



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Uso del vidrio molido como agregado fino en el diseño de
concreto para pavimentos urbanos - Piura 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Campos Ordinola, Perlita Claribel (orcid.org/0000-0001-5522-5248)

Gomez Silva, Dariana Caterine (orcid.org/0000-0002-2399-6301)

ASESORA:

Mg. Valdiviezo Castillo, Krissia del Fatima (orcid.org/0000-0002-0717-6370)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

PIURA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

A Dios por ser el principio y fin de todo lo que existe, por darme salud, vida y ser mi fuerza espiritual en todo momento y por ser inspirador de mi vocación hacia la ingeniería civil. A mi madre, Susana Ordinola Oviedo por ser mi apoyo incondicional en todo momento e inculcarme valores que me han formado como una persona de bien. A mi padre, Grimaldo Campos por siempre apoyarme en mis estudios y logros académicos y universitarios y por compartir conmigo la alegría y fortaleza de una familia unida. A mis hermanos, amigos y familia con los que comparto todo lo que aprende y de quienes sigo aprendiendo.

Perlita Claribel Campos Ordinola

La presente tesis está dedicada a Dios, ya que gracias a él he logrado concluir mi carrera universitaria. A mi madre, Mercedes Silva Flores que, aunque no este físicamente conmigo, me guía y protege desde el cielo, y me imagino lo muy orgullosa que esta de mí. A mi padre porque es mi fortaleza, y mi apoyo incondicional en toda mi vida. A mis hermanos Erika y Henry porque siempre han estado junto a mi alentándome en cada paso que doy. A mi sobrina Breysi porque quiero ser su gran ejemplo a seguir y porque es una gran alegría en mi vida. A toda mi familia y amigos con quien comparto alegrías y tristezas, gracias por confiar en mí y ser parte de mi vida.

Dariana Caterine Gómez Silva

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios, por permitirme seguir cumpliendo mis metas y ser mi soporte espiritual en todo momento. A mi madre, por brindarme su amor incondicional día tras día y ser parte fundamental en mi vida para poder seguir creciendo como persona y profesionalmente. A mi padre, por brindarme todo su apoyo incondicional durante este largo proceso de mi vida, por darme fuerzas para siempre seguir adelante a pesar de las adversidades. A mis hermanos, mi enamorado, amigos y familia, por el apoyo emocional en momentos difíciles y a la vez por su comprensión y cariño. A mis docente y asesora Ing. Krissia del Fatima Valdiviezo Castillo, ya que sin sus conocimientos y sus consejos brindados en las clases no podríamos realizar este nuestro proyecto. Finalmente, a mi compañera de tesis Dariana Gómez Silva, es inevitable dejar de recordar tardes y horas de trabajo que nos juntaron a lo largo de nuestra formación. Hoy nos toca cerrar un capítulo en nuestra historia de vida y no puedo dejar de agradecerle por su apoyo y constancia, al estar en las horas más difíciles, por compartir horas de estudio. Gracias por estar allí siempre.

Perlita Claribel Campos Ordinola

Agradezco a Dios por brindarme vida, salud y ayudarme a superar cada obstáculo a lo largo de estos años. A mi querida madre quien toda su vida me brindo su amor incondicional y me formo una mujer de educación y valores, hoy me protege desde lo más alto, y mientras tenga vida nunca dejare de agradecer todo lo que hizo por mí. A mi padre por brindarme toda su confianza, amor y apoyo incondicional en este largo camino, porque me enseña a como seguir enfrentando la vida. A mis hermanos, sobrina, enamorado y amigos más cercanos quienes siempre han estado para mí en alegrías y sobre todo en tristezas. A cada docente universitario con quien tuve el honor de ser su alumna, gracias por cada conocimiento adquirido, por su impecable labor de enseñanza. Por último, agradezco a mi gran amiga Perlita Campos Ordinola quien es mi compañera de tesis, con quien empecé este sueño y hoy estamos a nada de cumplirlo y lograr ser grandes profesionales. Gracias por tu cariño y amistad verdadera.

Dariana Caterine Gómez Silva

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	vi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
Resumen	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA	11
3.1. Tipo y diseño de investigación	11
3.1.1. Tipo de Investigación:	11
3.1.2. Diseño de investigación:	11
3.2. Variables y Operacionalización	11
3.2.1. Variable independiente:	11
3.2.2. Variable dependiente	11
3.3. Población, muestra y muestreo.....	11
3.3.1. Muestra	11
3.3.2. Muestreo	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	12
3.5. Procedimientos	12
3.6. Método de análisis de datos	18
3.7. Aspectos éticos.....	18
IV. RESULTADOS.....	18
4.1. Objetivo N° 01:	18

4.1.1. Granulometría de los agregados:	19
4.1.2. Peso y absorción del A. grueso:.....	20
4.1.3. Granulometría del agregado fino.....	21
4.2. Según nuestro segundo objetivo	23
4.3. Según nuestro tercer objetivo.....	28
4.3.1. Diseño de mezcla.....	28
4.3.2. Pruebas de resistencia a la compresión del concreto.....	30
4.3.3. Variación de la resistencia a compresión	35
V. DISCUSIÓN	40
VI. CONCLUSIONES	44
VII. RECOMENDACIONES	45
REFERENCIAS.....	46
ANEXOS.....	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Probetas de concreto con porcentajes de vidrio molido.....	12
Tabla 2. Peso unitario con porcentajes de vidrio molido.....	15
Tabla 3. Peso unitario compactado del Ag. Fino.....	15
Tabla 4. Peso unitario suelto del Ag. Grueso.....	15
Tabla 5. Peso unitario compactado del Ag. Grueso.....	16
Tabla 6. P. específico agregado fino.....	16
Tabla 7. P. específico del agregado Grueso.....	17
Tabla 8. Granulometría del A. grueso.....	19
Tabla 9. P. específico y absr. del A. grueso.....	21
Tabla 10. Granulometría del Agregado Fino.....	21
Tabla 11. Peso específico y absorción del agregado Fino.....	22
Tabla 12. P. de los materiales en kg/m ³ sin adición de vidrio molido.....	24
Tabla 13. P. de los materiales kg/m ³ + 5% de vidrio molido.....	24
Tabla 14. P. de los materiales kg/m ³ + del 8% de vidrio molido.....	25
Tabla 15. P. de los materiales kg/m ³ + 15% de vidrio molido.....	25
Tabla 16. P. de los materiales kg/m ³ + 25% de vidrio molido.....	26
Tabla 17. Proporciones por kg de cemento y en vol. por bolsa de cemento.....	26
Tabla 18. Revenimientos recomendados para varios tipos de construcción.....	27
Tabla 19. Tipos de trabajabilidad según el Slump.....	27
Tabla 20. Cantidad en kg de vidrio triturado por m ³ de concreto.....	29
Tabla 21. Ensayo de aguante en probetas de concreto patrón.....	30
Tabla 22. Ensayo a compresión de concreto patrón + 5% de vidrio molido.....	31
Tabla 23. Ensayo a compresión de concreto patrón + 8% de vidrio molido.....	32
Tabla 24. Ensayo a compresión de concreto patrón + 15% de vidrio molido.....	33
Tabla 25. Ensayo a compresión de concreto patrón + 25% de adición de vidrio molido.....	34
Tabla 26. Variación de resistencia a compresión de concreto patrón.....	35
Tabla 27. Variación de resistencia a compresión de un concreto patrón más la adición de un 5% de vidrio molido, relación en peso de 39.30 kg/m ³	35

Tabla 28. Variación de resistencia a compresión de un concreto patrón + 8% de vidrio molido, relación en peso de 62.88 kg/m ³	36
Tabla 29. Variación de resistencia a compresión de un concreto patrón + 15% de vidrio molido, relación en peso de 117.90 kg/m ³	37
Tabla 30. Alteración de resistencia a compresión de un concreto patrón + 25% de vidrio molido, relación en peso de 196.50 kg/m ³	38

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. Diseño de Concreto sin adición de vidrio molido	40
GRÁFICO 2. Diseño de concreto con adición del 5% de vidrio molido	41
GRÁFICO 3. Diseño de concreto con adición del 8% de vidrio molido	42
GRÁFICO 4. Diseño de concreto con adición del 15% de vidrio molido	43
GRÁFICO 5. Diseño de concreto con adición del 25% de vidrio molido.....	44
GRÁFICO 6. Diseño de concreto Con 39.30 kg/m ³ de vidrio molido	46
GRÁFICO 7. Diseño de concreto Con 62.88 kg/m ³ de vidrio molido	47
GRÁFICO 8. Diseño de concreto Con 117.90 kg/m ³ de vidrio molido	48
GRÁFICO 9. Diseño de concreto Con 196.50 kg/m ³ de vidrio molido	49

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Ubicación de la cantera Sojo – Distrito de Miguel Checa.....	13
FIGURA 2. Vidrio Molido espesor de 4 a 6 mm.....	14
FIGURA 3. Cemento tipo MS(HH).....	14
FIGURA 4. Curva granulométrica del agregado grueso.....	20
FIGURA 5. Curva granulométrica del agregado fino.....	23

RESUMEN

Para la presente investigación se tiene como objetivo Usar el vidrio molido como agregado fino en la resistencia del concreto para pavimentos urbanos – Piura 2022. La metodología a emplear es de tipo aplicada y de diseño experimental. La población está compuesta de 36 probetas para ensayos de propiedades físico-mecánicas con porcentajes de adición de 0%, 5%, 15% y 25%, asimismo, se realizó el diseño con una adición del 8%, de tal manera, que el residuo de vidrio molido fue recolectado en la provincia de Sullana. De los ensayos que se aplicaron a las unidades de concreto; Se obtuvieron resultados respecto a la resistencia a compresión de las probetas a los 28 días para ensayos en los siguientes porcentajes: 5%, 8%, 15% y 25% para cada muestra. Donde se obtuvo 231 kg/cm², 245 kg/cm², 216 kg/cm², 205 kg/cm², correspondientemente. Logrando alcanzar su máxima resistencia a compresión al 5% a los 28 días de 231kg/cm² y 8% a los 28 días de 245kg/cm², con respecto a la muestra patrón y los resultados obtenidos de absorción, para las unidades de muestra con adición vidrio molido fue: 5%, -8%, 15% y 25%, respectivamente clasificando a la muestra patrón y la dosificación del 8% para el diseño de pavimentos urbanos. Palabras clave: Vidrio molido, concreto, probeta.

ABSTRACT

For the present investigation, the objective is to use ground glass as a fine aggregate in the resistance of concrete for urban pavements - Piura 2022. The methodology to be used is of an applied type and of experimental design. The population is composed of 36 specimens for physical-mechanical property tests with addition percentages of 0%, 5%, 15% and 25%, likewise, the design was carried out with an addition of 8%, in such a way that the ground glass waste was collected in the province of Sullana. Of the tests that were applied to the concrete units; Results were obtained regarding the compressive strength of the specimens at 28 days for tests in the following percentages: 5%, 8%, 15% and 25% for each sample. Where 231 kg/cm², 245 kg/cm², 216 kg/cm², 205 kg/cm² were obtained, correspondingly. Achieving its maximum compressive strength at 5% at 28 days of 231kg/cm² and 8% at 28 days of 245kg/cm², with respect to the standard sample and the results obtained from absorption, for the sample units with addition ground glass was: 5%, -8%, 15% and 25%, respectively, classifying the standard sample and the dosage of 8% for the design of urban pavements.

Keywords: Ground glass, concrete, test tub

I. INTRODUCCIÓN

Los edificios actualmente requieren un crecimiento significativo en nuestra nación, y la cantidad de edificios construidos hoy refleja una porción significativa del crecimiento de una nación.

También hay que destacar que, en los últimos años, tanto las infraestructuras viarias como los edificios han desempeñado un papel crucial en la economía y en el desarrollo; la construcción es hoy una de las principales industrias que contribuyen al PIB, lo que significa que proporciona un beneficio positivo a los PIP. El PBI del Perú se incrementó de manera muy excelente desde 1960 al 2017, lo cual es muy favorable para la inversión, la suma es de 220 mil millones. Esto conlleva a que las obras se realicen a través del desarrollo fructífero o vanguardista, ya sea en su realización o en la calidad de los materiales, pero en los últimos años se viene analizando el efecto que ha generado las construcciones, en particular the concrete industry, a lo que se suma también la generación de recursos no biodegradables, lo que implica a ser la primera fuente de impacto en el mundo.

Actualmente, el vidrio reciclado representa el 25,00% de las doscientas sesenta mil toneladas de vidrio producidas en nuestro país. El vidrio reciclado representa el 3,2% de todos los residuos generados diariamente en la industria y en los hogares, es decir, 682 toneladas. Asimismo, cabe destacar que los mercados de comercialización y reutilización de vidrio tanto en nuestro país como en otros, son muy informales. (El Comercio, 2021). Últimamente vienen siendo ejecutadas diversas investigaciones para realizar materiales novedosos que, integrando residuos o un relleno alternativo, permitan la sustitución parcial o total del cemento portland. Cabe destacar que modernamente existe tecnología muy avanzada para lograr examinar la mayoría de las obras para la realización de nuevos insumos que plantean desencadenar reacciones físicas y químicas en el desarrollo del endurecimiento y fraguado, así como su comportamiento bajo cargas de servicio, además de la reacción en el ámbito cotidiano del medio ambiente.

(Guevara Laureano, 2013)El uso de estos residuos se ha establecido de acuerdo con los procedimientos en curso, por ejemplo, el uso de vidrio triturado finamente para el diseño de hormigón convencional, donde se prueba las cualidades mecánicas de este material para la mezcla de hormigón. Del mismo modo, en la investigación, uno de los cuales fue utilizar vidrio triturado finamente para la preparación de mezclas de hormigón tradicional, se determinaron las propiedades mecánicas del material de hormigón, reduciendo el uso excesivo de otras materias primas y garantizar un mayor cuidado del medio ambiente. (Arteaga, 2013)

Perú es un país sísmicamente activo y las carreteras están en mal estado debido a la mala selección de materiales y otros problemas. Este desecho de vidrio esmerilado se está utilizando para que el concreto tenga una mayor efectividad porque sería un sustituto que ayudaría a mejorar la consistencia del concreto y por ser una sustancia que ya es un desecho, su costo será significativamente menor que adquirir un agregado convencional. Por ello, se están desarrollando diferentes métodos para contrarrestar los efectos adversos en la reacción del hormigón, es por ello que de lo antes comentado surge la siguiente interrogante, ¿En qué medida el residuo del vidrio molido como un conglomerado fino influye en el diseño de concreto para pavimento urbano – Piura?

