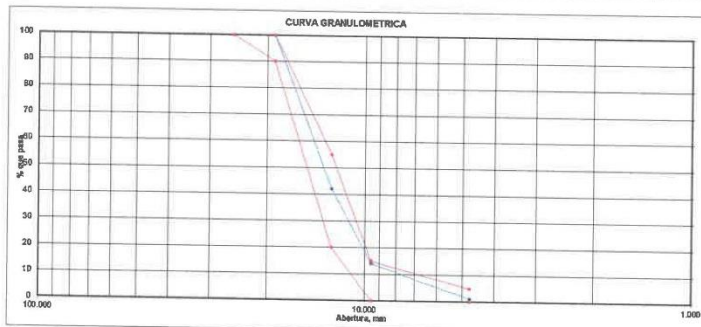


Centro de Servicios,
consultoría y ejecuciones de obras públicas y privadas
Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50, Moyobamba - Perú

PROYECTO :	"INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA MECÁNICA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 175 \text{ KG/CM}^2$ CON INCORPORACIÓN DEL VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES, MOYOBAMBA -- 2020"		
UBICACIÓN :	DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN		
SOLICITA :	ABRAHAM GONZALES FARCEQUE - LENIN LEVI MONTENEGRO PERALES		
CANTERAS :	RIO NARANJILLO		
REALIZADO :	Ing. Luis Lopez Mendoza	CIP:75233	LABORATORIO LM CENCONSE E.I.R.L. FECHA: nov-20

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM C 33-83) - Agregado Grueso 1/2"

Peso Inicial Seco, [gr]	2000.00								
Peso Lavado y Seco, [gr]	1997.85	2.15	0%						
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [gr]	Porcent.Ret. [%]	Porcent.Ret. Acumulado [%]	Porcent.Acum. Pasante [%]	Especificaciones Técnicas ASTM C-33 HUSO 6		Características físicas	
2"	50.800							Diámetro nominal máximo	3/4
1 1/2"	38.100								
1"	25.400					100	100		
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	90	100	Módulo de finura.	
1/2"	12.700	1157.36	57.90	57.90	42.10	20	55	Peso específico seco (gr/cc)	2.40
3/8"	9.525	559.58	28.00	85.90	14.10	0	15	Absorción (%)	2.30%
Nº 4	4.750	261.65	13.10	99.00	1.00	0	5	Humedad (%)	3.22%
< Nº 4	0.000	19.26	1.00	100.00	0.00			Peso unitario suelto (Kg/m ³)	1305.0
		1997.85	100.00					Peso unitario compact. (Kg/m ³)	1499.0



2. PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO GRUESO (NORMA ASTM C 128)

DENSIDADES RELATIVAS			
Prueba Nº		1	2
1. Masa de la muestra ensayada secada al horno	(A) [gr]	1955.00	1955.00
2. Masa del material saturado superficialmente seco	(B) [gr]	2000.00	2000.00
3. Masa aparente en agua de la muestra saturada	(C) [gr]	1188.90	1192.00
6. Densidad relativa Seca	A/(B-C) [gr/cc]	2.40	2.42
6. Densidad relativa (SSS)	B/(B-C) [gr/cc]	2.46	2.46
7. Densidad relativa Aparente	A/(A-C) [gr/cc]	2.54	2.56

ABSORCIÓN			
10. Masa del material saturado superficialmente seco	(B) [gr/cc]	2000.00	2000.00
11. Masa de la muestra ensayada secada al horno	(A) [gr/cc]	1955.00	1955.00
12. Porcentaje de absorción	((B-A)/A)100[%]	2.30%	2.30%

3. PESO UNITARIO (NORMA ASTM C 29)

Procedimiento	P.U.S.	P.U.C.	
		34.900	37.790
1. Peso molde + material [Kg]	34.900	34.900	37.790
2. Peso molde [Kg]	15.5	15.5	15.5
3. Peso del material [Kg]	19.400	19.400	22.3
4. Volumen del molde [m ³]	0.0149	0.0149	0.0149
5. Peso Unitario [Kg/m ³]	1305.00	1305.00	1499.00
6. Peso Unitario Promedio [Kg/m ³]		1305.00	1499.00

LM CENCONSE E.I.R.L.
Luis Lopez Mendoza
ING CIVIL CIP Nº 75233
JEFE LABORATORIO
MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

"Influencia en la resistencia mecánica a la compresión del concreto $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ con
Incorporación del vidrio reciclado molido para elementos no estructurales, Moyobamba - 2020"

• DISEÑO DE MEZCLA

LM CENCONSE E.I.R.L.

Luis López Mendoza
ING. CIVIL CIP N° 75233
JEFE LABORATORIO
MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

LM CENCONSE E.I.R.L.

CARRETERA F.B.T. S/N - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

18

PROYECTO :	"INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA MECÁNICA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 175$ KG/CM ² CON INCORPORACIÓN DEL VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES, MOYOBAMBA – 2020"	
UBICACIÓN :	DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO SAN MARTÍN	
SOLICITA :	ABRAHAM GONZALES FARCEQUE - LENIN LEVI MONTENEGRO PERALES	
CANTERAS :	RIO NARANJILLO Y FUTURO INDOCHE	
REALIZADO :	LMCECONSE E.I.R.L	nov-20

I Datos del Cemento

Tipo de cemento: EXTRA FORTE (Pacasmayo)		
$f_c =$	175	kg/cm²
Slup Requerido	3" a 4"	Pulg
Densidad Cemento	3.15	gr/cm ³
Densidad Agua	1000	kg/m ³

II Datos de los Agregados (Resultados del Laboratorio)

Características Físicas de Agregados (Cantera Rio Naranjillo)	Agregado Fino (Arena grueso)	Agregado Grueso (Piedra Chancada de 1/2")
Perfil		Angular
Peso Unitario Suelto en kg/m ³	1358.00	1305.00
Peso Unitario Compactado en kg/m ³	1493.00	1499.00
Densidad en kg/m ³	2586.83	2401.72
Porcentaje de Absorción	0.75%	2.30%
Porcentaje de Humedad	10.04%	3.22%
Modulo de Fineza	2.30	
Tamaño Maximo Nominal en pulg	3/4 "	

III Cálculo de la Resistencia Promedio Requerida (f'_{cr})

Cuando f_c	f'_{cr}
Menos de 210	$f'_c + 70$
210 - 350	$f'_c + 84$
>350	$f'_c + 98$

Entonces $f'_{cr} = 245.00$ kg/cm

III Cálculo del Contenido de Aire

Tam Máx Nom Ag Grueso	Aire Atrapado
3/8	3.0%
1	1.5%
1 1/2	1.0%
2	0.5%
3	0.3%
4	0.2%

Entonces %A = 2.00%

LM CENCONSE E.I.R.L.

Luis López Mendoza
ING-CIVIL CIP N° 75233
JEFE LABORATORIO
MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

LM CENCONSE E.I.R.L.

IV Contenido de Agua

VOLUMEN UNITARIO DE AGUA								
Agua en Lt/m ³ , Para el Tamaño Máximo Nominal del Agregado Grueso (sin aire incorporado)								
Asent	3/8	1/2	3/4	1	1 1/2	2	3	4
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
5" a 7"	243	228	216	202	190	160	160	

Asentamiento	Tamaño Agregado
3" a 4"	3/4

De Tabla Cant Agua =	205.00 lt
----------------------	-----------

V Relación Agua Cemento

$$f_{cr} = \frac{200}{245} \quad X = \frac{0.70}{0.62} = a/c \quad 0.628$$

VI Contenido de Cemento

$$a/c = 0.628$$

$$a = 205.00 \text{ lt}$$

Entonces C= 326.43 kg

Peso Cemento 42.50 kg

Factor C=	7.68 bolsas/m ³
-----------	----------------------------

VI Peso de Agregado Grueso

Peso a.g. = b/bo (Peso u.s.c)

De Tabla b/bo= Cruce entre Tam Max Agregado y Modulo de fineza

	3/4	2.30
De Tabla b/bo=	0.665	
Peso u.s.c.=	1499.00	

Peso a.g.=b/bo(Peso u.s.c)	=	996.84 kg
----------------------------	---	-----------

LM CENCONSE E.I.R.L.