Como problema general se formuló la siguiente interrogante: ¿Cuál es el uso del vidrio molido como agregado fino en el diseño de concreto para pavimentos urbanos – Piura?; Además se plantean 3 problemas específicos: ¿Cuánto influye la sustitución del vidrio molido como agregado fino en las propiedades físicas del diseño de concreto para pavimentos urbanos - Piura?, ¿Cuáles son las proporciones del vidrio molido como agregado fino en el diseño de concreto para pavimentos urbanos - Piura? y ¿Cuál es la resistencia de diseño del vidrio molido como agregado fino en el diseño de concreto para pavimentos urbanos - Piura?

En este presente proyecto se tiene la siguiente justificación: Se sustenta teóricamente en que fue desarrollado a partir de investigaciones científicas para especificar las cualidades del concreto al incluir vidrio molturado como parte del conglomerado menudo para la ejecución de pavimento de concreto en la provincia de Piura. Asimismo, el aspecto práctico, Tenemos como referencia los resultados del evento de El Niño en el 2017 donde se dañaron caminos, veredas, carreteras y vías urbanas por lo cual se necesita construir un nuevo concreto utilizando los desechos de vidrio esmerilado y que sirva como un nuevo concepto para futura pavimentación urbana en la provincia de Piura. Por último, Proporcionamos una justificación metodológica del rumbo que está tomando la investigación actual, dando como resultado un nuevo diseño que nos permitirá mejorar las características y la consistencia de la investigación.

Por otra parte, en referencia a los objetivos se presenta el siguiente objetivo general: Usar el vidrio molido como agregado fino en la resistencia del concreto para pavimentos urbanos – Piura 2022, y como objetivos específicos: Determinar si el vidrio molido como agregado fino incide en las propiedades físicas del diseño de concreto para pavimentos urbanos - Piura, determinar las proporciones del vidrio molido como agregado fino en el diseño de concreto para pavimentos urbanos – Piura y Determinar la resistencia a la compresión del diseño de concreto para pavimentos urbanos – Piura, 2022.

Asimismo, como hipótesis general: Las dosificaciones empleadas del vidrio molido como sustituto de agregado fino si influye de manera positiva en la resistencia a compresión de concreto en pavimento urbanos – Piura, y como hipótesis específicas: Con las proporciones de la adición del vidrio triturado como sustituto del agregado fino inciden de manera favorable en la elaboración de concreto para pavimentos urbanos – Piura, Con las propiedades físicas de la adición del vidrio molido como sustituto del agregado fino contribuyen de manera positiva la elaboración de concreto para pavimentos urbanos – Piura y Con La resistencia a la

compresión con la adición de vidrio molido como sustituto del agregado fino interviene de manera eficiente en la elaboración de concreto para pavimentos urbanos – Piura, 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Respecto a los antecedentes internacionales (Hernández Doria & Rojas Montañez, 2021), Su meta es producir un análisis de la F'C del concreto utilizando vidrio triturado reciclado como reemplazo del conglomerado fino en su investigación en la Universidad Católica de Colombia, Bogotá DC. También, para el experimento se utilizó residuo de vidrio triturado de la basura de una fábrica; este material fue sustituido en porcentajes variables de 0%, 4%, 5% y 6% por un conglomerado fino. Se descubrió que el hormigón que obtuvo los mejores resultados en términos de aumento de la potencia a la presión del 6,5% en confrontación con el patrón de referencia para el tiempo de endurecimiento de 28 días contenía residuos de vidrio triturado en lugar del agregado finamente distribuido en un porcentaje de 6%; estos resultados fueron obtenidos a través de ensayos de medición de partículas de humedad, unidades aparentes y compresivas, gravedad específica y absorbancia en agregados.

(Palacios Martínez, 2019), El objetivo principal del proyecto de un bachiller de la Universidad de El Salvador es determinar el aguante del concreto en su estado cencio y rígido. Por tal motivo se utilizó vidrio esmerilado en lugar de árido fino en porcentajes variables para estudiar el impacto del concreto tanto en su estado cencio y rígido, definir una solución del concreto en sus diversos estados, y reconocer las superioridades e inferioridades que se demuestran ya que se utilizara como propuesta con visión al futuro para realizar su uso en construcciones. Al final se muestran dos etapas del concreto: el estado cencio y el estado rígido, donde el concreto con la adición de un 20% de vidrio esmerilado alcanza su mayor resistencia a los 28 y 58 días.

(Cano & Cruz, 2017), En este estudio la finalidad primordial es examinar compuestos de concreto con porcentajes de vidrio triturado, colado y granulado como aditivo para intensificar el aguanete a la compresión del concreto. Este estudio se justifica porque tiene como objetivo evaluar la probabilidad de que el uso de vidrio esmerilado los residuos como opción en la producción de concreto no solo nos brindarán asistencia técnica en la construcción de estructuras más efectivas, sino que también nos beneficiarán de manera positiva en lo que respecta a temas ambientales. Por ello se concluye que la mezcla ideal para un hormigón se debe considerar la AVM en un porcentaje en peso del 5%; y como aspecto puntual de la mezcla con AVM se considera utilizar una proporción en peso del 3%. Con relación al nivel nacional, (Arieta Padilla & Rengifo Salazar, 2019), en la presente tesis de la UPR, “se enfoca en el reforzar el hormigón aplicado hoy en día en las construcciones, Por ello, se utiliza investigación innovadora para disminuir consecuencias ambientales, por lo que, mediante el uso de materiales reciclados, se pretende desarrollar nuevas estructuras de hormigón con la adición de vidrios rotos para controlar la contracción del plástico mediante ensayos. concluyó que al aumentar la entrada del vidrio molido del 1% al 5% dependiendo de la aglomeración fina de los áridos patrones, el producto alcanzado de los ensayos de aplicación disminuye debido a que aumenta la entrada del vidrio latente oculto de fisuras, por lo que la contracción disminuye. Además, se concluyó que al ir aumentando el porcentaje de vidrio triturado se pudo evidenciar que la capacidad de resistencia a la flexión no cambia o varía con respecto a la muestra cero”.

(Tapia , 2018) , Para determinar el vaso de actuación, por lo tanto, el impacto para recolectar este descanso para reducir esta contaminación permanente, existe una especie de tratamiento casi, porque El enfoque ACI se utilizará para analizar la estructura de la mezcla, por lo que las pruebas en el laboratorio utilizarán los resultados del concreto Condiciones: duro y fresco, use la siguiente relación: 0%(dibujo de concreto), 10%, 20%, 30%parte adicional del resto de vidrio dulce durante el reemplazo de una

corporación delgada para lograr la máxima dureza al aguante $F_{MUFFC} = 175 \text{ kg/cm}^2$, $f_{muffc} = 210 \text{ kg/cm}^2$ y f. Peso, peso, peso, peso, pestañas. El contenido y el aire de Iniza incluyen el paralelo habitual, ideal para el uso del 10% de vidrio para 3 estructuras, ya que aumenta su capacidad para resistir el paralelo con las mezclas convencionales. "

(García Ruiz, 2020), Su objetivo general en su tesis de grado de la UCP fue "identificar las particularidades físicas y mecánicas óptimas del concreto habitual con una condición de $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, dependiendo de la sustitución de 5%, 10% y 15% de cemento Portland tipo I por vidrio esmerilado ", como resultado se proyectó la

siguiente hipótesis, donde se afirma que el vidrio reciclado molido influye de manera favorable con respecto a la fuerza a compresión $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, se concluye que la mezcla de concreto patrón 0% de vidrio triturado supero a la mezcla con adición del 5% en 7.48 kg/cm^2 en edad de 28 días, con respecto a la incorporación de 10% de vidrio triturado, el concreto patrón lo supero en 58.14 kg/cm^2 edad de los 28 días y por último la del 15% de vidrio triturado fue superada por el mortero de concreto patrón en 69.52 kg/cm^2 a los 28 días de analizado".

A nivel local, según: (Pinday & Escalante, 2019), en su proyecto de indagación nombrado "Diseño de concreto con adición de vidrio roto en las partes estructurales de una casa ubicada en el lote Mz G 35 Urb Los Jardines de la Corporación Piura". Su objetivo principal: "Prepare una estructura de concreto, agregue vidrio picado a los elementos estructurales en una casa ubicada en MZ G Lot 35; como resultado, se encuentra que los contenedores de vidrio deben seleccionarse de 400 cm^3 o 0.4 litros, puede También se determine que el porcentaje de vidrio picado debe colocarse en un agregado delgado, 30 %, porque en las pruebas de espesas durante el proceso de prueba de proceso en TI pruebas durante el procesamiento específico y los ajustes se pueden ver que su intensidad máxima está en El 30% y el 40% del vidrio se aplastan gracias a los resultados favorables, también se encuentra que el porcentaje de este residuo calma las curvas más de resistencia, incluso

al 50% del resultado es desfavorable y el 30%, son más altos en el 4ta edad, una evaluación específica, por ejemplo, por ejemplo: 7.14.21 y 28 días. Por lo tanto, debe tenerse en cuenta que cuanto menos vidrio absorbe agua; también afecta la relación de agua/cemento ".

Asimismo, (Ramos & Seminario, 2019), Su meta primordial en su tesis de indagación es "Determinar un diseño de adoquines de concreto con vidrio molido o triturado, para pavimento semirrígido colocado en la AA.HH 18 de mayo – Piura". "siendo de tipo cuasi experimental, debido a la producción del diseño en adoquines tipo II adicionando los siguientes (25%, 30% y 45%), diseño que servirá como propuesta para futuros proyectos en la construcción de pavimentos semirrígidos o articulados en el Asentamiento Humano Dies y ocho de mayo pasaje 1, 2 y 3 Piura, teniendo como población la cantidad de 81 muestras de adoquín, donde se aplicó un comparativo a la cantidad de 9 adoquines con elementos patrón y los adobes con adición de vidrio machacado, tomados de una "planta deprefabricados – Piura" (certificados por empresa DINO S.R.L), donde se concluye que si añadimos un porcentaje de 45% de vidrio molido se logra una fuerza favorable para el diseño $F'c=352\text{kg/cm}^2$ a la edad de veinte y ocho días, asimismo se demuestra y refleja que al elaborar adoquines adicionando vidrio molido resulta más rentable y económico que un elemento prefabricado convencional".

(Vega, 2019), En su tesis denominada, "la influencia del vidrio reciclado en la resistencia a compresión para un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ en edificaciones de la provincia de Piura", su objetivo general "es la determinación de dominio de emplear el vidrio tundido en el aguante a compresión para un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ en edificaciones. La indagación es de tipo cuasi - experimental que se aplicaron en las construcciones de la región de Piura. Se concluye que, para la elaboración final de los 2 ensayos, en diferentes porcentajes como es de 5% y 15% de vidrio fragmentado, el ensayo aplicado a los testigos se determinó a distintas edades como fue de 7, 14, 21 y 28 días adquiriendo

resultados satisfactorios, lo que nos indica que al adicionar el vidrio fragmentado brindará lugar a fortalezas significativas, ya que este material contiene una baja capacidad de absorción. Asimismo, se concluye que al emplear este nuevo material como agregado grueso su coste será menor al de un bloque de concreto convencional”.

Definimos como bases teóricas:

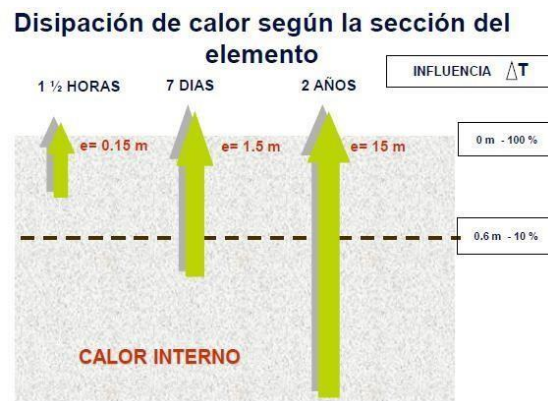
Propiedades físicas: en el concreto tenemos aquellas características que se aprecian a simple vista, asimismo es consubstancial, es decir, que no dependerá del tamaño de la mezcla, sino del cuidado que se le brinde a la misma. (Inst. Mexicano del Cemento y del Concreto A.C, 2005)

Asentamiento: “El presente ensayo del concreto es un método que nos permite controlar la calidad donde su finalidad es determinar la consistencia de la mezcla. Asimismo, su manejo se refleja de manera simple mediante un examen visual, y esto es porque a la fecha no se conoce algún ensayo que determine

esta propiedad de manera directa. Por otra parte, existen ensayos que nos permiten identificar las propiedades de un hormigón en estado plástico (fresco) con la finalidad de tener en claro su consistencia, fluidez, grado de compactación y cohesión, donde a uno de ellos se le llama ensayo de revenimiento”. (Cure, 2019)

Temperatura: Mediante los diversos sistemas de habilitación, y según su geometría de los elementos, cabe señalar ciertas sugerencias en proporción del manejo de temperatura del concreto en sus 2 estados ya sea endurecido o fresco, se aplica con la finalidad de controlar la forma de producción del calor y como su cambio de volumen con la finalidad de evitar sus patologías como es, aparición de fisuras y grietas. La presente medición de temperatura se llevará a cabo respetando el procedimiento expuesto en la norma NTC 3357 (Temperatura de concreto fresco). Se presenta un esquema de su comportamiento según norma ACI 207 (REDACCIÓN 360 EN CONCRETO, 2019)

Explicación de la temperatura del concreto.



Fuente: Temple de concreto fresco.

Durabilidad: “Para conseguir un concreto de alta durabilidad, Se requiere diseñar según normas técnicas, teniendo en cuenta que se entrega un hormigón y se coloca en estado fresco, y que una reacción inicia el proceso de fraguado. Cuando el concreto se encuentra en estado plástico, los puntos principales son la trabajabilidad y manipulación de la colocación; y cuando se encuentra en su estado endurecido debe tener resistencia, durabilidad, capacidad de servicio y su comportamiento ante los factores climáticos” (Osorio, 2019).

Trabajabilidad: “La trabajabilidad se describe como la simplicidad con la que el concreto cencio se consolida, vierte y termina, así como el grado de resistencia a la delaminación. El concreto debe ser trabajable y por lo tanto afectado por una serie de factores tales como: método y tiempo de transporte, aire involucrado, temperatura, control de agua, consistencia del concreto, tamaño, forma y textura de los agregados” (Reyes, 2011).

Propiedades mecánicas: “Estas propiedades están relacionadas en la manera de cómo se comporta el concreto en su estado endurecido, a su vez será sometido a ensayos de fuerza mecánica sobre él, de la misma manera se entiende que las PM son parámetros que influyen de manera considerable en el diseño del concreto en el aspecto estructural” (Instituto Mexicano del cemento y del concreto A.C, 2005).

Resistencia a la compresión: Tiene una suficiencia de carga por cantidad

de área y se manifiesta mediante las siguientes expresiones: kg/cm², psi y MPa. El presente método se utiliza para evaluar la resistencia a compresión, se aplica este ensayo a los testigos obtenidos en campo y que tienen forma cilíndrica elaboradas en moldes normados de 0.15 m de diámetro y altura de 0.30 m. Las NTC 550 y 673 especifican los procesos de fabricación de cilindros y pruebas de compresión, respectivamente” (Osorio J., 2019).