Luis López Mendoza
ING CIVIL CIP N° 75233
JEFE LABORATORIO
MECANICA DE SUELOS - 197610

VII Volumen Absoluto

Datos calculados

Aire	= 2.00%	=	0.020 m ³
Agua	= 205.00 lt	=	0.205 m ³
Cemento	= 326.43 kg	=	0.104 m ³
Peso a. grueso	= 996.84 kg	=	0.415 m ³

=====

0.744 m³

Volumen del fino	=	0.256 m ³
------------------	---	----------------------

Peso a. fino	=	663.06 kg
--------------	---	-----------

LM CENCONSE E.I.R.L.

VII Presentación del Diseño en Estado Seco y Corrección Por Humedad de los Agregados

Corrección = Peso seco x (w%/100+1)

	=	=	Corrección	
Aire	= 2.00%	=	2.00%	0.020
Agua	= 205.00 lt	=	205.00 lt	0.205
Cemento	= 326.43 kg	=	326.43 kg	0.104 m3
Peso a. fino	= 663.06 kg	=	729.62 kg	0.282 m3
Peso a. grueso	= 996.84 kg	=	1028.98 kg	0.428 m3
			2212.78 kg	1.039 m3

VIII Aporte de Agua a la Mezcla

(%w - %abs) x Agregado seco

Agregado fino	=	67.76 lt
Agregado grueso	=	9.49 lt
		=====
		77.25 lt

Aporte efectiva	=	Agua calculada - Agua de aporte	=	127.75 lt
-----------------	---	---------------------------------	---	-----------

IX Proporciónamiento del Diseño en kg/m3

7.68 bolsas/m3

Cemento	A. Fino	A. Grueso 1/2"	Agua
326.43 kg	729.62 kg	1028.98 KG	134.14 lt

X Dosificación en peso

Cemento	A. Fino	A. Grueso 1/2"	Agua
1.00 kg	2.24 kg	3.15 kg	17.46 lt

XI Proporción en metros cubicos (m3)

Cemento	A. Fino	A. Grueso 1/2"	Agua
7.68 bolsa	0.537 m3	0.788 m3	134.14 lt

XI Proporción en un pies cubicos (pie3)

Cemento	A. Fino	A. Grueso 1/2"	Agua
1.00 bolsa	2.47 pie3	3.62 pie3	17.46 lt

XI Proporción en un balde de 18 litros

1.00 balde= **18.00 lt**

Cemento	A. Fino	A. Grueso 1/2"	Agua
1.00 bolsa	3.89 baldes	5.69 baldes	17.46 lt

LM CENCONSE E.I.R.L.

Luis López Mendoza
 ING. CIVIL CIP N° 75233
 JEFE LABORATORIO
 MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

LM CENCONSE E.I.R.L.



LM CENCONSE
INGENIERIA Y CONSULTORIA

Centro de Servicios

consultoría y ejecuciones de obras públicas y privadas

Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50, Moyobamba - Perú

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

CERTIFICADO : N° 4401
 REALIZADO : Ing. P.O.M.G
 SUPERVISADO POR : ING L.L.M
 LUGAR DE EJECUCIÓN : LM CENCONSE
 SOLICITANTE : ABRAHAM GONZALES FARCEQUE - LENIN LEVI MONTENEGRO PERALES
 LUGAR : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
 ESTRUCTURA: LO QUE SE DESCRIBE
 FECHA : 17/10/2020
 HORA : 11:30 - a.m.

ASTM : C 39 - 2004

N°	DESCRIPCION	FECHA DE		EDAD	DIAMETRO	ALTURA	DENSIDAD	CARGA	AREA	RESISTENCIA	F' C DISEÑO	% OBTENIDO		Tipo de Rotura
		MOLDEO	ROTURA									(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	
1.00	PATRON	10/10/2020	17/10/2020	7.00	15.10	30.10	2.13	25,023.45	179.08	139.73	175	79.85	e	
2.00	PATRON	10/10/2020	17/10/2020	7.00	15.20	30.00	2.19	25,622.83	181.46	141.21	175	80.69	c	
3.00	PATRON	10/10/2020	17/10/2020	7.00	15.00	30.10	2.25	25,378.19	176.71	143.61	175	82.06	e	

OBSERVACIONES:

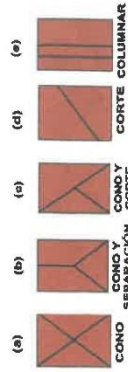
- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
 - Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
 - El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
 - El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
 - El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%
 - Promedio de roturas de resistencia 175 kg/cm2 80.87 %
- Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

LM CENCONSE E.I.R.L.
 Luis López Mendoza
 ING. CIVIL CIP N° 75233
 JEFE LABORATORIO
 MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

TIPO DE FRACTURA



(a) COMO SEPARACIÓN CORTE
 (b) COMO SEPARACIÓN CORTE
 (c) COMO SEPARACIÓN CORTE
 (d) COMO SEPARACIÓN CORTE
 (e) COMO SEPARACIÓN CORTE

LM CENCONSE
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

*Centro de Servicios,
consultoría y ejecuciones de obras públicas y privadas
Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50, Moyobamba - Perú*

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004 CERTIFICADO : N° 4402

OBRA : "INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA MECÁNICA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 175 \text{ KG/CM}^2$ CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES, MOYOBAMBA - 2020" REALIZADO : Ing. P.O.M.G

SOLICITANTE: ABRAHAM GONZALES FARCEQUE - LENIN LEVI MONTENEGRO PERALES SUPERVISADO POR : ING L.L.M

LUGAR : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN LUGAR DE EJECUCIÓN : LM CENCONSE

ESTRUCTURA: LO QUE SE DESCRIBE FECHA : 17/10/2020 HORA : 11:30: a.m.

N°	DESCRIPCION	FECHA DE		EDAD	DIAMETRO (cm)	ALTURA (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F' C DISEÑO (kg/cm ²)	Tipo de	
		MOLDEO	ROTURA									% OBTENIDO	Rotura
1.00	15% DE VIDRIO RECICLADO	10/10/2020	17/10/2020	7.00	14.80	30.10	2.22	23,400.61	172.03	136.02	175	77.73	d
2.00	15% DE VIDRIO RECICLADO	10/10/2020	17/10/2020	7.00	15.10	30.00	2.23	23,756.37	179.08	132.66	175	75.81	d
3.00	15% DE VIDRIO RECICLADO	10/10/2020	17/10/2020	7.00	14.90	30.10	2.21	23,137.61	174.37	132.70	175	75.83	e

OBSERVACIONES:

- 1.- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- 2.- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
- 3.- El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
- 4.- El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 85%
- 5.- El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%
- 6.- Promedia de roturas de resistencia 175 kg/cm2 76.45 %

Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

LM CENCONSE E.I.R.L.
Luis López Mendoza
ING CIVIL CP N° 75233
JEFE LABORATORIO
MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

TIPO DE FRACTURA


(a) COMO SEPARACIÓN

(b) COMO Y SEPARACIÓN

(c) COMO Y SEPARACIÓN

(d) COMO Y SEPARACIÓN

(e) COMO Y SEPARACIÓN



LMCECONSE
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

*Centro de Servicios
consultoría y ejecuciones de obras públicas y privadas
Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 49.3.50. Moyobamba - Perú*

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

CERTIFICADO : N° 4403

REALIZADO : Ing. P.O.M.G

SUPERVISADO POR : ING L.L.M

LUGAR DE EJECUCIÓN : LM CECONSE

FECHA : 17/10/2020

HORA : 11:30; a.m.

ASTM : C 39 - 2004

OBRA : "INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA MECÁNICA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 175 \text{ KG/CM}^2$ CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES, MOYOBAMBA - 2020"

SOLICITANTE : ABRAHAMGONZALES FARCEQUE - LENIN LEVI MONTENEGRO PERALES

LUGAR : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

ESTRUCTURA: LO QUE SE DESCRIBE

N°	DESCRIPCION	FECHA DE		EDAD	DIAMETRO	ALTURA	DENSIDAD	CARGA	AREA	RESISTENCIA	F' C DISEÑO	% OBTENIDO	
		MOLDEO	ROTURA									(kg/cm ²)	Rotura
1.00	20% DE VIDRIO RECICLADO	10/10/2020	17/10/2020	7.00	15.20	30.10	2.19	23,257.90	181.46	128.17	175	73.24	c
2.00	20% DE VIDRIO RECICLADO	10/10/2020	17/10/2020	7.00	14.90	30.00	2.32	22,400.61	174.37	128.47	175	73.41	d
3.00	20% DE VIDRIO RECICLADO	10/10/2020	17/10/2020	7.00	15.10	30.50	2.19	22,930.68	179.08	128.05	175	73.17	b


OBSERVACIONES:

- 1.- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1,33 mm/min.
- 2.- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
- 3.- El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
- 4.- El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
- 5.- El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%
- 6.- Promedio de roturas de resistencia 175 kg/cm2 **73.27 %**

Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.


APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE




LMCECONSE E.I.R.L.
ING. CIVIL LIC. N° 75233
JEFE LABORATORIO
MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO


TIPO DE FRACTURA




(a)
CONO Y SEPARACIÓN




(b)
CONO Y SEPARACIÓN




(c)
CONO Y SEPARACIÓN



(d)
CONO Y SEPARACIÓN



(e)
CORTE COLUMNAR



LA CENCONSE
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

*Centro de Servicios,
consultoría y ejecuciones de obras públicas y privadas*
Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50, Moyobamba - Perú

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39 - 2004

CERTIFICADO : N° 4404

OBRA : "INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA MECÁNICA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 175$ KG/CM2 CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES, MOYOBAMBA - 2020"

SOLICITANTE : ABRAHAM GONZALES FARQUE - LENIN LEVI MONTENEGRO PERALES

LUGAR : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

ESTRUCTURA: LO QUE SE DESCRIBE

REALIZADO : Ing. P.O.M.G

SUPERVISADO POR : ING L.L.M

LUGAR DE EJECUCIÓN : L.M CENCONSE

FECHA : 17/10/2020

HORA : 11:30: a.m.

N°	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	DIAMETRO (cm)	ALTURA (cm)	DENSIDAD (kg/m³)	CARGA Kg-f	AREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	F' C DISEÑO (kg/cm²)	% OBTENIDO	Tipo de Rotura
1.00	25% DE VIDRIO RECICLADO	10/10/2020	17/10/2020	7.00	15.30	30.70	2.25	10,771.66	183.65	102.10	175	58.34	c
2.00	25% DE VIDRIO RECICLADO	10/10/2020	17/10/2020	7.00	15.30	30.80	2.24	20,522.94	183.65	111.63	175	63.79	b
3.00	25% DE VIDRIO RECICLADO	10/10/2020	17/10/2020	7.00	15.20	30.70	2.28	19,964.32	181.46	110.02	175	62.87	c


OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
- El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
- El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
- El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%
- Promedio de roturas de resistencia 175 kg/cm2 **61.67 %**

Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.


APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE




LM CENCONSE E.I.R.L.
Luis Felipe Mendoza
ING CIVIL N° 75233
JEFE LABORATORIO
MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO


TIPO DE FRACTURA




(a) COMO SEPARACIÓN




(b) COMO Y SEPARACIÓN




(c) COMO Y CORTE



(d) CORTE COLUMNAR



(e)



LM CENCONSE
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

*Centro de Servicios,
consultoría y ejecuciones de obras públicas y privadas
Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50, Moyobamba - Perú*

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39 - 2004

OBRA : "INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA MECÁNICA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 175 \text{ KG/CM}^2$ CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO RECICLADO MOIUDO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES, MOYOBAMBA - 2020"

SOLICITANTE : ABRAHAM GONZALES FARQUE - LENIN LEVI MONTENEGRO PERALES

LUGAR : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

ESTRUCTURA: LO QUE SE DESCRIBE

CERTIFICADO : N° 4405

REALIZADO : Ing. P.O.M.G

SUPERVISADO POR : ING L.L.M

LUGAR DE EJECUCIÓN : LM CENCONSE

FECHA : 24/10/2020

HORA : 11:30: a.m.

N°	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	DIAMETRO (cm)	ALTURA (cm)	DENSIDAD (kg/m³)	CARGA Kg-f	AREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	F'c DISEÑO (kg/cm²)	% OBTENIDO	Tipo de Rotura
1.00	PATRON	10/10/2020	24/10/2020	14.00	15.10	30.00	2.22	28,123.34	179.08	157.04	175	89.74	d
2.00	PATRON	10/10/2020	24/10/2020	14.00	15.00	30.10	2.25	29,108.07	176.71	164.72	175	94.13	c
3.00	PATRON	10/10/2020	24/10/2020	14.00	15.10	30.00	2.22	28,078.49	179.08	156.79	175	89.60	d


OBSERVACIONES:

- 1.- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificadas en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- 2.- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
- 3.- El porcentaje a los 7 dias deberán estar entre 70 - 85%
- 4.- El porcentaje a los 14 dias deberán estar entre 85 - 95%
- 5.- El porcentaje a los 28 dias deberá estar >100%
- 6.- Promedio de roturas de resistencia 175 kg/cm2 91.15 %

Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.


APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE




LM CENCONSE E.I.R.L.
Ing. Luis López Mendoza
ING. CIVIL CIP N° 75233
JEFE LABORATORIO
MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO


TIPO DE FRACTURA




(a) COMO SEPARACIÓN




(b) COMO Y SEPARACIÓN



(c) COMO Y CORTE



(d) CORTE COLUMNAR



(e)



Centro de Servicios,
consultoría y ejecuciones de obras públicas y privadas
Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50, Moyobamba - Perú

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

CERTIFICADO : N° 4406
 REALIZADO : Ing. P.O.M.G
 SUPERVISADO POR : ING L.L.M
 SOLICITANTE : ABRAHAM GONZALES FARCEQUE - LENIN LEVI MONTENEGRO PERALES
 LUGAR : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
 ESTRUCTURA: LO QUE SE DESCRIBE
 LUGAR DE EJECUCIÓN : LM CENCONSE
 FECHA : 24/10/2020
 HORA : 11:30: a.m.