Propiedades físicas del vidrio sódico cálcico: “Las peculiaridades de este residuo de cristal habitual son una combinación de la materia prima encontrada habitualmente a nuestros alrededores como su misma composición química del elemento que se puede obtener. Dos de sus principales propiedades es que gracias a su aguante a esforzarse es expuesta

al fuego de manera recta de la llama de los mecheros y de la acción de los ácidos, también notable como "Vidrio Pírex" que por sus propiedades es usado en laboratorios”. (Ramirez, 2013).

Propiedades químicas del vidrio: “La obtención del vidrio proviene de la unificación de sílice, carbonato de sodio y caliza”.

Densidad: “La densidad varía según el tipo de vidrio que se esté fabricando y las sustancias a las que se añadan; por lo tanto, el vidrio puede tener una densidad relativa al H₂O de 2 a 8, lo que significa que hay cristales que son más livianos que el aluminio y más cargados que el acero. La viscosidad se define como la propiedad de los líquidos que determina su resistencia a fluir, debido al comportamiento de sus moléculas; En esencia, es muy espeso y pegajoso. Otro aspecto muy importante que distingue a la viscosidad del vidrio es que nos permite determinar la velocidad de fusión, dándole así una mayor dureza, su viscosidad debe ser constante. Corrosión: El vidrio es resistente a la corrosión, en el medio ambiente estos elementos son muy duraderos por lo que no se desgastan, por lo que el vidrio se utiliza principalmente para experimentos químicos.” (Ramírez, 2013)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de Investigación:

La indagación que se realizara es de tipo aplicada ya que se conoce la problemática y se requiere dar solución mediante ensayos.

3.1.2. Diseño de investigación:

Sabiendo que es de carácter experimental, puesto que realizaran ensayos en porcentajes de vidrio triturado como sustituto del agregado fino.

3.2. Variables y Operacionalización

3.2.1. Variable independiente:

Uso de vidrio molido (Gutiérrez de López, 2003)

3.2.2. Variable dependiente

Diseño de concreto (Viz)

3.3. Población, muestra y muestreo

Para (Serrano, 2017) señala que la población viene hacer un grupo que disponen distintos temas de análisis, menciona que la población es un grupo que componen diferentes temas de análisis, visto desde otra perspectiva estadística.

Por ello para la actual de indagación se determina como población al ensayo de 36 probetas para la adición de vidrio molido.

3.3.1. Muestra

La muestra de estudio se desarrollará en función a los 36 testigos para el diseño de concreto en pavimentos urbanos.

Se realizarán 3 pruebas por cada porcentaje utilizado para el estudio, siendo así su rotura/curado para los días de 7 , después al secado para los 14 y

finalmente para los 28 días , donde se van a evaluar las probetas creadas en el laboratorio.

Tabla 1. Probetas de concreto con % de vidrio triturado

Días de ensayo de rotura de probetas	% DE VIDRIO TRITURADO			
	0 %	5 %	15%	25%
Cant. de probetas por el % a los 7 días	3	3	3	3
Cant. de probetas por el % a los 14 días	3	3	3	3
Cant. de probetas por el %a los 28 días	3	3	3	3
			Total	36

3.3.2. Muestreo

La presente investigación tiene como tipo de muestreo no probabilístico – muestreo intencionado, se desarrollará de esta manera porque la muestra a evaluar será mediante la norma técnica peruana que señala que se debe realizar ensayos a probetas de hormigón a los días 7,14 y 28, es por ello que se propone elaborar 3 probetas por cada dosificación según sus días y este será sustentado de acuerdo al punto de vista del indagador.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para el siguiente análisis se aplica el método de observación experimental, de tal manera que serán utilizadas instrumentos y aprendizajes prácticos como teóricos y los resultados adquiridos serán registrados tanto en formatos como cartillas del laboratorio.

3.5. Procedimientos

Se reciclará del vidrio para posteriormente limpiarlo y triturarlo. Así mismo, se elaborarán 3 dosificaciones de mezcla requeridas para la construcción de

las probetas de concreto, donde se utilizarán los siguientes materiales: cemento, A. fino, A. grueso, agua y los porcentajes establecidos de vidrio molido reciclado que es de 0% como testigo patrona y luego con el 5%, 15% y 25% de adición de vidrio triturado. Se construirá 36 especímenes de concreto, los testigos a realizar el ensayo estarán a edad de 7, 14 y 28 días, los cuales deberán cumplir la resistencia de $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

Etapa 01: Recolección de

materiales Agregados

Fue recolectado de la cantera sojo - Distrito de Miguel Checa

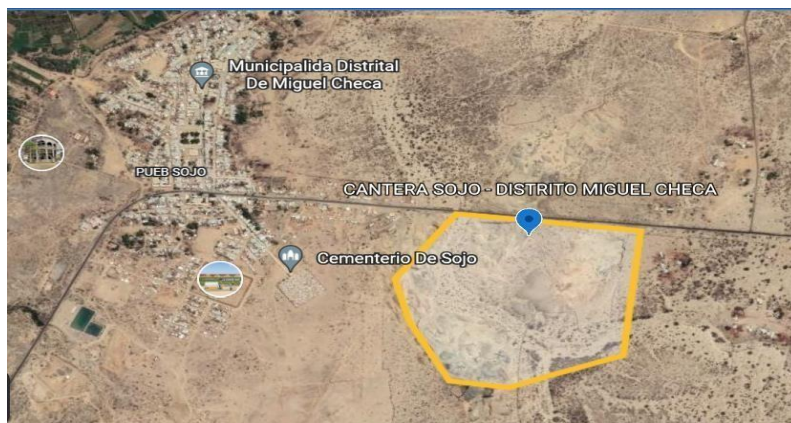


Figura 1. Ubicación de la cantera Sojo – distrito de Miguel Checa.

Vidrio molido

Para obtener este material se realizó un reciclaje en las vidrierías de la provincia de Sullana para después pasar por el proceso de triturado de manera manual.



Figura 2. Vidrio molido espesor de 4 a 6mm.

Cemento:

Se empleo Cemento Portland Tipo MS.



Figura 3. Cemento tipo MS(MH).

Fase 02: Ensayo de los Agregados.

Estos ensayos son decretados en las normas (MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88). Se realizaron los estudios de laboratorio de análisis granulométrico por tamizado, de igual manera para conocer cuál es el módulo de fineza, sabiendo su peso

específico, la absorción del agua que van a tener los agregados, su capacidad de humedad, y el peso unitario por cada agregado proporcionado para el estudio

Peso Unitario de los agregados.

Tabla 2. Peso unit. suelto del Ag. Fino.

N° de ensayo	P. de la muestra (Grs)			Peso (Grs)	Vol. (Cm3)	P. Prom. (Kg/m3)
	1	2	3			
A. gruesa	8737	8712	8737	8508	5372	1625

Fuente: Laboratorio

Tabla 3. Peso unit. compactado del Ag. Fino.

N° de ensayo	P. de la muestra (Grs)			Peso (Grs)	Vol. (Cm3)	Peso Prom. (Kg/m3)
	1	2	3			
A. gruesa	9527	9534	9547	8508	5372	1775

Fuente: Laboratorio

Tabla 4. Peso unit. suelto del Ag. Grueso.

N° de ensayo	P. de la muestra (Grs)			Peso (Grs)	Vol. (Cm3)	Peso Prom. (Kg/m3)
	1	2	3			
A. gruesa	7642	7742	7712	8508	5372	1433

Fuente: Laboratorio

Tabla 5. Peso unitario compactado del Ag. Grueso.

N° de ensayo	P. de la muestra (Grs)			Peso (Grs)	Vol. (Cm3)	Peso Prom. (Kg/m3)
	1	2	3			
A. gruesa	8387	8402	8394	8508	5372	1563

Fuente: Laboratorio

Peso Específico de los agregados y Absorción**Tabla 6.** P. específico agregado fino

AGREGADO FINO					
	Especificación del ensayo		M-1	M-2	
1	P. material sat. superficialmente seco (Gr)		300	300	
2	P. frasco + H2O(Gr)		749.50	730.60	
3	P. frasco + H2O + A (Gr)		1049.50	1030.60	
4	P. + agua en el frasco (Gr)		933.50	914.60	
5	Vol. masa + vol. vacío = C-D (cm3)		116.00	116.00	
6	P. de material seco a 105° C (Gr)		297.60	297.30	
7	Vol. m = E-(A-F) (cm3)		113.60	113.30	
					PROM.
<hr/>					
Pe Bulk (Base seca)	F/E	Gr/Cm3	2.566	2.563	2.564
Pe Bulk (Base saturada)	A/E	Gr/Cm3	2.586	2.586	2.586
Pe Aparente (Base seca)	F/ G	Gr/ Cm3	2.620	2.624	2.622
Absr. de H2O	((A-F) /F* 100)	%	0.81	0.91	0.86

Fuente: Laboratorio

Tabla 7. P. específico del agregado Grueso.

AGREGADO GRUESO					
Especificación del ensayo			M-1	M-2	
1	P. material sat. superficialmente seco (en aire) (Gr)		655.20	735.20	
2	P. material sat. superficialmente seco en H2O (Gr)		415.20	466.3	
3	Vol. de masa + vol. de vacíos = A – B (cm3)		240.00	268.90	
	P. material seco en estuf. (105°C) (Gr)		650.20	730.60	
4	Vol. m C-(A – D) (cm3)		235.00	264.30	
					PROM.
<hr/>					
Pe Bulk (Base seca)					
	D/C	Gr/ Cm3	2.709	2.717	2.713
Pe Bulk (Base saturada)					
	A/C	Gr/Cm3	2.730	2.734	2.732
Pe Aparente (Base seca)					
	D/ E	Gr/Cm3	2.767	2.764	2.766
Abs. de H2O					
	((A-D) /D* 100)	%	0.769	0.63	0.70

Fuente: Laboratorio**Etapa 03:** Diseño de Mezcla

- fue desarrollado mediante el método del Instituto Americano del Concreto 211, diseñado para un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, aplicando un cemento de tipo MS, generando una solidez de la mezcla será plástica, para poder diseñar la resistencia requerida ($f'c$), definiendo así el TMN, de igual manera la relación A/C. y por última definición obteniendo así el factor cemento.

FASE 04: Elaboración de probetas de concreto:

- Procedemos a pesar los materiales (vidrio molido, áridos, cemento y agua), para luego homogeneizar los materiales. Luego se vierte la mezcla de concreto en las probetas, se desacopla y se pasa a una pileta con agua por el tiempo necesario para el curado. Este procedimiento se repetirá para las cuatro porciones o dosificaciones con la adición de vidrio esmerilado. (0%, 5%, 15% y 25%).

3.6. Método de análisis de datos

Los ensayos serán estudiados a compresión y flexión, donde se adicionará a los testigos el vidrio triturado con distintos porcentajes y peso al agregado fino, por ello se determinará la resistencia a 36 testigos de concreto como muestra para la investigación y trasladar al laboratorio donde se desarrollarán los ensayos pertinentes y definir su validez en los resultados. productos que serán discutidos y representados mediante fichas de medición.

3.7. Aspectos éticos

Durante la indagación se tiene en cuenta la confiabilidad de los productos adquiridos en el laboratorio, así como la originalidad de la información presentada en libros, revistas, informes y tesis.

IV. RESULTADOS

Los resultados a presentar son conforme a los objetivos.

4.1. Objetivo N° 01:

“Determinar si el vidrio molido como agregado fino incide en las propiedades físicas del diseño de concreto para pavimentos urbanos – Piura”, fueron definidas las posteriores particularidades mediante los estudios a presentar:

4.1.1. Granulometría de los agregados:

En esta prueba, se prepara como se especifica en la norma ASTM C136 para el equipo empleado, el alcance y los procedimientos a seguir. El siguiente método se usa para agrupar agregados gruesos y finos por tamaño de partícula usando tamices; una muestra seca se pasa mediante una sucesión de tamices dispuestos en orificios de superior a inferior.

Granulometría del agregado grueso

Se muestra en la posterior tabla los datos obtenidos del lab. respecto al agr. fino:

Tabla 8. Granulometría del A. grueso

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA				
7"	177.800					HUSO 67	P. TOTAL	=	6.390.0	gr
6"	152.400						P. LAVADO	=	6390.0	gr
5"	127.000						P. FINO	=	65.0	gr
4"	101.600						% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S	% Humedad
3"	76.200							4756.0	4712.0	0.9%
2 1/2"	63.500						Ensayo Malla #200P.S.Seco.	P.S.Lavado		200%
2"	50.800							6390.0	6390.0	0.00
1 1/2"	38.100						% Grava	=	99.0	%
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0	100 – 100	% Arena	=	1.0	%
3/4"	19.050	430.0	6.7	6.7	93.3	90 – 100	% Fino	=	0.0	%
1/2"	12.700	3.270.0	51.2	57.9	42.1		MÓDULO DE FINURA	=	6.75	%
3/8"	9.525	745.0	11.7	69.6	30.4	20 – 55	EQUIV. DE ARENA	=		%
# 4	4.760	1.880.0	29.4	99.0	1.0	0 – 10	GRAVEDAD ESPECÍFICA:			
# 8	2.360	65.0	1.0	100.0	0.0	0 – 5	P.E. Bulk (Base Seca)	=		gr/cm ³
# 10	2.000						P.E. Bulk (Base Saturad	=		gr/cm ³
# 16	1.180						P.E. Aparente (Base Se	=		gr/cm ³
# 30	0.600						Absorción	=		%
# 40	0.420									
# 50	0.300						OBSERVACIONES:			
# 80	0.180									
# 100	0.150									
# 200	0.075									
< # 200	FONDO									
FINO		65.0								
TOTAL		6,390.0								

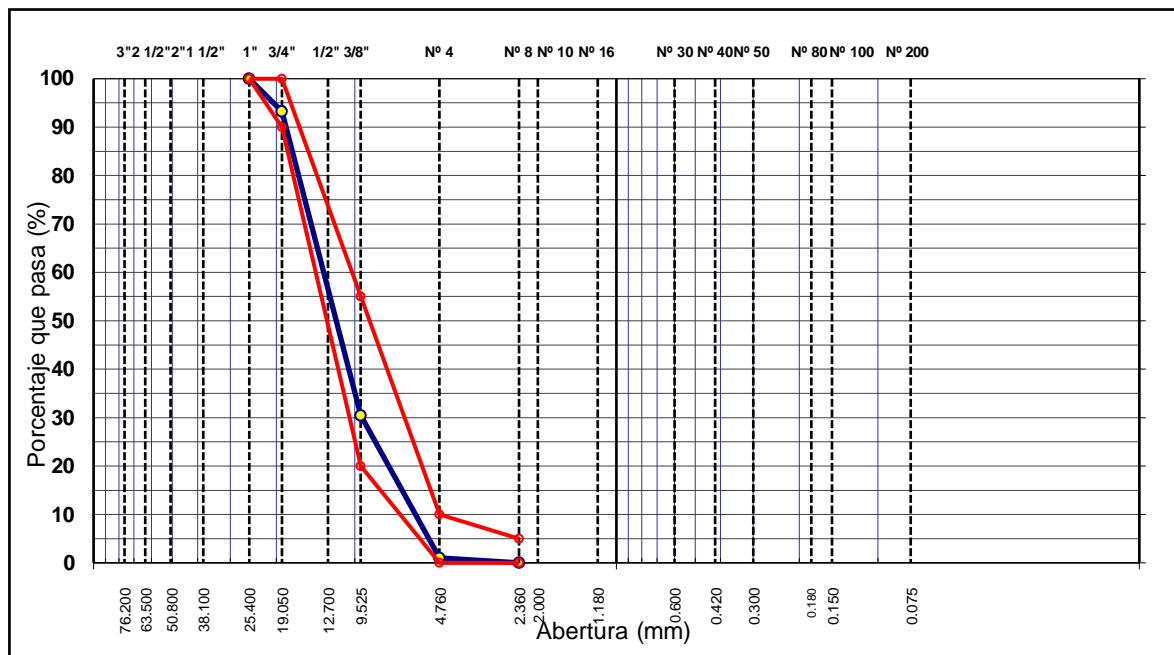
Fuente: Elaboración propia, 2022.

Apreciación: Los productos del cribado de agregado grueso se observan cuando se puede concluir que el agregado satisface con los límites ínfimo y supremo de HUSO #67, para esto se ejecutara una prueba de grano, de este gráfico queda claro El tamaño máx. nominal es de 3/4 de pulgada y el tamaño máx. es de 1/2 pulgada y el contenido de humedad es de 0,90%, por lo que se puede concluir que el material es idóneo para la construcción de concreto.

En el siguiente diagrama se interpretará y examinará el análisis granulométrico.

La figura N° 04 indica que el material está clasificado y cumple los estándares para su uso en un diseño compuesto para el diseño de concreto.

FIGURA 4. Curva granulométrica del A. grueso



Fuente: Elaboración Propia, 2022.

4.1.2. Peso y absorción del A. grueso:

El organizador 09 muestra los resultados adquiridos en el laboratorio demecánica de suelos, que serán utilizados para la adquisición de los efectos.

Tabla 9. P. específico y absr. del A. grueso

AGREGADO GRUESO				
P. ESPECÍFICO Y ABSR.				
1	P. mat. sat. superficialmente seco (en aire) (gr)	655.2	735.2	
2	P. mat. sat. superficialmente seco (en H2O) (gr)	415.2	466.3	
3	Vol. m + vol. de vacíos = A-B (cm³)	240.0	268.9	
4	P. mat. seco en estufa (105 °C) (gr)	650.2	730.6	
5	Vol. m = C- (A - D) (cm³)	235.0	264.3	PROM.
	Pe bulk (B. seca) = D/C	2.709	2.717	2.713
	Pe bulk (B. saturada) = A/C	2.730	2.734	2.732
	Pe Aparente (B. Seca) = D/E	2.767	2.764	2.766
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	0.769	0.630	0.70

Fuente: Elaboración Propia, 2022.

La Tabla 10, de acuerdo a los resultados, la tasa de absorción de H2O es de 0.70% del agregado grueso, lo cual es permitido según la norma MTS E 206.

4.1.3. Granulometría del agregado fino

Los datos adquiridos del laboratorio en términos de agregado fino se observan en la siguiente tabla:

Tabla 10. Granulometría del Agregado Fino

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%Q. PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
7"	177.800						PESO TOTAL = 854.9 gr
6"	152.400						PESO LAVADO = 830.1 gr
5"	127.000						PESO FINO = 819.6 gr
4"	101.600						% HUMEDAD = P. S.H. P. S.S % Humedad
3"	76.200						530.1 523.6 1.2%
2 1/2"	63.500						Ensayo Malla #200P.S. Seco. P.S.Lavado 200%
2"	50.800						854.9 830.1 2.90
1 1/2"	38.100						% Grava = 4.1 %
1"	25.400						% Arena = 93.0 %
3/4"	19.050						% Fino = 2.9 %
1/2"	12.700						MODULO DE FINURA = 2.92 %
3/8"	9.525				100.0	100	EQUIV. DE ARENA = 78.0 %
# 4	4.760	35.3	4.1	4.1	95.9	95 - 100	GRAVEDAD ESPECÍFICA:
# 8	2.360	107.6	12.6	16.7	83.3	80 - 100	P.E. Bulk (Base Seca) = gr/cm³
# 10	2.000						P.E. Bulk (Base Saturad) = gr/cm³
# 16	1.180	191.5	22.4	39.1	60.9	50 - 85	P.E. Aparente (Base Se) = gr/cm³
# 30	0.600	181.0	21.2	60.3	39.7	25 - 60	Absorción = %
# 40	0.420						
# 50	0.300	169.1	19.8	80.1	19.9	10 - 30	OBSERVACIONES:
# 80	0.180						
# 100	0.150	100.4	11.7	91.8	8.2	2 - 10	
# 200	0.075	45.2	5.3	97.1	2.9	0 - 5	
< # 200	FONDO	24.8	2.9	100.0			
FINO		819.6					
TOTAL		854.9					

Fuente: Elaboración Propia, 2022.

Interpretación En la Tabla 11, en conforme al análisis de medición de partículas del agregado fino extraído de la cantera Soho, si cumple con los estándares especificados en la NTP 400.012, donde se recibe un porcentaje de paso del 3% tamiz número 200 aceptable y su módulo de trituración de 2,92%, que está dentro de los límites especificados para la producción de hormigón, se prefiere el agregado fino, como se muestra en la Tabla 3 de la Guía de carreteras MTS EG de 2013, y su humedad es de 1,20%.

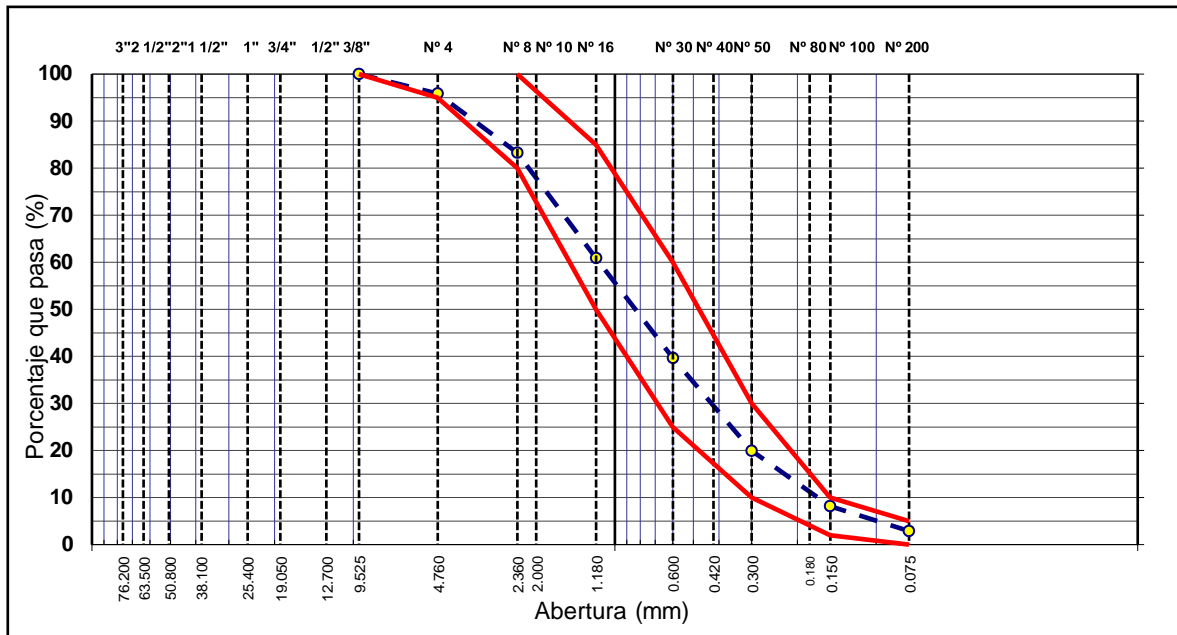
Tabla 11. . Peso específico y absorción del agregado Fino

AGREGADO FINO				
1	P. mat.sat. superficialmente seco (en Aire) (gr)	300.0	300.0	
2	P. frasco + agua (gr)	749.5	730.6	
3	P. frasco + agua + A (gr)	1049.5	1030.6	
4	P. del material + H2O en el frasco (gr)	933.5	914.6	
5	Vol. m + vol. de vacío = C-D (cm3)	116.0	116.0	
6	P. de mat. seco en estufa (105°C) (gr)	297.6	297.3	
7	Vol.m = E - (A - F) (cm3)	113.6	113.3	PROM.
	Pe bulk (B. seca) = F/E	2.566	2.563	2.564
	Pe bulk (B. saturada) = A/E	2.586	2.586	2.586
	Pe aparente (B. seca) = F/G	2.620	2.624	2.622
	% de abs. = ((A - F) / F)*100	0.81	0.91	0.86

Fuente: Elaboración Propia, 2022.

En la siguiente tabla, se evidencia el % de absorción es de 0.86% del agregado fino lo cual es acto según norma MTC E 206.

FIGURA 5. Curva granulométrica del A. fino



Fuente: Elaboración Propia, 2022

Interpretación: En la Figura 5, esto indica que el agregado fino se encuentra dentro del rango que demanda la norma y que su uso en estructuras de concreto es beneficioso. Para los agregados finos, solo hay un límite superior e inferior, que es ASTM C33, y después de la prueba, se ha determinado que el agregado cumple con los límites especificados.

4.2. Según nuestro segundo objetivo

Determinar las proporciones del vidrio triturado como agregado fino en el diseño de concreto para pavimentos urbanos - Piura, fueron definidas las posteriores particularidades mediante los estudios que serán presentados:

Mediante el diseño de mezcla se determinó las proporciones del vidrio triturado como sustitución en cierto porcentaje del agregado fino: Las tablas mostradas presentan las proporciones adecuadas para los diseños de mezclas que posteriormente serán adquiridos para los ensayos por m³, de esta manera, se señalan tablas con las proporciones que serán utilizadas en laboratorio en peso por kilogramos de cemento y en volumen por bolsa de

cemento, las dosificaciones ya nombradas se realizan con la intención de saber qué % de adición de vidrio triturado ofrece mayor eficiencia en la trabajabilidad y aguante a compresión del concreto

Tabla 12. P. de los materiales en kg/m³ sin adición de vidrio molido

AÑADIDURA DEL 0% DE VIDRIO MOLIDO		
Elementos	Secos	Corregidos
Cemento Ms	370	370
Agregado Fino	786	793
Agregado Grueso	975	971
H2O	222	219
Vidrio molido	0	0
P. Agragado Fino		
Colada kg/m³	2353	2353

Fuente: Elaboración Propia, 2022.

Tabla 13. P. de los materiales kg/m³ + 5% de vidrio molido

AÑADIDURA DEL 5% DE VIDRIO MOLIDO		
Elementos	Secos	Corregidos
Cemento Ms	370	370
Agregado Fino		
Agregado Grueso	975	971
H2O	222	219
Vidrio molido	39.30	39.30
Peso Agr. Fino	746.70	753.70
Colada kg/m³	2353.00	2353.00

Fuente: Elaboración Propia, 2022.

Tabla 14. P. de los materiales kg/m³ + del 8% de vidrio molido

AÑADIDURA DEL 8% DE VIDRIO MOLIDO		
Elementos	Secos	Corregidos
Cemento Ms	370	370
Agregado Fino		
Agregado Grueso	975	971
H2O	222	219
Vidrio molido	62.88	62.88
Peso Agr. Fino	723.12	730.12
Colada kg/m³	2353.00	2353.00

Fuente: Elaboración Propia, 2022.

Tabla 15. P. de los materiales kg/m³ + 15% de vidrio molido

AÑADIDURA DEL 15% DE VIDRIO MOLIDO		
Elementos	Secos	Corregidos
Cemento Ms	370	370
Agregado Fino		
Agregado Grueso	975	971
H2O	222	219
Vidrio molido	117.90	117.90
Peso Agr. Fino	668.10	675.10
Colada kg/m³	2353.00	2353.00

Fuente: Elaboración Propia, 2022.

Tabla 16. P. de los materiales kg/m³ + 25% de vidrio molido

AÑADIDURA DEL 25% DE VIDRIO MOLIDO		
Elementos	Secos	Corregidos
Cemento Ms	370	370
Agregado Fin.		
Agr. Grues.	975	971
H2O	222	219
Vidrio molido	196.50	196.50
Peso Agr. Fino	589.50	596.50
Colada kg/m³	2353.00	2353.00

Fuente: Elaboración Propia, 2022.

Tabla 17. Proporciones por kg de cemento y en vol. por bolsa de cemento.

En P. por Kg de Cemento	Cemnto,	A.Fino	A.Grueso	H2O	Aditivo 1
	(kg)	(kg)	(kg)	(lt)	(gr)
	1	2.142	2.625	0.591	0
En vol. por bolsa de cemento	Cemnto.	A.Fino	A.Grueso	H2O	Aditivo 1
	(kg)	(kg)	(kg)	(lt)	(gr)
	1	2.0	2.7	25.1	0

Fuente: Elaboración Propia, 2022.

En el presente objetivo también hacemos mención a la trabajabilidad del concreto, el estudio que se desarrolla con el fin de determinar la facilidad en la que se puede colocar y compactar el concreto en estado fresco normal y un concreto con adición de fibra de vidrio con el fin de conocer la variación, para eso se ejecutó mediante el siguiente ensayo:

Ensayo de Slump: Con este ensayo determinamos la fluidez y homogeneidad de la mezcla de concreto en su estado nuevo, el cual es una herramienta clave de control de calidad según la Tabla 11, donde el ACI especifica que las pasarelas y losas deben tener un asentamiento máximo de 8 cm.

Tabla 18. Revenimientos recomendados para varios tipos de construcción.

Tipos de construcción	Revenimiento, (cm)	
	Máx.	Mín.
Muros de cimentación y zapatas reforzadas	7.5	2.5
Zapatas, campanas y muros de ubestructura	7.5	2.5
Vigas y muros reforzados	10	2.5
Columnas para edificios	10	2.5
Pavimentos y losas	7.5	2.5
Concreto masivo	7.5	2.5

Fuente: Tabla 6.3.1 ACI 211.1.