ASTM : C 39 - 2004

"INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA MECÁNICA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 175 \text{ KG/CM}^2$ CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES, MOYOBAMBA - 2020"

SOLICITANTE : ABRAHAM GONZALES FARCEQUE - LENIN LEVI MONTENEGRO PERALES
 LUGAR : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
 ESTRUCTURA: LO QUE SE DESCRIBE

N°	DESCRIPCION	FECHA DE		EDAD DIAS	DIAMETRO (cm)	ALTURA (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F' C DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO	Tipo de Rotura
		MOLDEO	ROTURA										
1.00	15% DE VIDRIO RECICLADO	10/10/2020	24/10/2020	14.00	14.90	30.30	2.26	30,708.46	174.37	176.11	175	100.64	c
2.00	15% DE VIDRIO RECICLADO	10/10/2020	24/10/2020	14.00	15.00	30.00	2.25	30,203.87	176.71	170.92	175	97.67	e
3.00	15% DE VIDRIO RECICLADO	10/10/2020	24/10/2020	14.00	14.90	30.10	2.27	30,402.65	174.37	174.36	175	99.63	d

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificadas en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
 - Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
 - El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
 - El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
 - El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%
 - Promedio de roturas de resistencia 175 kg/cm2 99.31 %
- Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.

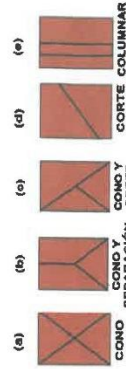
APROBADO


INGENIERO RESPONSABLE

LM CENCONSE E.I.R.L.

Luis López Mendoza
 ING CIVIL CP N° 75233
 JEFE LABORATORIO
 MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO


TIPO DE FRACTURA





LM CENCONSE
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

*Centro de Servicios,
consultoría y ejecuciones de obras públicas y privadas
Carretera Fernando Belandier Terry Km. 493.50. Moyobamba - Perú*



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004 CERTIFICADO : N° 4407

OBRA : "INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA MECÁNICA A LA COMPRESION DEL CONCRETO $f_c = 175 \text{ KG/CM}^2$ CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES, MOYOBAMBA - 2020" REALIZADO : Ing. P.O.M.G

SOLICITANTE : ABRAHAM GONZALES FARCEQUE - LENIN LEVI MONTENEGRO PERALES SUPERVISADO POR : ING L.L.M

LUGAR : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN LUGAR DE EJECUCIÓN : LM CENCONSE

ESTRUCTURA : LO QUE SE DESCRIBE FECHA : 24/10/2020 HORA : 11:30. a.m.

ASTM : C 38 - 2004

N°	DESCRIPCION	FECHA DE		EDAD DIAS	DIAMETRO (cm)	ALTURA (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F/C DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO	Tipo de Rotura
		MOLDEO	ROTURA										
1.00	20% DE VIDRIO RECICLADO	10/10/2020	24/10/2020	14.00	15.00	30.10	2.22	28,688.09	176.71	162.35	175	92.77	d
2.00	20% DE VIDRIO RECICLADO	10/10/2020	24/10/2020	14.00	15.00	30.00	2.27	29,320.08	176.71	165.92	175	94.81	c
3.00	20% DE VIDRIO RECICLADO	10/10/2020	24/10/2020	14.00	15.00	30.10	2.24	28,793.07	176.71	162.94	175	93.11	c


OBSERVACIONES:

- 1.- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificadas en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- 2.- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
- 3.- El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
- 4.- El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
- 5.- El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%
- 6.- Promedio de roturas de resistencia 175 kg/cm2 93.56 %

Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.


APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE




LM CENCONSE E.I.R.L.
Luis López Mendoza
ING-CIVIL QIP N° 75233
JEFE LABORATORIO
MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO


TIPO DE FRACTURA




(a) CONO DE SEPARACIÓN




(b) CONO Y SEPARACIÓN



(c) CONO Y CORTE



(d) CORTE COLUMNAR



(e)



Centro de Servicios,
consultoría y ejecuciones de obras públicas y privadas
Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50, Moyobamba - Perú



LM CENCONSE
MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39 - 2004
 CERTIFICADO : N° 4408
 OBRA : "INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA MECÁNICA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 175$ KG/CM2 CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES, MOYOBAMBA - 2020"
 SUPERVISADO POR : ING. P.O.M.G
 ING. L.L.M
 SOLICITANTE : ABRAHAM GONZALES FARCEQUE - LENIN LEVI MONTENEGRO PERALES
 LUGAR : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
 ESTRUCTURA : LO QUE SE DESCRIBE
 LUGAR DE EJECUCIÓN : LM CENCONSE
 FECHA : 24/10/2020
 HORA : 11:30: a.m.

N°	DESCRIPCION	FECHA DE		EDAD	DIAMETRO (cm)	ALTURA (cm)	DENSIDAD (kg/m³)	CARGA Kg-f	AREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	F' C DISEÑO (kg/cm²)	% OBTENIDO		Tipo de Rotura
		MOLDEO	ROTURA											
1.00	25% DE VIDRIO RECICLADO	10/10/2020	24/10/2020	14.00	15.20	30.80	2.25	24,717.64	181.46	136.22	175	77.84	d	
2.00	25% DE VIDRIO RECICLADO	10/10/2020	24/10/2020	14.00	15.20	30.80	2.25	22,512.74	181.46	124.07	175	70.89	c	
3.00	25% DE VIDRIO RECICLADO	10/10/2020	24/10/2020	14.00	15.10	30.80	2.29	24,003.06	179.08	134.04	175	76.59	b	

OBSERVACIONES:

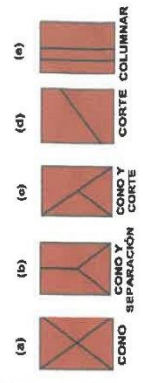
- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
 - Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
 - El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
 - El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
 - El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%
 - Promedio de roturas de resistencia 175 kg/cm2 75.11 %
- Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

LM CENCONSE E.I.R.L.
 Luis López Mendoza
 ING. CIVIL CIP N° 75233
 JEFE LABORATORIO
 MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

TIPO DE FRACTURA





Centro de Servicios,
consultoría y ejecuciones de obras públicas y privadas
Carretera Fernando Belandier Terry Km. 49.3.50, Moyobamba - Perú

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

CERTIFICADO : N° 4409
 REALIZADO : Ing. P.O.M.G
 SUPERVISADO POR : ING L.L.M
 SOLICITANTE : ABRAHAM GONZALES FARCEQUE - LENIN LEVI MONTENEGRO PERALES
 LUGAR : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
 ESTRUCTURA: LO QUE SE DESCRIBE
 FECHA : 07/11/2020
 HORA : 11:30: a.m.

N°	DESCRIPCION	FECHA DE		EDAD	DIAMETRO	ALTURA	DENSIDAD	CARGA	AREA	RESISTENCIA	F' C DISEÑO	% OBTENIDO	
		MOLDEO	ROTURA									(kg/cm ²)	Rotura
1.00	PATRON	10/10/2020	07/11/2020	28.00	15.10	30.10	2.22	31,137.61	179.08	173.88	175	98.36	c
2.00	PATRON	10/10/2020	07/11/2020	28.00	15.00	30.00	2.25	31,443.43	176.71	177.93	175	101.68	e
3.00	PATRON	10/10/2020	07/11/2020	28.00	15.00	30.10	2.25	31,136.60	176.71	176.20	175	100.68	d

OBSERVACIONES:

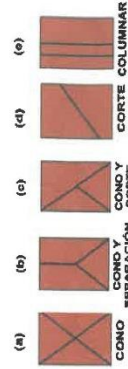
- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
 - Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
 - El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
 - El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
 - El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%
 - Promedio de roturas de resistencia 175 kg/cm2 100.57 %
- Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

LM CENCONSE E.I.R.L.
 Luis López Mendoza
 ING CIVIL CIP N° 75233
 JEFE LABORATORIO
 MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

TIPO DE FRACTURA





Centro de Servicios

consultoría y ejecuciones de obras públicas y privadas

Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50. Moyobamba - Perú



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

CERTIFICADO : Nº 4410
 REALIZADO : Ing. P.O.M.G
 SUPERVISADO POR : ING L.L.M
 SOLICITANTE : ABRAHAM GONZALES FARCEQUE - LENIN LEVI MONTENEGRO PERALES
 LUGAR : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
 ESTRUCTURA: LO QUE SE DESCRIBE
 FECHA : 07/11/2020
 HORA : 11:30; a.m.

N°	DESCRIPCION	FECHA DE		EDAD	DIAMETRO	ALTURA	DENSIDAD	CARGA	AREA	RESISTENCIA	F'c DISEÑO	% OBTENIDO	
		MOLDEO	ROTURA									(kg/cm ²)	(kg/cm ²)
1.00	15% DE VIDRIO RECICLADO	10/10/2020	07/11/2020	28.00	15.00	30.20	2.23	31,218.14	176.71	176.66	175	100.95	c
2.00	15% DE VIDRIO RECICLADO	10/10/2020	07/11/2020	28.00	15.10	30.10	2.22	31,719.67	179.08	177.13	175	101.22	e
3.00	15% DE VIDRIO RECICLADO	10/10/2020	07/11/2020	28.00	15.00	30.10	2.24	32,354.74	176.71	183.09	175	104.62	d

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1,33 mm/min.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
- El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
- El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
- El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%
- Promedio de roturas de resistencia 175 kg/cm² 102.26 %

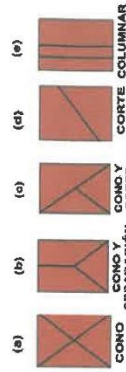
Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.


APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

LM CENCONSE E.I.R.L.
 Luis López Mendoza
 ING CIVIL CIP N° 75233
 JEFE LABORATORIO
 MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

TIPO DE FRACTURA





LM CENCONSE
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

*Centro de Servicios,
consultoría y ejecuciones de obras públicas y privadas
Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50, Moyobamba - Perú*

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39 - 2004

OBRA : "INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA MECÁNICA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 175 \text{ KG/CM}^2$ CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES, MOYOBAMBA - 2020"

SOLICITANTE : ABRAHAM GONZALES FARCEQUE - LENIN LEVI MONTENEGRO PERALES

LUGAR : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

ESTRUCTURA : LO QUE SE DESCRIBE

CERTIFICADO : N° 4411

REALIZADO : Ing. P.O.M.G

SUPERVISADO POR : ING L.L.M

LUGAR DE EJECUCIÓN : LM CECONSE

FECHA : 07/11/2020

HORA : 11:30: a.m.

N°	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	DIAMETRO (cm)	ALTURA (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F' C DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO	Tipo de Rotura
1.00	20% DE VIDRIO RECICLADO	10/10/2020	07/11/2020	28.00	15.00	30.10	2.22	28,888.09	178.71	162.35	175	92.77	d
2.00	20% DE VIDRIO RECICLADO	10/10/2020	07/11/2020	28.00	15.00	30.00	2.27	29,320.08	178.71	165.92	175	94.81	c
3.00	20% DE VIDRIO RECICLADO	10/10/2020	07/11/2020	28.00	15.00	30.10	2.24	28,793.07	178.71	162.94	175	93.11	c


OBSERVACIONES:

- 1.- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificadas en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- 2.- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
- 3.- El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 – 85%
- 4.- El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
- 5.- El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%
- 6.- Promedio de roturas de resistencia 175 kg/cm2 **93.56 %**

Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.


APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE




LM CENCONSE E.I.R.L.
ING. CIVIL DIP. N° 75233
LUIS LOPEZ MENDOZA
JEFE LABORATORIO
MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO


TIPO DE FRACTURA




(a) COMO SEPARACIÓN




(b) COMO Y SEPARACIÓN



(c) COMO Y CORTE



(d) CORTE COLUMNAR



(e)



Centro de Servicios,
consultoría y ejecuciones de obras públicas y privadas
Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50, Moyobamba - Perú

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

CERTIFICADO : N° 4412
 REALIZADO : Ing. P.O.M.G
 SUPERVISADO POR : ING L.L.M
 SOLICITANTE : ABRAHAM GONZALES FARCEQUE - LENIN LEVI MONTENEGRO PERALES
 LUGAR : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
 ESTRUCTURA: LO QUE SE DESCRIBE
 FECHA : 07/11/2020
 HORA : 11:30; a.m.

ASTM : C 39 - 2004

"INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA MECÁNICA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c = 175 \text{ KG/CM}^2$ CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES, MOYOBAMBA - 2020"

SOLICITANTE : ABRAHAM GONZALES FARCEQUE - LENIN LEVI MONTENEGRO PERALES

LUGAR : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

ESTRUCTURA: LO QUE SE DESCRIBE

N°	DESCRIPCION	FECHA DE		EDAD	DIAMETRO	ALTURA	DENSIDAD	CARGA	AREA	RESISTENCIA	F'C DISEÑO	TIPO DE	
		MOLDEO	ROTURA										(kg/cm ²)
1.00	25% DE VIDRIO RECICLADO	10/10/2020	07/11/2020	28.00	15.20	30.90	2.25	24,717.84	181.46	136.22	175	77.84	d
2.00	25% DE VIDRIO RECICLADO	10/10/2020	07/11/2020	28.00	15.20	30.90	2.25	22,512.74	181.46	124.07	175	70.89	c
3.00	25% DE VIDRIO RECICLADO	10/10/2020	07/11/2020	28.00	15.10	30.80	2.29	24,003.06	179.08	134.04	175	76.59	b

OBSERVACIONES:

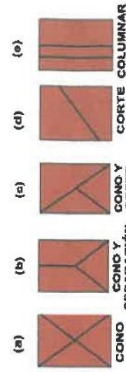
- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
 - Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo
 - El porcentaje a los 7 días deberán estar entre 70 - 85%
 - El porcentaje a los 14 días deberán estar entre 85 - 95%
 - El porcentaje a los 28 días deberá estar >100%
 - Promedio de roturas de resistencia 175 kg/cm² 75.11 %
- Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

LM CENCONSE E.I.R.L.
 Luis López Mendoza
 ING. CIVIL CIP N° 75233
 JEFE LABORATORIO
 MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

TIPO DE FRACTURA





LM CENCONSE
E.I.R.L.

Centro de Servicios
consultoría y ejecuciones de obras públicas y privadas
Carretera Fernando Belaúnde Terry Km. 493.50, Moyobamba - Perú

ABSORCIÓN DE TESTIGOS DE CONCRETO

TESIS Influencia en la resistencia mecánica a la compresión del concreto $f_c = 175$ kg/cm² con incorporación del vidrio reciclado molido para elementos no estructurales,

REALIZADO Ing. P.O.M.G
SUPERVISADO POR : ING L.L.M
LUGAR DE EJECUCIÓN : LM CENCONSE
FECHA :

SOLICITANTE : ABRAHAM GONZALES FARCEQUE
Moyobamba - 2020
LENIN LEVI MONTENEGRO PERALES

LUGAR :

N.º PROBETAS	Masa Seca (gr)	Masa Humeda (gr)	% ABSORCIÓN	% ABSORCIÓN PROMEDIO
1	12130	12170	0.33	0.32%
2	13142	13183	0.31	
3	13136	13177	0.31	
15% de Vidrio Reciclado Molido				
4	12370	12400	0.24	0.25%
5	12376	12408	0.26	
6	12371	12402	0.25	
20% de Vidrio Reciclado Molido				
7	12087	12118	0.26	0.22%
8	12107	12124	0.14	
9	12089	12120	0.26	
25% de Vidrio Reciclado Molido				
10	12660	12682	0.17	0.18%
11	12666	12689	0.18	
12	12661	12683	0.17	

LM CENCONSE E.I.R.L.