Tabla 19. Tipos de trabajabilidad según el Slump

Consistencia	Slump	Trabajabilidad	Tip. de Compactación
Seca	0" a 2"	Poco trabajable	Vibrado normal
Plástica	3" a 4"	Trabajable	Vibrado ligero
Fluida	Mayor a 5"	Muy trabajable	Chuseado

Fuente: Tecnología del concreto 2018.

Para la indagación que se está desarrollando, necesitaremos concretos con un esfuerzo a la compresión de 210 kg/cm² y un asentamiento de 8 a 2 cm según ACI 211.1 para pavimentos de concreto, la cual incide en la fluidez de la mezcla con la incorporación de vidrio molido.

El organizador 09 muestra los resultados adquiridos en el laboratorio demecánica de suelos, que serán utilizados para la adquisición de los efectos.

Tabla 9. P. específico y absr. del A. grueso

AGREGADO GRUESO				
P. ESPECÍFICO Y ABSR.				
1	P. mat. sat. superficialmente seco (en aire) (gr)	655.2	735.2	
2	P. mat. sat. superficialmente seco (en H2O) (gr)	415.2	466.3	
3	Vol. m + vol. de vacíos = A-B (cm ³)	240.0	268.9	
4	P. mat. seco en estufa (105 °C) (gr)	650.2	730.6	
5	Vol. m = C- (A - D) (cm ³)	235.0	264.3	PROM.
	Pe bulk (B. seca) = D/C	2.709	2.717	2.713
	Pe bulk (B. saturada) = A/C	2.730	2.734	2.732
	Pe Aparente (B. Seca) = D/E	2.767	2.764	2.766
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	0.769	0.630	0.70

Fuente: Elaboración Propia, 2022.

La Tabla 10, de acuerdo a los resultados, la tasa de absorción de H2O es de 0.70% del agregado grueso, lo cual es permitido según la norma MTS E 206.

4.3. Según nuestro tercer objetivo

Determinar la resistencia a la compresión del diseño de concreto para pavimentos urbanos – Piura, 2022 fueron definidas las posteriores particularidades mediante los estudios a presentar:

4.3.1. Diseño de mezcla

Se obtuvo los resultados luego de haber realizado un diseño de mezcla decretado y respecto a la información obtenida en el laboratorio con una relación a/c 0.60 de a la edad de 7, 14 y 28 días de secado de las probetas, De la misma manera, se efectuó con lo propuesto respetando el diseño y lograr una resistencia a los 28 días mucho mayor a 210 kg/cm², con la incorporación de la fibra de vidrio.

Diseño para concreto con adición de 0%:

- Resist. requerida : 240kg/cm²
- Cemento : Tipo Ms
- Resist. Prom. : 210 kg/cm²
- Cons. : Fluida
- Tamaño max. Nominal : ¾"
- Asentamiento : 6" – 8"

Según diseño de mezclas de concreto en laboratorio:

- Cemento : 370 kg
- H₂O : 219 lt
- A.fino : 793 kg
- A.grueso : 971 kg
- Total : 2353 kg

El diseño antes descrito, es para un diseño de mezcla convencional (patrón), sin embargo, para la presente tesis, se adicionará vidrio triturado en diferentes porcentajes, 5%, 15% y 25%, asimismo, se realizó una prueba adicional en relación al 8% para determinar su comportamiento en la resistencia del concreto

Tabla 20. Cantidad en kg de vidrio triturado por m³ de concreto.

Dosificación	Masa
5.00%	39.30 kg/m ³
8.00%	62.88 kg/m ³
15.00%	117.90 kg/m ³
25.00%	196.50 kg/m ³

Fuente: Elaboración propia.

4.3.2. Pruebas de resistencia a la compresión del concreto

Tabla 21. Ensayo de aguante en probetas de concreto patrón

N°	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad	Diam.	Área de testigo	Lectura Dial	F'c obtenida	F'c diseño	F'c promedio
			(Días)	(cm)	(cm ²)	(kg)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)
1	1/09/2022	8/09/2022	07	10	78.54	12,285	156	210	160
2	1/09/2022	8/09/2022	07	10	78.54	12,499	159	210	
3	1/09/2022	8/09/2022	07	10	78.54	12,882	164	210	
4	1/09/2022	15/09/2022	14	10	78.54	15,662	199	210	201
5	1/09/2022	15/09/2022	14	10	78.54	15,987	204	210	
6	1/09/2022	15/09/2022	14	10	80.10	16,035	200	210	
7	1/09/2022	28/09/2022	28	10	80.10	17,922	224	210	225
8	1/09/2022	28/09/2022	28	10	80.10	18,202	227	210	
9	1/09/2022	28/09/2022	28	10	78.54	17,688	225	210	

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Interpretación: La Tabla 21 presenta los datos finales de la prueba de compresión realizada en 9 muestras, hechas de concreto normal sin ningún aditivo, y después de 7, 14, 28 días, se determinó la siguiente resistencia promedio: 160 kg/cm², 201 kg/cm², 225 kg/cm² se observó que a los veinte y ocho días no se alcanzaba la inmunidad requerida

Gráfico 1. Diseño de concreto sin adición de vidrio molido

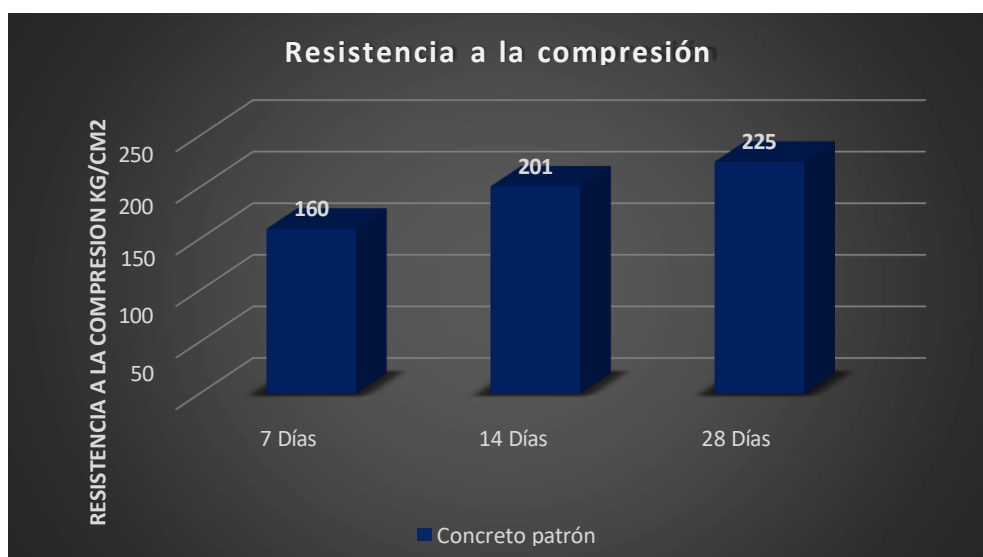
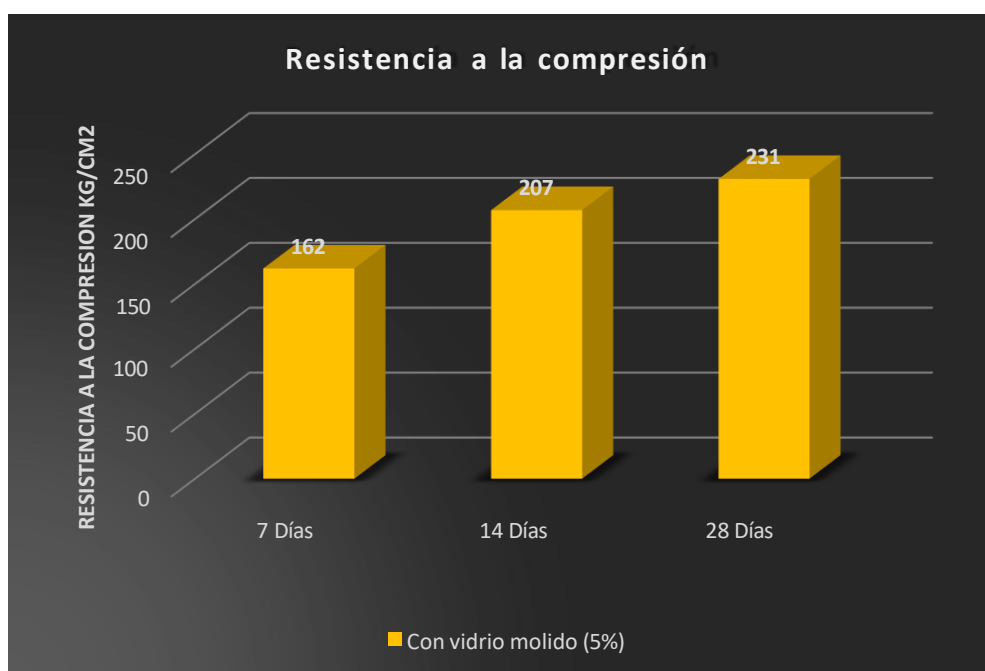


Tabla 22. Ensayo a compresión de concreto patrón + 5% de vidrio molido.

N°	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad	Diam.	Área de testigo	Lectura Dial	F'c obtenida	F'c diseño	F'c promedio
			(Días)	(cm)	(cm ²)	(kg)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)
1	1/09/2022	8/09/2022	07	10	78.54	12,765	163	210	
2	1/09/2022	8/09/2022	07	10	78.54	12,499	159	210	162
3	1/09/2022	8/09/2022	07	10	78.54	12,882	164	210	
4	1/09/2022	15/09/2022	14	10	78.54	16,334	208	210	
5	1/09/2022	15/09/2022	14	10	78.54	16,722	213	210	207
6	1/09/2022	15/09/2022	14	10	80.10	16,066	201	210	
7	1/09/2022	28/09/2022	28	10	80.10	18,664	233	210	
8	1/09/2022	28/09/2022	28	10	80.10	18,371	229	210	231
9	1/09/2022	28/09/2022	28	10	78.54	17,999	229	210	

Apreciación: La Tabla 22 presenta los productos del ensayo de compresión de 9 muestras de concreto simple con 5% de vidrio esmerilado con un peso de 39.30 kg/m³. 14, 28 días es 162 kg/cm², 207 kg/cm², 231 kg/cm², gana mayor resistencia a la compresión, incluso después de 28 días todavía no ha alcanzado la resistencia requerida.

Gráfico 2. Diseño de concreto con adición del 5% de vidrio molido



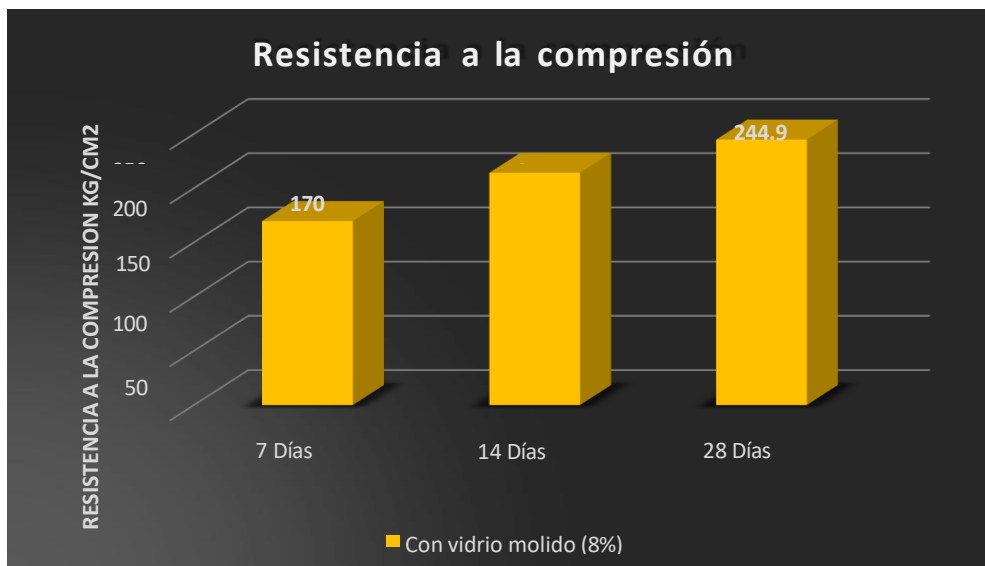
Fuente: Elaboración propia, 2022.

Tabla 23. Ensayo a compresión de concreto patrón + 8% de vidrio molido.

N°	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad	Diam.	Área de testigo	Lectura Dial	F'c obtenida	F'c diseño	F'c promedio
			(Días)	(cm)	(cm ²)	(kg)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)
1	1/09/2022	8/09/2022	07	10	78.54	13,128	167	210	
2	1/09/2022	8/09/2022	07	10	78.54	13,332	170	210	170
3	1/09/2022	8/09/2022	07	10	78.54	13,527	172	210	
4	1/09/2022	15/09/2022	14	10	78.54	16,998	216	210	
5	1/09/2022	15/09/2022	14	10	78.54	17,035	217	210	214
6	1/09/2022	15/09/2022	14	10	80.10	16,779	209	210	
7	1/09/2022	28/09/2022	28	10	80.10	19,332	241	210	
8	1/09/2022	28/09/2022	28	10	80.10	19,701	246	210	245
9	1/09/2022	28/09/2022	28	10	78.54	19,422	247	210	

Apreciación: La Tabla 23 presenta los resultados que se obtuvieron de los ensayos de compresión sobre 9 muestras de hormigón liso con 8% de vidrio esmerilado, también con una masa de 62,88 kg/m³. 14 y 28 días es 170 kg/cm², 214 kg/cm², 245 kg/cm², aumenta la resistencia a la compresión e incluso después de 28 días se alcanza la resistencia requerida.

Gráfico 3. Diseño de concreto con adición del 8% de vidrio molido



Fuente: Elaboración propia, 2022.

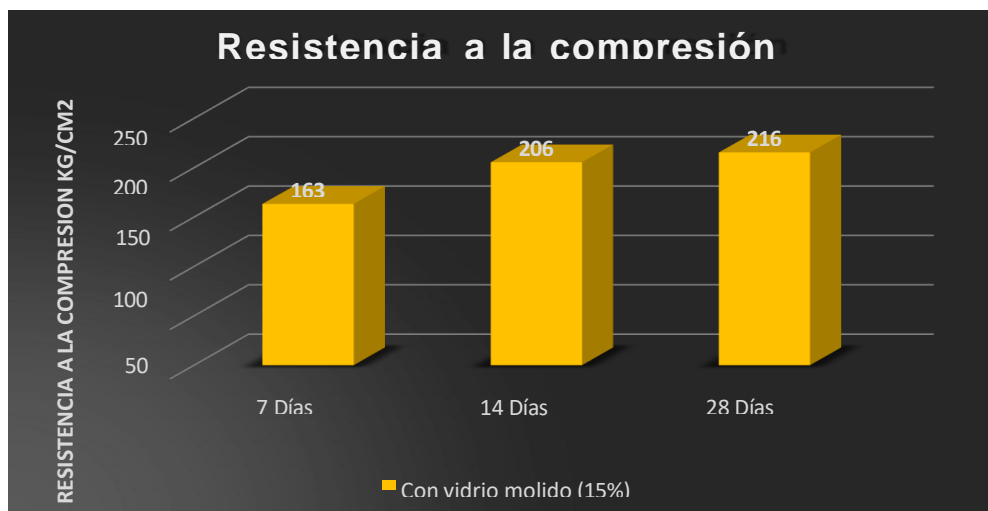
Tabla 24. Ensayo a compresión de concreto patrón + 15% de vidrio molido.

N°	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad	Diam.	Área de testigo	Lectura Dial	F'c obtenida	F'c diseño	F'c promedio
			(Días)	(cm)	(cm ²)	(kg)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)
1	1/09/2022	8/09/2022	07	10	78.54	12,566	160	210	
2	1/09/2022	8/09/2022	07	10	78.54	12,641	161	210	163
3	1/09/2022	8/09/2022	07	10	78.54	13,299	169	210	
4	1/09/2022	15/09/2022	14	10	78.54	16,442	209	210	
5	1/09/2022	15/09/2022	14	10	78.54	16,096	205	210	206
6	1/09/2022	15/09/2022	14	10	80.10	16,220	202	210	
7	1/09/2022	28/09/2022	28	10	80.10	17,444	218	210	
8	1/09/2022	28/09/2022	28	10	80.10	17,044	213	210	216
9	1/09/2022	28/09/2022	28	10	78.54	16,974	216	210	

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Interpretación La Tabla 24 presenta los productos del ensayo de compresión de 9 muestras de hormigón ordinario con 15% de vidrio machacado adicionado con un peso de 117.90 kg/m³, por debajo de la resistencia promedio a los 7, 14, 28 días 163kg/cm². 206 kg/cm², 216 kg/cm².

Gráfico 4. Diseño de concreto con adición del 15% de vidrio molido



Fuente: Elaboración propia, 2022.

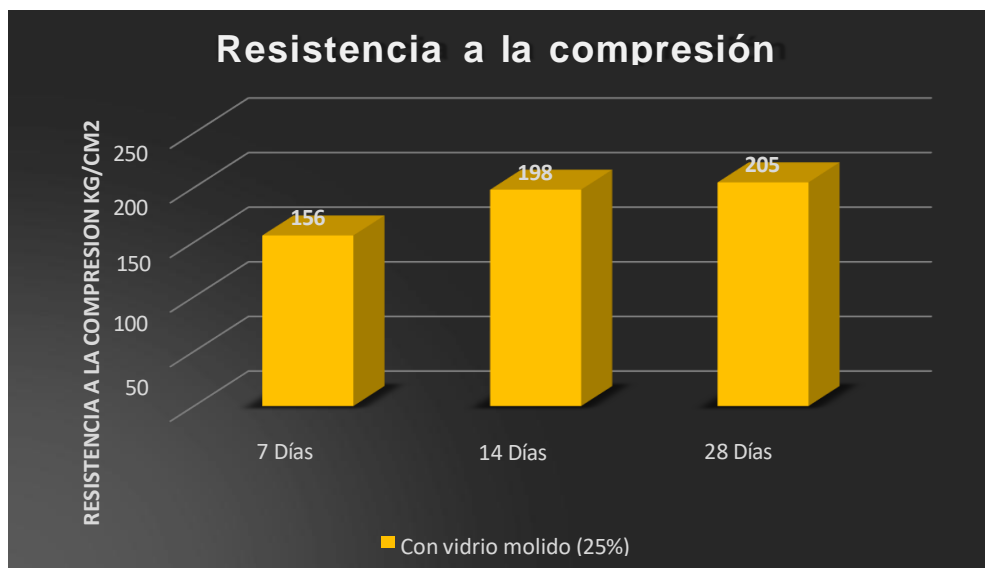
Tabla 25. Ensayo a compresión de concreto patrón + 25% de adición de vidrio molido.

N°	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad	Diam.	Área de testigo	Lectura Dial	F'c obtenida	F'c diseño	F'c promedio
			(Días)	(cm)	(cm ²)	(kg)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)
1	1/09/2022	8/09/2022	07	10	78.54	12,045	153	210	
2	1/09/2022	8/09/2022	07	10	78.54	12,228	156	210	156
3	1/09/2022	8/09/2022	07	10	78.54	12,544	160	210	
4	1/09/2022	15/09/2022	14	10	78.54	15,289	195	210	
5	1/09/2022	15/09/2022	14	10	78.54	15,289	195	210	198
6	1/09/2022	15/09/2022	14	10	80.10	16,442	205	210	
7	1/09/2022	28/09/2022	28	10	80.10	16,487	206	210	
8	1/09/2022	28/09/2022	28	10	80.10	16,302	204	210	205
9	1/09/2022	28/09/2022	28	10	78.54	16,118	205	210	

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Interpretación: El cuadro 25 muestra datos adquiridos en los ensayos de compresión desarrollados en 9 muestras, de hormigón ordinario con adición de 15% de vidrio esmerilado, arrojando también un peso de 196,50 kg/m³, por debajo de la siguiente resistencia media: 7, 14, 28 días 156 kg/cm², 198 kg/cm², 205 kg/cm².

Gráfico 5. Diseño de concreto con adición del 25% de vidrio molido



Fuente: Elaboración propia, 2022.

4.3.3. Variación de la resistencia a compresión

Tabla 26. Variación de resistencia a compresión de concreto patrón

Muestra de concreto patrón a/c de 0.60			
Unidad de muestra	Resistencia obtenida a los 7 días f'c (Kg/cm2)	Resistencia obtenida a los 14 días f'c (Kg/cm2)	Resistencia obtenida a los 28 días f'c (Kg/cm2)
muestra 01	156	199	224
muestra 02	159	204	227
muestra 03	164	200	225
F'c (kg/cm2)	160	201	225

Fuente: Elaboración propia, 2022

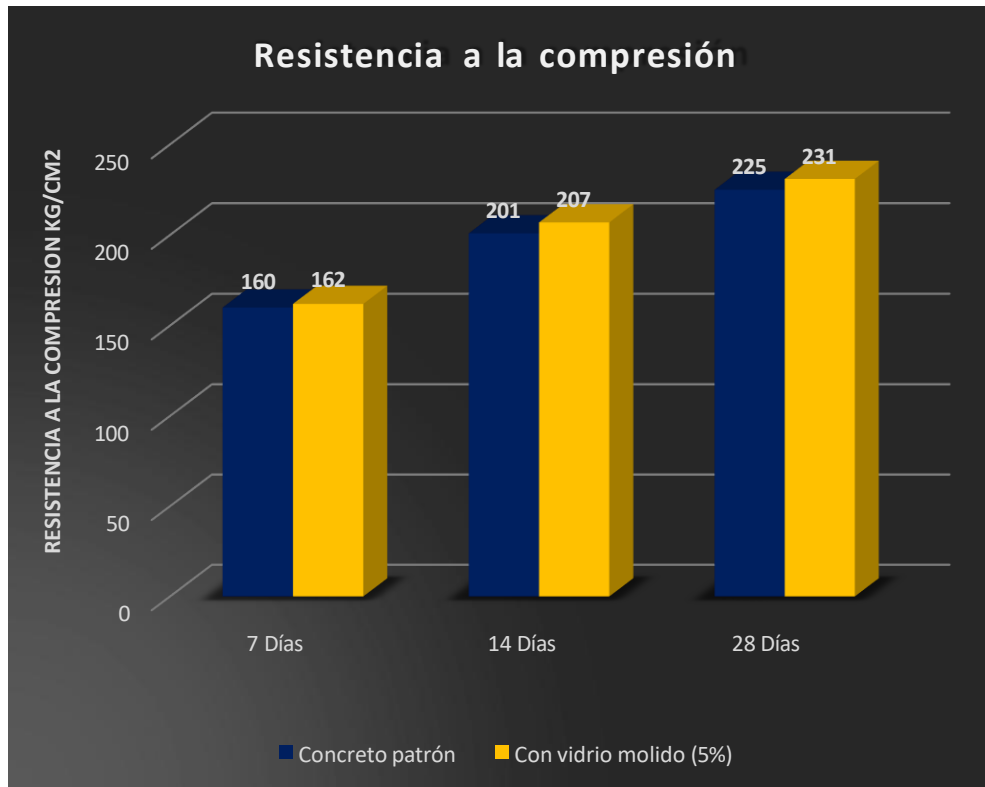
Interpretación: El cuadro 26, se muestran productos de los ensayos de la resistencia a compresión del concreto de la muestra patrón con lo cual se obtuvo como resultado una resistencia a los 28 días de 225 kg/cm².

Tabla 27. Variación de resistencia a compresión de un concreto patrón más la adición de un 5% de vidrio molido, relación en peso de 39.30 kg/m³.

Rotura (días)	Concreto patrón	Con vidrio molido (5%)
7 días	160	162
14 días	201	207
28 días	225	231

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Gráfico 6. Diseño de concreto con 39.30 kg/m³ de vidrio molido



Fuente: Elaboración propia, 2022.

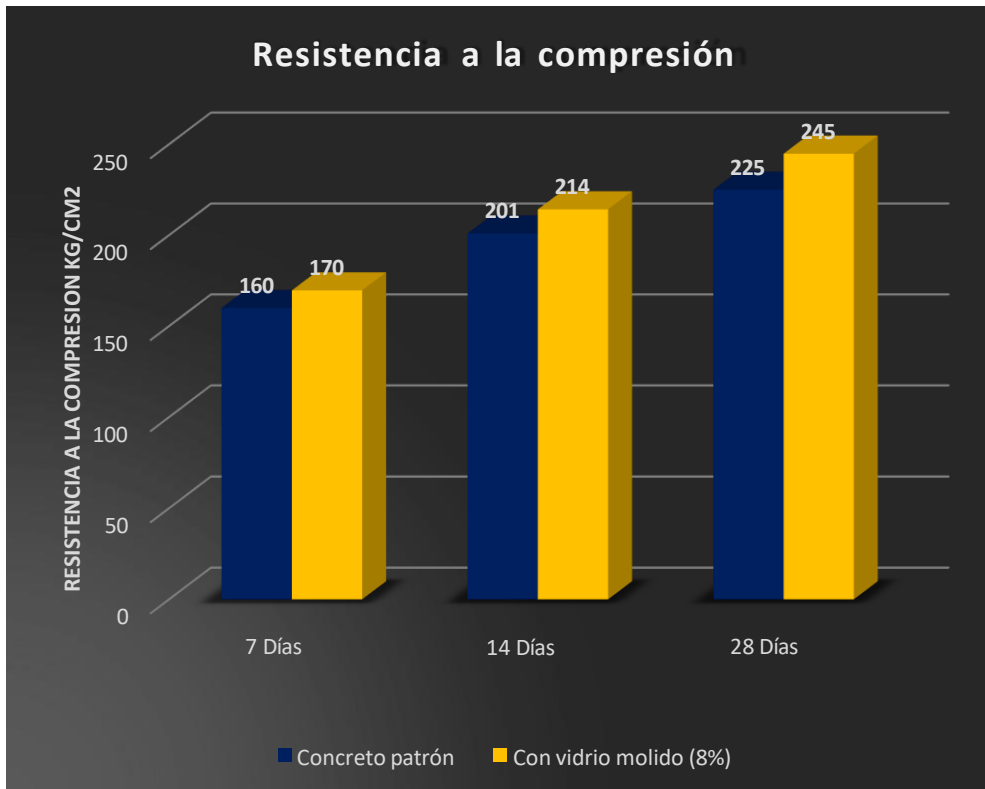
Según el gráfico 6, se observó que el aguate del hormigón pulido con vidrio al 5% correspondiente a 39,30 kg/m³ después de 4 semanas incremento en 231 kg/cm² en confrontación con el hormigón estándar con resistencia a la compresión modificada en 2,67%.

Tabla 28. Variación de resistencia a compresión de un concreto patrón + 8% de vidrio molido, relación en peso de 62.88 kg/m³.

Rotura (días)	Concreto patrón	Con vidrio molido (8%)
7 días	160	170
14 días	201	214
28 días	225	245

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Gráfico 7. Diseño de concreto con 62.88 kg/m³ de vidrio molido



Fuente: Elaboración propia, 2022.

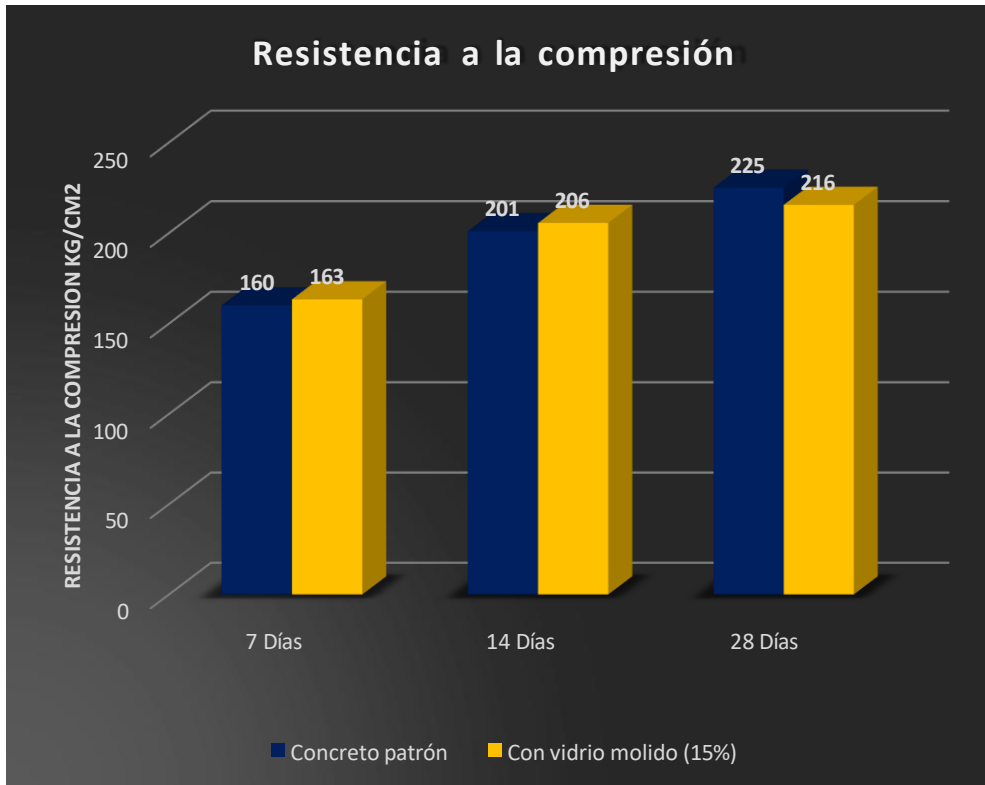
En la Figura 7, se observó que la resistencia del concreto molido al 8% correspondiente a 62.88 kg/m³ después de 4 semana incremento en 245 kg/cm² en confrontación con el concreto estándar con resistencia a compresión variable 8.83%.