Luis López Mendoza
ING. CIVIL CIP N° 75233
JEFE LABORATORIO
MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

"Influencia en la resistencia mecánica a la compresión del concreto $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ con incorporación del vidrio reciclado molido para elementos no estructurales, Moyobamba - 2020"

• **CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

LM GECONSE E.I.R.L.

Luis López Mendoza
INC. CIVIL CIP N° 75233
JEFE LABORATORIO
MECÁNICA DE SUELOS

LM GECONSE E.I.R.L.

CARRETERA F.B.T. S/N - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

19



METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

Servicios de Calibración y Mantenimiento de Equipos e Instrumentos de Medición Industriales y de Laboratorio

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 156 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

Página 1 de 4

1. Expediente	200008	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	LM CECONSE E.I.R.L.	
3. Dirección	Car. Fernando Belaunde Terry N° s/n. Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTÍN	
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente
Capacidad Máxima	500 g	
División de escala (d)	0,1 g	
Div. de verificación (e)	0,1 g	
Clase de exactitud	III	
Marca	OHAUS	METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados
Modelo	YA501	
Número de Serie	NO INDICA	
Capacidad mínima	2 g	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	2289	(*)
Ubicación	LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez
5. Fecha de Calibración	2020-06-01	

Fecha de Emisión
2020-06-03

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

ELEAZAR CESAR CHAVEZ KARAZ



Metrología & Técnicas S.A.C.
Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú
Telf.: (511) 540-0642
Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
ventas@metrologiatecnicas.com
calidad@metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

MT - LM - 156 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	20,4 °C	20,4 °C

Medición Nº	Carga L1 = 250.00 g			Carga L2 = 500.00 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	250,0	0,05	0,00	499,9	0,05	-0,10
2	250,0	0,05	0,00	499,9	0,05	-0,10
3	250,0	0,06	-0,01	499,9	0,05	-0,10
4	250,0	0,05	0,00	499,9	0,05	-0,10
5	250,0	0,05	0,00	499,9	0,05	-0,10
6	250,0	0,05	0,00	499,9	0,06	-0,11
7	250,0	0,05	0,00	499,9	0,06	-0,11
8	250,0	0,05	0,00	499,9	0,06	-0,11
9	250,0	0,06	0,01	499,9	0,06	0,11
10	250,0	0,06	-0,01	499,9	0,06	-0,11
	Diferencia Máxima		0,01	Diferencia Máxima		0,01
	Error Máximo Permisible		± 0,30	Error Máximo Permisible		± 0,30



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2	5
1	
3	4

Posición de las cargas

	Inicial	Final
Temperatura	19,5 °C	19,5 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero E ₀				Determinación del Error Corregido E _c				
	Carga Mínima*	I (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga (L)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1,00 g	1,0	0,05	0,00	160,00 g	160,0	0,05	0,00	0,00
2		1,0	0,05	0,00		160,0	0,06	-0,01	-0,01
3		1,0	0,05	0,00		160,0	0,06	-0,01	-0,01
4		1,0	0,05	0,00		160,0	0,04	0,01	0,01
5		1,0	0,05	0,00		160,0	0,05	0,00	0,00
Error máximo permisible								± 0,20	

* Valor entre 0 y 10e

Metrología & Técnicas S.A.C.
Av. San Diego de Alcalá M: F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú
Telf.: (511) 540-6642
Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
ventas@metrologiatecnicas.com
calidad@metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com



METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

Servicios de Calibración y Mantenimiento de Equipos e Instrumentos de Medición Industriales y de Laboratorio

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 158 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Musa

Página 1 de 4

1. Expediente	200008	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.</p> <p>METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p> <p>Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez</p>
2. Solicitante	LM CECONSE E.I.R.L.	
3. Dirección	Car. Fernando Belaunde Terry N° s/n, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTÍN	
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	
Capacidad Máxima	30 000 g	
División de escala (d)	1 g	
Div. de verificación (e)	10 g	
Clase de exactitud	III	
Marca	OHAUS	
Modelo	R31P30	
Número de Serie	8336130226	
Capacidad mínima	20 g	
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	NO INDICA	
Ubicación	NO INDICA	
5. Fecha de Calibración	2020-06-01	

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2020-06-03

ELEAZAR CESAR CHAVEZ PARAZ



Metrología & Técnicas S.A.C.
Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú
Tel.: (511) 540-0642
Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
ventas@metrologiatecnicas.com
calidad@metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 158 - 2020

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición Nº	Carga L1 = 15 000,0 g			Carga L2 = 30 000,0 g			
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	
1	15 000	0,5	0,0	29 999	0,4	-0,9	
2	15 000	0,5	0,0	30 000	0,4	0,1	
3	15 000	0,5	0,0	30 000	0,4	0,1	
4	15 000	0,5	0,0	29 999	0,4	-0,9	
5	15 000	0,5	0,0	30 000	0,5	0,0	
6	15 000	0,5	0,0	30 000	0,5	0,0	
7	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,5	0,0	
8	15 000	0,5	0,0	29 999	0,4	-0,9	
9	15 000	0,5	0,0	29 999	0,4	0,9	
10	15 000	0,5	0,0	30 000	0,5	0,0	
Diferencia Máxima			0,1	Diferencia Máxima			1,0
Error Máximo Permisible			± 20,0	Error Máximo Permisible			± 30,0



ENSAYO DE EXCENRICIDAD

2	5
1	
3	4

Posición de las cargas

Temperatura	Inicial	Final
	24,4 °C	24,4 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero E ₀				Determinación del Error Corregido E _c				
	Carga Mínima*	I (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga (I)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	10,0 g	10	0,5	0,0	10 000,0 g	10 000	0,5	0,0	0,0
2		10	0,5	0,0		10 000	0,5	0,0	0,0
3		10	0,5	0,0		10 000	0,5	0,0	0,0
4		10	0,5	0,0		10 000	0,7	-0,2	-0,2
5		10	0,5	0,0		10 001	0,9	0,6	0,6
Error máximo permisible								± 20,0	

* Valor entre 0 y 10g

Metrología & Técnicas S.A.C.
Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Peru
Telf: (511) 540-0642
Cél: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
ventas@metrologiatecnicas.com
calidad@metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 389 - 2019*Área de Metrología*
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 6

1. Expediente	191068	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	LM CECONSE E.I.R.L.	
3. Dirección	Car. Fernando Belaunde Terry N° s/n, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTÍN	
4. Equipo	HORNO	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente. METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Alcance Máximo	De 0 °C a 300 °C	
Marca	A&A INSTRUMENTS	
Modelo	STHX-3A	
Número de Serie	14413	
Procedencia	CHINA	
Identificación	NO INDICA	
Ubicación	NO INDICA	

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

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

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

5. Fecha de Calibración 2019-12-19

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2019-12-19


 WILLIAMS PERÉZ COFELLO


Metrología & Técnicas S.A.C.
 Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú
 Telf.: (511) 540-0642
 Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282
 RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
 ventas@metrologiatecnicas.com
 calidad@metrologiatecnicas.com
 WEB: www.metrologiatecnicas.com