Tabla 29. Variación de resistencia a compresión de un concreto patrón + 15% de vidrio molido, relación en peso de 117.90 kg/m³.

Rotura (días)	Concreto patrón	Con vidrio molido (15%)
7 días	160	163
14 días	201	206
28 días	225	216

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Gráfico 8. Diseño de concreto con 117.90 kg/m³ de vidrio molido



Fuente: Elaboración propia, 2022.

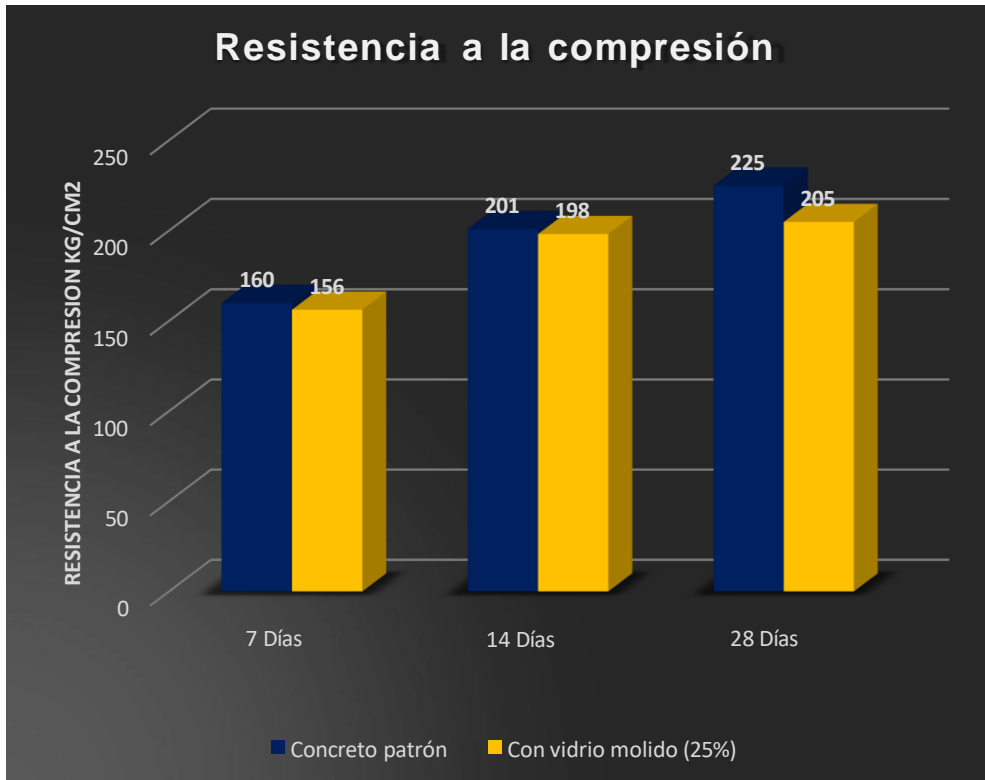
Según el gráfico 8, se observó que la resistencia de concreto con adición de vidrio triturado de un 15% correspondiente al 117.90 kg/m³ adquirió a los 28 días una disminución con resistencia de 216 kg/cm² en comparación del concreto con adición 0% señalando una alteración en su resistencia a compresión de - 4.20%.

Tabla 30. Alteración de resistencia a compresión de un concreto patrón + 25% de vidrio molido, relación en peso de 196.50 kg/m³.

Rotura (días)	Concreto patrón	Con vidrio molido (25%)
7 días	160	156
14 días	201	198
28 días	225	205

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Gráfico 9. Diseño de concreto con 196.50 kg/m³ de vidrio molido



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Según el gráfico 9, se observó que la resistencia de concreto con vidrio molido en la cantidad del 25% correspondiente al 196.50 kg/m³ obtuvo una disminución con resistencia de 205 kg/cm² en confrontación del concreto patrón señalando una alteración en su resistencia a compresión de -8.95%.

V. DISCUSIÓN

Estas discusiones son encaminadas en conjeturas evolucionadas con la finalidad de que encuentren relación con los antecedentes más relevantes del proyecto.

En el estudio de granulometría del agregado grueso se encontró que el contenido de humedad es de 0.90%, el peso específico es de 2.713 g/cm³, el peso específico de arena saturada con superficie seca es de 2.732 g/cm³, por lo que la relación de gravedad aparente es 2.766%, la absorción de agua es 0.70%, la gravedad específica seca es 1433.11 kg/m³ y la densidad es 1562.61 kg/m³.

En el análisis de granulometría de agregados finos, el contenido de humedad es 1.2%, el módulo de fragmento es 2.92%, la gravedad específica de materia seca es 2.564 g/cm³, y la gravedad específica de masa saturada superficial es seca es 2,586 g/cm³. cm³, densidad aparente 2,622 g/cm³, absorción de agua 0,86%, densidad seca 1625,84 kg/m³ y peso seco después de la compactación 1775,13 kg/m³. Los valores antes mencionados se adquirieron de los ensayos del laboratorio, asimismo, se encuentran dentro de los parámetros y acotaciones de la norma ASTM C33 – NTP 400.037.

Según Hernández y Rojas en su trabajo de investigación “Ensayo del resistencia a la compresión del concreto con vidrio de esmerilado reciclado como sustituto parcial de agregados finos” (2021), la dosificación se realiza en la siguiente proporción: 0 %, 4 %, 5 % y 6 % fueron parcialmente reemplazados por peso con un agregado fino, por lo que se realizaron pruebas de compresión, los resultados mostraron que al reemplazar el 6% con tierra molida, se obtuvo el mejor resultado con un 6.5% incremento en la resistencia a la compresión en comparación con la muestra estándar con un tiempo de curado de 28 días.

Asimismo, en la presente indagación además se verifico que al adicionar vidrio triturado 5%, 8%, 15% respecto al volumen del concreto sus propiedades mejoran, tanto en su resistencia a compresión, brindándole de

esta manera un mayor tiempo de vida y utilidad.

Según Cano, en su investigación, "analizando la mezcla de concreto con la proporción de la tierra, el vidrio se analiza y las semillas como un suplemento para aportar más resistencia a la compresión del concreto" (2017), la investigación esto tiene como objetivo analizar la oportunidad de Use residuos de vidrio molido de vidrio. "Como opción en un desarrollo específico, porque también nos da una contribución técnica para construir estructuras más eficientes, pero también ayuda a impactar positivamente el medio ambiente. Allí, se afirma que la mezcla de concreto ideal debe considerarse como una adición de vidrio terrestre Como porcentaje del 5%; y como un aspecto específico de la mezcla con la adición de tamiz, se cree que se cree que usa la relación del 3%.

En nuestro estudio se comprobó que la resistencia a la compresión aumentó con la cantidad de vidrio triturado, registró una gran diferencia a la dosis de 5%

= 39,30 kg, a los 28 días la resistencia aumentó solo 230,50. kg/cm², mientras que, a la dosis de 62,88 kg, a los 28 días mostré un aumento de su resistencia a 244,90 kg/cm², lo que indica que la inclusión de vidrios rotos y el control óptimo de los áridos utilizados. de hormigón

Según Vega en el trabajo científico "Efecto del vidrio reciclado molido en la resistencia a la compresión del concreto a f'c 210 kg/cm² en edificaciones de la zona de Piura" (2019), el objetivo de este estudio es determinar el efecto del uso de vidrio sobre la resistencia a compresión del hormigón f' c=210kg/cm² en la construcción. Se encontró que, para el desarrollo final de dos pruebas con diferentes porcentajes, por ejemplo 5% y 15% de vidrios rotos, se aplicó la prueba a los testigos indicados de diferentes edades, por ejemplo 7, 14, 21 y 28 días. obtuvieron resultados positivos, lo que indica que la adición de vidrio triturado conduciría a un aumento significativo de la resistencia, ya que el material tiene una absorbancia baja. También se encuentra que, al utilizar este nuevo material como agregado grueso, su costo será menor al de los bloques de concreto convencionales.

Nuestro proyecto confirma los resultados obtenidos por Vega, ya que al utilizar una dosificación de 62.88 kg/m³ (8%) de vidrio triturado, se logra una resistencia equivalente al 8.83% con respecto al concreto patrón, de este modo se define que este nuevo diseño de mezcla es perfecto para la elaboración de concreto en pavimentos.

Según García, en su investigación, "el efecto del vidrio básico sobre la resistencia del concreto en comparación con el hormigón convencional" (2020) es el objetivo principal de determinar las características físicas y mecánicas para los terneros el mejor tono con $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ de calidad, dependiendo del tiempo de reemplazar el 5%, 10% y 15% del cemento de Portland, el tipo I está hecho de vidrio picado, por lo que brilla la siguiente hipótesis, lo que significa que la pluma de la tierra afecta la compresión de concreto de concreto confiable. La mezcla de concreto excede la mezcla con un 5% 7.48 kg / cm² a los 28 días de edad en comparación con el 10% de vidrio picado, el modelo de concreto excede 58.14 kg / cm² a la edad de 28 días y finalmente, 15% del 15% de la mezcla de vidrio excede el modelo de concreto con un modelo de concreto con un modelo de concreto de 69.52 kg/cm² después de 28 días de análisis.

En nuestra investigación se obtuvieron resultados equivalentes respecto al trabajo de investigación de García, de tal manera, se discute que la dosificación al 5% y 8% de suma de vidrio machacado superaron la mezcla de diseño patrón local permitirá que resista mayores cargas a compresión a diferencia de un concreto convencional en este caso tenemos un concreto patrón con resistencia de 225 kg/cm².

Según Arita y Rengifo en su investigación, concreto, reforzado por el vidrio fundamental y su relación con la capacidad anti -compresión de controlar y agrietarse para reducir el plástico (2019), este estudio se centra para mejorar el uso de nuevos factores, para Esto, para esto, la investigación creativa se utiliza para reducir el impacto ambiental, por lo que mediante el uso de materiales procesados, artículos, artículos Pepper crea nuevas estructuras de concreto para agregar vidrio triturado para controlar la

reducción de plástico a través de las pruebas, como resultado de la introducción de vidrio picado del 1% al 5%, dependiendo de la delgada incorporación de imágenes generales, los resultados, los resultados de las pruebas recolectadas están respaldados por Corde, lo que aumenta la introducción de las gafas ocultas, por lo que se

reduce. Además, se ha concluido que, al aumentar el porcentaje de vidrio picado, puede demostrar que la capacidad de resistir la curva o el cambio sin cambios relacionados con los empleadores.

En nuestra investigación se verifico que la resistencia a compresión incremento al adicionar entre el 5% - 8%, mientras en la dosificación del 15% aumento en un 2.65% respecto a un concreto 210 kg/cm², mientras tanto para la investigación de Arieta & Rengifo, los resultados obtenidos se mantuvieron respecto al concreto convencional.

VI. CONCLUSIONES

- a. Según nuestro objetivo general se llega a la conclusión que, mediante los ensayos de laboratorio de resistencia a compresión realizados, se extrajeron las siguientes conclusiones; donde al adicionar el 5% y 8% de vidrio triturado finamente en reemplazo parcial del agregado fino se alcanzaron las siguientes resistencias 231kg/cm² y 245kg/cm², resistencias mucho mayores que al concreto patrón. Por tanto, se finaliza que al adicionar el 8% de ceniza de madera la resistencia obtenida es beneficiosa, se determinó teniendo cuenta la norma (ASTM: C39).
- b. De acuerdo con el primer objetivo específico, se determina que las características físicas del diseño de concreto, tanto en los agregados finos como gruesos, cumplen favorablemente con los estándares de calidad para el desarrollo del diseño de concreto para el pavimento rígido. Además, las granulometrías de los agregados se encuentran dentro del rango establecido por la NTP, cumpliendo el agregado grueso con los límites inferior y superior del HUSO #67, que expresa un tamaño máximo nominal de 3/4".
- c. Según el segundo objetivo específico se concluye que el uso de vidrio molido en las proporciones presentadas del 5%, 15% y 25%, también se realizó una muestra adicional en relación al 8% en reemplazo del agregado fino, asimismo, para determinar la trabajabilidad de cada adición se realizó el ensayo de Slump en relación a la muestra del concreto patrón, donde se determinó que presenta un Slump equilibrado y de consistencia fluida.
- d. Según el tercer objetivo específico, se dice que con la adición de 5% de vidrio molido, garantiza una resistencia de 231 kg/cm² y 8% de vidrio molido, para una resistencia de 245 kg/cm², el 15% de vidrio esmerilado presenta una resistencia de 216 kg/cm², y el 25% de vidrio esmerilado a los 28 días da una resistencia de 205 kg/cm²,

por lo que el porcentaje óptimo para el cálculo del mercado de hormigón de pavimento urbano se encuentra en 5 % y 8%, ya que ambos tienen desviaciones positivas del hormigón estándar.

VII. RECOMENDACIONES

- ❖ Se recomienda que mediante la presente investigación se tome en cuenta para futuras tesis y asimismo sirva como antecedente, ya que la adición de este nuevo elemento como es el vidrio molido si influye de manera positiva.
- ❖ Se recomienda cumplir con cada uno de los parámetros obtenidos en los diseños de mezcla, tal como es los agregados de la cantera establecida en esta investigación, asimismo, la relación a/c 0.60, Con esta moderación, se desarrollará un diseño de mezcla apropiado para futuros proyectos. De acuerdo al diseño de mezcla que se investigue se obtendrá una mayor trabajabilidad del concreto y un revenimiento de 6" a 8".
- ❖ Se recomienda emplear los porcentajes de vidrio molido analizadas en la investigación, para tal caso de determinar que las proporciones recomendadas es del 5% y 8% en reemplazo del agregado fino, asimismo, cumplir con los requerimientos de resistencia requerida para los diseños de concreto en pavimentos.
- ❖ Se recomienda reciclar el vidrio y emplear dicho elemento residual en la elaboración de estos tipos de diseño del concreto con la finalidad de contribuir con el medio ambiente. Asimismo, se recomienda continuar con esta línea de investigación, de tal manera sirva como guía para encontrar más usos que se le puede brindar a este elemento como es el vidrio molido dentro de la construcción u otro ámbito.