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LT - 389 - 2019

Página 3 de 6

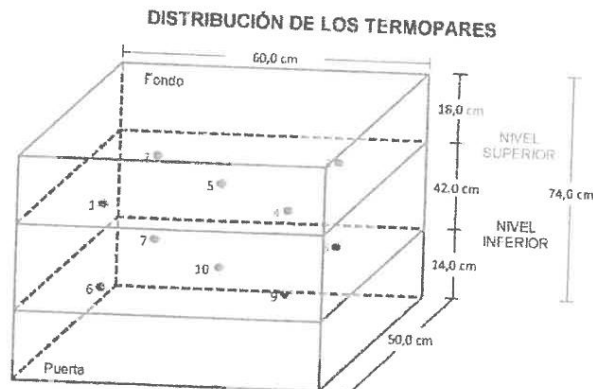
11. Resultados de Medición

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C										T _{prom} (°C)	máx - T _m
		TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)											
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110,0	108,2	110,3	107,3	107,8	110,3	107,1	108,7	113,7	110,4	109,7	109,3	6,6
02	110,0	108,4	110,5	107,4	107,8	110,1	107,2	108,8	113,6	110,6	110,0	109,4	6,4
04	110,1	108,3	110,3	107,4	107,6	109,7	107,0	108,8	113,7	110,4	109,7	109,3	6,7
06	110,0	108,2	110,3	107,3	107,7	109,9	106,9	108,7	113,9	110,3	109,7	109,3	7,0
08	110,0	108,5	110,2	107,3	107,8	110,0	106,9	108,9	113,7	110,4	109,9	109,4	6,8
10	110,0	108,5	110,3	107,3	107,8	109,9	106,8	108,7	113,9	110,7	109,9	109,4	7,1
12	110,0	108,4	110,3	107,3	107,7	109,7	107,0	108,8	113,9	110,9	109,9	109,4	6,9
14	110,0	108,2	110,4	107,2	107,7	109,9	107,0	109,0	113,7	110,5	110,0	109,4	6,7
16	110,0	108,2	110,3	107,2	107,6	109,9	107,0	108,8	113,6	110,9	110,0	109,4	6,6
18	110,0	108,3	110,4	107,2	107,8	109,8	107,0	108,9	113,6	111,0	110,1	109,4	6,6
20	110,0	108,3	110,2	107,1	107,7	109,8	106,9	108,8	113,6	110,7	110,0	109,3	6,7
22	110,0	108,3	110,2	107,2	107,6	109,8	106,7	108,7	113,6	110,8	110,1	109,3	6,9
24	110,0	108,3	110,4	107,2	107,7	109,9	107,0	108,7	113,8	110,9	110,2	109,4	6,8
26	110,0	108,3	110,4	107,3	107,4	110,0	107,1	108,7	113,8	110,8	109,9	109,4	6,7
28	110,0	108,3	110,2	107,4	107,5	109,9	107,0	108,7	113,9	111,0	109,9	109,4	6,9
30	110,0	108,4	110,4	107,3	107,7	110,0	106,9	108,8	113,8	110,9	110,0	109,4	6,9
32	110,0	108,4	110,3	107,2	107,3	109,9	106,8	108,7	113,7	110,9	110,1	109,3	6,9
34	110,0	108,3	110,3	107,3	107,6	109,8	107,0	108,7	113,5	111,0	110,0	109,4	6,5
36	110,0	108,4	110,3	107,2	107,8	109,9	107,2	108,7	113,8	110,9	110,1	109,4	6,6
38	110,0	108,3	110,3	107,2	107,7	109,7	107,1	108,7	113,8	110,9	110,1	109,4	6,7
40	110,0	108,2	110,3	107,2	107,6	109,9	106,9	108,8	113,9	110,6	109,9	109,3	7,0
42	110,0	108,3	110,3	107,1	107,8	109,8	107,0	108,7	113,7	110,9	110,0	109,4	6,7
44	110,0	108,2	110,3	107,1	107,6	109,9	106,9	108,7	113,9	110,7	110,1	109,3	7,0
46	110,0	108,4	110,3	107,1	107,6	109,8	107,0	108,8	113,7	110,9	110,1	109,4	6,7
48	110,0	108,4	110,3	107,3	107,6	109,6	107,1	108,6	113,8	110,7	110,0	109,3	6,7
50	110,0	108,3	110,3	107,2	107,7	109,9	107,1	108,7	113,7	110,8	109,9	109,4	6,6
52	110,0	108,3	110,1	107,1	107,8	109,8	107,1	108,7	113,9	110,9	110,0	109,4	6,8
54	110,0	108,2	110,3	107,1	107,7	109,7	107,0	108,7	113,7	110,7	110,0	109,3	6,7
56	110,0	108,4	110,4	107,3	107,7	109,9	107,1	108,9	113,9	110,8	110,0	109,4	6,8
58	110,1	108,4	110,3	107,3	107,7	109,8	107,1	108,9	113,9	111,0	110,1	109,5	6,8
60	110,0	108,4	110,3	107,3	107,6	110,0	107,1	108,9	113,9	110,6	110,0	109,4	6,8
T.PROM	110,0	108,3	110,3	107,2	107,7	109,9	107,0	108,8	113,7	110,8	109,9	109,4	
T.MAX	110,1	108,5	110,5	107,4	107,8	110,1	107,2	109,0	113,9	111,0	110,2		
T.MIN	110,0	108,2	110,1	107,1	107,3	109,6	106,7	108,6	113,5	110,3	109,7		
DTI	0,1	0,3	0,4	0,3	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,7	0,5		



Metrología & Técnicas S.A.C.
Av. San Diego de Alcalá M. F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú
Tel.: (511) 540-0642
Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 633 342 / 971 439 282
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
ventas@metrologiatecnicas.com
calidad@metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com



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

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 10 cm de las paredes laterales y a 9 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Fin del documento



INFORME DE VERIFICACIÓN
MT - IV - 169 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 2

1. Expediente	200008
2. Solicitante	LM GECONSE E.I.R.L.
3. Dirección	Car. Fernando Belaunde Terry N° s/n, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTÍN
4. Instrumento de medición	MOLDE CÓNICO CON APISONADOR (Equipo para Absorción de Arena)
Marca	PALIO
Número de Serie	1010
Modelo	PE1002-01
Procedencia	NO INDICA
Identificación	NO INDICA
5. Fecha de Verificación	2020-06-01
6. Lugar de verificación	LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

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

Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva verificación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la verificación aquí declarados.

Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite

El informe de verificación sin firma y sello carece de validez

Fecha de Emisión	Jefe del Laboratorio de Metrología	Sello
2020-06-03	 ELEAZAR CESAR CHAVEZ RARAZ	

Metrología & Técnicas S.A.C.
Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú
Telf.: (511) 540-0642
Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
ventas@metrologiatecnicas.com
calidad@metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LF - 074 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

1. Expediente	200008	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	LM CECONSE E.I.R.L.	
3. Dirección	Car. Fernando Belaunde Terry N° s/n, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTÍN	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente. METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite. El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO	
Capacidad	2000 kN	
Marca	A&A INSTRUMENTS	
Modelo	STYE-2000	
Número de Serie	70824	
Procedencia	CHINA	
Identificación	NO INDICA	
Indicación	DIGITAL	
Marca	MC	
Modelo	LM-02	
Número de Serie	NO INDICA	
Resolución	0,01 / 0.1 kN (*)	
Ubicación	LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO	
5. Fecha de Calibración	2020-06-01	

Fecha de Emisión	Jefe del Laboratorio de Metrología	Sello
2020-06-02	 ELEAZAR CESAR CHAVEZ RARAZ	

Metrología & Técnicas S.A.C.
 Av. San Diego de Alcalá Mc F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú
 Telf.: (511) 540-0642
 Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282
 RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
 ventas@metrologiatecnicas.com
 calidad@metrologiatecnicas.com
 WEB: www.metrologiatecnicas.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LF - 074 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	F_i (kN)	F_1 (kN)	F_2 (kN)	F_3 (kN)	$F_{Promedio}$ (kN)
10	100	99,4	99,2	99,6	99,4
20	200	199,1	198,9	199,4	199,2
30	300	299,3	299,1	299,4	299,2
40	400	399,5	398,1	398,9	398,8
50	500	500,1	498,1	498,9	499,0
60	600	600,6	598,3	599,8	599,6
70	700	701,0	698,6	699,8	699,8
80	800	800,4	797,7	799,5	799,2
90	900	900,4	898,3	900,5	899,8
100	1000	1000,5	998,6	1000,3	999,8
Retorno a Cero		0,0	0,0	0,0	

Indicación del Equipo F (kN)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud a (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa a (%)	
100	0,61	0,40	---	0,01	0,31
200	0,42	0,25	---	0,01	0,31
300	0,26	0,10	---	0,00	0,31
400	0,29	0,35	---	0,00	0,31
500	0,20	0,40	---	0,00	0,31
600	0,08	0,40	---	0,00	0,31
700	0,02	0,34	---	0,00	0,31
800	0,10	0,34	---	0,00	0,31
900	0,03	0,24	---	0,00	0,31
1000	0,02	0,19	---	0,00	0,31

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



12. Incertidumbre

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

Metrología & Técnicas S.A.C.
Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú
Telf.: (511) 540-0642
Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
ventas@metrologiatecnicas.com
calidad@metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com

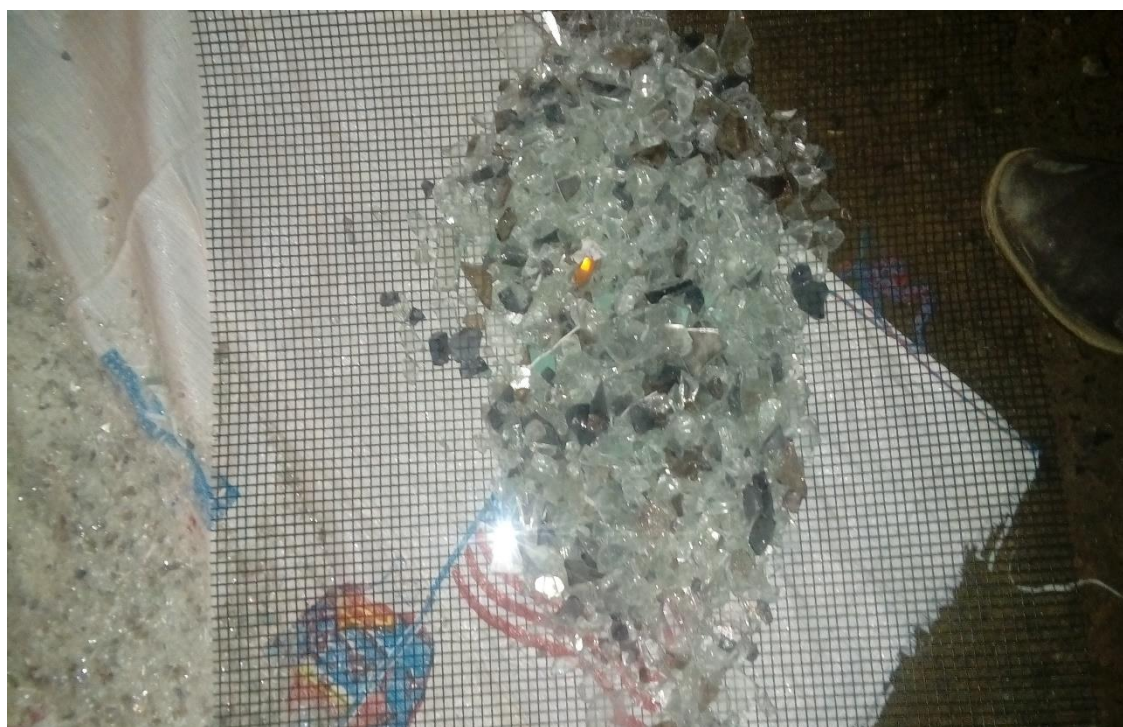
6. Panel fotográfico

Figura N° 5. Extracción del agregado fino de la cantera “Futuro Indoche”



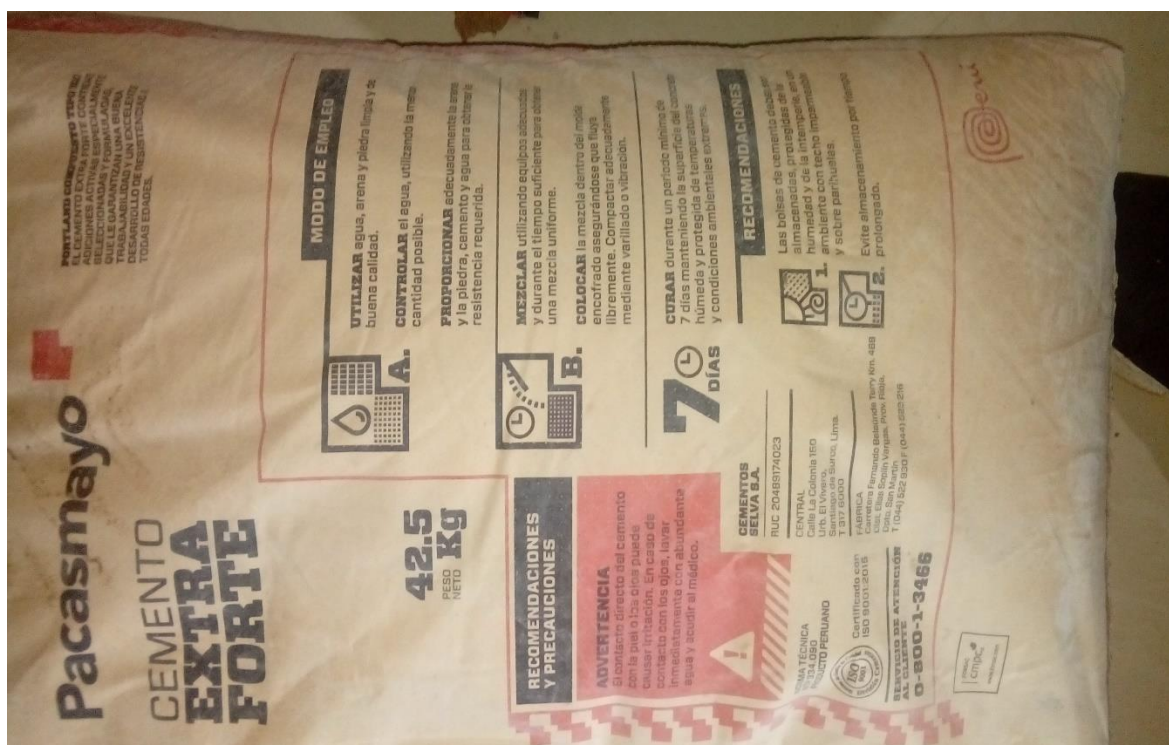
Fuente: *Elaboración propia 2020*

Figura N° 6. Extracción del agregado reciclable (vidrio)



Fuente: Elaboración propia 2020

Figura N° 7. Cemento Pacasmayo



Fuente: Elaboración propia 2020

Figura N° 8. Agregado fino ya en laboratorio para realizar sus ensayos correspondientes



Fuente: *Elaboración propia 2020*

Figura N° 9. Agregado fino siendo estudiado en pesos



Fuente: *Elaboración propia 2020*

Figura N° 10. Vidrio reciclado molido



Fuente: *Elaboración propia 2020*

Figura N° 11. *Elaboración de Diseño de mezclas*



Fuente: *Elaboración propia 2020*

Figura N° 13. Slump del concreto



Fuente: *Elaboración propia 2020*

Figura N° 14. *Slaump del concreto*



Fuente: *Elaboración propia 2020*

Figura N° 15. Rotura de probetas



Fuente: *Elaboración propia 2020*

Figura N° 16. *Peso de probetas para determinar la absorción de los diseños de mezcla*



Fuente: *Elaboración propia 2020*