REFERENCIAS

- (s.f.).
- ACI 211. (1985). *Práctica Recomendada para Seleccionar el Proporcionamiento de Concreto Normal, Pesado y Masivo*.
- ACI 211.1. (s.f.). *Revenimientos recomendados para varios tipos de construcción*.
- Arieta Padilla, J. P., & Rengifo Salazar, C. A. (2019). *Hormigón reforzado con vidrio molido y su relación con la resistencia a la compresión para controlar grietas y fisuras por contracción plástica*. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniería Civil, Universidad Ricardo Palma, Lima - Perú.
- ASTM C39. (2002). *Standard Test Method For Compressive Strength Of Cylindrical Concrete Specimens*. Obtenido de <http://ingenieriasalva.blogspot.com/2009/04/astm-designacion-c-39-c-39m-01.html>
- ASTM C143. (2002). *Método de prueba estándar para el asentamiento de concreto de cemento hidráulico*. Obtenido de INGENIERIA CIVIL EN EL SALVADOR: <http://ingenieriasalva.blogspot.com/2009/04/astm-designacion-c-143-90a.html>
- Buasri, A. (2013). Calcium Oxide Derived from Wast Shells of Mussel, Cockle, and Scallop as the Heterogeneous Catalyst for Biodisel Production.
- Cano, J., & Cruz, C. (2017). *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*. tesis para el título profesional Ingeniero Civil, Universidad libre Seccional Pereira, Colombia.
- Catalan Arteaga, C. (2013). *ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL VIDRIO MOLIDO EN HORMIGONES GRADO H15, H20, Y H30*. VALDIVIA – CHILE.
- Cure, L. (2019). Ensayo de asentamiento del concreto NTC 396. Grupo Argos. Obtenido de <https://onx.la/f177a>
- El comercio. (30 de octubre de 2021). En el Perú el 25% de las 260 mil toneladas de vidrio producidas contienen vidrio reciclado.
- García Ruiz, M. A. (2020). *Influencia del vidrio molido en la resistencia a la compresión del concreto en comparación del concreto convencional*. Universidad Científica del Perú, Tarapoto - San Martín.
- Guevara Laureano, M. (2013). *Desarrollo de nuevos materiales cementales utilizando residuos vítreos, mediante activación mecano-química*.
- Gutiérrez de López, L. (2003). *El concreto y otros materiales para la construcción*. Universidad Nacional de Colombia, Colombia.
- Hernández Doria, E., & Rojas Montañez, J. P. (2021). *Estudio de la resistencia a la compresión del concreto, con vidrio molido reciclado como sustituto parcial del agregado fino*. Trabajo de Investigación, Universidad católica de Colombia, Bogotá D.C.
- INACAL. (2015). *NTP 339.034: Metodo de Ensayo Normalizado Para La Determinacion de La Resistencia a La Compresion Del Concreto en Muestras Cilindricas*. Lima, Perú.
- INDECI. (2001). *NTP 400.012: AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global*. Lima, Perú.
- INDECOPI. (1999). *NTP 400.017 AGREGADOS: Método normalizado para determinar el peso unitario del agregado*. Lima, Perú.
- INDECOPI. (2002). *NTP 400.037: Agregados de concreto*. Lima, Perú.
- INDECOPI. (2006). *NTP 339.047: Concreto. Definiciones y terminología relativas al hormigón y agregados*. Lima, Perú.
- INDECOPI. (2009). *NTP 339.035: HORMIGÓN. Método de ensayo para la medición del asentamiento del hormigón con el cono de Abrams*. Lima, Perú.
- Instituto mexicano del cemento y del concreto A.C. (2005). *Propiedades del concreto*. Mexico.
- Mauricio Villarrial, R. A., & Farfán Córdova, M. G. (2021). Concreto estructural modificado

- con cal de conchas de abanico. *Revista Ingeniería de Construcción RIC*, 36(3), 381.
- MTC E 201. (2016). *MUESTREO PARA MATERIALES DE CONSTRUCCION*. Lima, Perú. Obtenido de http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_3729.pdf
- MTC E 203. (2016). *PESO UNITARIO Y VACIOS DE LOS AGREGADOS*. Lima, Perú. Obtenido de http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_3729.pdf
- MTC E 205. (2016). *GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE AGREGADOS FINOS*. Lima, Perú. Obtenido de http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_3729.pdf
- MTC E 206. (2016). *PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADOS GRUESO*. Lima, Perú. Obtenido de http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_3729.pdf
- MTC E107. (2016). *ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO*. Lima, Perú. Obtenido de http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_3729.pdf
- N.T.E E.060. (2009). *Norma Técnica de Edificaciones E.060 Concreto Armado*. Obtenido de http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Normalizacion/normas/E060_CONCRETO_ARMADO.pdf
- Ochoa Tapia , L. M. (2018). *Evaluación de la influencia del vidrio reciclado molido como reductor de agregado fino para el diseño de mezclas de concreto en pavimentos urbanos*. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniería Civil, Universidad señor de Sipán, Pimentel – Perú.
- Osorio, J. (2019). Resistencia a la compresión. *Grupo Argos*.
- Osorio, J. D. (2019). DURABILIDAD DEL CONCRETO: PRINCIPIOS BÁSICOS DE DISEÑO. *Grupo Argos*.
- Palacios Martínez, L. A. (2019). *Determinación del comportamiento del concreto en estado fresco y endurecido, utilizando vidrio molido como sustituto parcial del agregado fino*. Tesis grado de Ingeniero Civil, Universidad de el Salvador, San Salvador.
- Pinday, K., & Escalante, W. (2019). *Diseño de mezcla de concreto con vidrio triturado en los elementos estructurales de la vivienda ubicada en mz g - 35 Urb. Jardines ex corp. Piura*. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil, Universidad Cesar Vallejo, Piura.
- Ramirez, D. (2013). Propiedades físicas del vidrio.
- Ramirez, D. (2013). Propiedades Químicas del vidrio. *seltsame tiere*.
- Ramos, J., & Seminario, J. (2019). *Diseño de Adoquines de Concreto con Vidrio Molido Para la Pavimentación en el AA. HH. 18 de mayo Pasaje 1, 2 Y 3 de la Provincia de Piura*. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil, Universidad Cesar Vallejo, Piura.
- REDACCIÓN 360 EN CONCRETO. (2019). Control de temperatura en el concreto. *Grupo Argos*. Obtenido de <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/control-de-temperatura-en-el-concreto>
- Reyes, S. (2011). Concreto: trabajabilidad. *ContruAprende.com*.
- Serrano, J. (13 de enero de 2017). Sobre la población y muestra en investigaciones. *Revistas Científicas de Educación en Red*.
- Vega, N. (2019). *Influencia del vidrio reciclado molido en la resistencia a la compresión del concreto para un $f'c$ 210 kg/cm² en las edificaciones del distrito de Piura*. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil, Universidad Cesar Vallejo, Piura.

ANEXOS

ANEXO 01: Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Vidrio triturado	El vidrio es una de los elementos más utilizados en la industria de la construcción, el vidrio es un material que por su naturaleza química es compacto, homogéneo y de buena resistencia a la fuerza de los agentes que se encuentran en el medio ambiente. Los vidrios están compuestos por la fusión de sílice, carbonato de sodio y caliza. (Gutiérrez de López, 2003)	El vidrio reciclado será llevado a un proceso donde será molido hasta poder alcanzar un tamaño aceptable para utilizarlo como sustituto del agregado fino y realizar el diseño de mezcla del concreto en proporciones diferentes ante un concreto patrón.	Propiedades físicas del vidrio molido.	Densidad y peso específico	Razón
			Propiedades químicas del vidrio molido.	Porcentajes: SiO ₂ , Na ₂ CO ₃ , CaCO ₃	Razón
			Dosificación del vidrio molido.	Porcentajes: 5%, 15% y 25%	Razón
Diseño de concreto	El comité ACI 211 desarrollo un procedimiento de diseño de mezclas bastante sencillas, fundamentándose en tablas diseñadas mediante ensayos de los agregados, lo cual nos permite obtener valores de los diferentes materiales que se emplean para la elaboración de una mezcla de concreto.	Mediante el diseño que se aplicará al concreto se determinará las propiedades físicas y mecánicas para el diseño de pavimentos urbanos mediante la sustitución de porcentajes de vidrio molido como agregado fino y ser utilizados en la construcción de pavimentos rígidos en zonas urbanas.	Propiedades físicas	Durabilidad	Razón
				Absorción	
				Trabajabilidad	
				Densidad	
			Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión	Razón
Resistencia a la flexión					
Diseño de mezcla ACI 211	Slump	Razó			
	Ensayos a los agregados				

Fuente: Elaboración propia, 2022

ANEXO 1: Matriz de Consistencia

Uso del vidrio molido como agregado fino en el diseño de concreto para pavimentos urbanos – Piura 2022.							
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES, DIMENSIONES Y INDICADORES			Escala de Medición	METODOLOGIA
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable Independiente	Dimensiones	Indicadores		
¿Cuál es la evaluación del vidrio molido como agregado fino en el diseño de concreto para pavimentos urbanos – Piura?	usar el vidrio molido como agregado fino en la resistencia del concreto para pavimentos urbanos – Piura.	Las dosificaciones empleadas del vidrio molido como sustituto de agregado fino si influye de manera positiva en la resistencia a compresión de concreto en pavimento urbanos – Piura	Influencia del vidrio molido	Propiedades físicas del vidrio molido	Densidad y peso específico	Razón	Enfoque: Cuantitativo Nivel: Aplicativo Tipo: Aplicada Diseño: Experimental Técnica: Observación experimental Instrumentos: Fichas Muestreo: No probabilístico
				Propiedades químicas del vidrio molido	SiO ₂ , Na ₂ CO ₃ , CaCO ₃	Razón	
				Dosificación del vidrio molido	Porcentajes: 5, 15 y 25%	Razón	
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicos	Variables, Dimensiones y Indicadores				
¿Cuánto influye la sustitución del vidrio molido como agregado fino en las propiedades físicas del diseño de concreto para pavimentos urbanos - Piura?	Determinar si el vidrio molido como agregado fino incide en las propiedades físicas del diseño de concreto para pavimentos urbanos - Piura.	Las propiedades físicas para el diseño de concreto con la adición del vidrio molido como sustituto del agregado fino contribuyen de manera positiva la elaboración de concreto para pavimentos urbanos – Piura	Diseño de concreto	Propiedades físicas	Durabilidad	Razón	
					Absorción	Razón	
					Trabajabilidad	Razón	
					Densidad	Razón	
¿Cuáles son las proporciones del vidrio molido como agregado fino en el diseño de concreto para pavimentos urbanos - Piura?	Determinar las proporciones del vidrio molido como agregado fino en el diseño de concreto para pavimentos urbanos - Piura.	Las proporciones para el diseño de concreto con la adición del vidrio triturado como sustituto del agregado fino inciden de manera favorable en la elaboración de concreto para pavimentos urbanos – Piura	Diseño de concreto	Propiedades mecánica	Resistencia a la compresión	Razón	
					Resistencia a la tracción	Razón	
¿Cuál es la resistencia de diseño del vidrio molido como agregado fino en el diseño de concreto para pavimentos urbanos - Piura?	Determinar la resistencia a la compresión del diseño de concreto para pavimentos urbanos - Piura.	La resistencia a la compresión para el diseño de concreto con adición de vidrio molido como sustituto del agregado fino interviene de manera eficiente en la elaboración de concreto para pavimentos urbanos – Piura.	Diseño de mezcla ACI 211.	Diseño de mezcla ACI 211.	Slump	Razón	
					Ensayos a los agregados	Razón	

Fuente: Elaboración propia, 2022.


ANEXO 02 : Técnica e instrumentos de recolección de datos

OBJETIVO ESPECÍFICO	FUENTE	TÉCNICA	INSTRUMENTO	LOGRO
Determinar las proporciones del vidrio molido como agregado fino en el diseño de concreto para pavimentos urbanos - Piura.	Laboratorio de suelos	Observación experimental de laboratorio	Fichas	Se determinarán las proporciones de vidrio molido como agregado fino en el diseño de concreto
Determinar si el vidrio molido como agregado fino incide en las propiedades físicas del diseño de concreto para pavimentos urbanos - Piura.	Laboratorio de suelos	Observación experimental de laboratorio	Fichas	Se determinarán si las propiedades físicas del vidrio molido contribuyen de manera positiva en el diseño de concreto.
Determinar la resistencia a la compresión del diseño de concreto para pavimentos urbanos - Piura.	Laboratorio de suelos	Observación experimental de laboratorio	Fichas	Se determinará la resistencia a la compresión del diseño de concreto para pavimentos

Fuente: elaboración propia, 2022.

ANEXO 03: Ensayo de laboratorio

Certificados de análisis de agregado grueso



CONSULTGEOPAV SAC
RUC: 20602407021
Sistema Integral
de Geotecnia
Suelos y Pavimentos

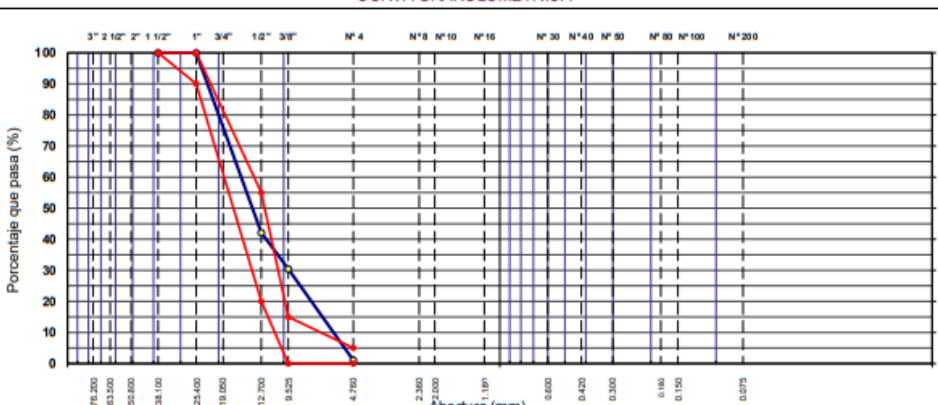
DIRECCION: CALLE AREQUIPA # 308 BELLAVISTA - SULLANA - PIURA - PERU
Telf: (073)-783084- Cel Movistar: 979199772 - Cel Claro: 986279811
Email: consultgeopavsac@gmail.com - geopav_mcastro@hotmail.com



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

TITULO : USO DEL VIDRIO MOLIDO COMO AGREGADO FINO EN EL DISEÑO DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS URBANOS - PIURA 2022. SOLICITA : Campos Ordíola, Perla Carbel y Gomes Silva, Dariana Caterine MATERIAL : Grava chancada HUSO 67 MUESTRA : M-1 PROFUND. : - CANTERA : SOJO UBICACIÓN : Acopio	N° REGISTRO : GRCH_01 TÉCNICO : G.M.C ING° RESP. : E.N.A. FECHA : 16/08/2022 HECHO POR : E.V.A DEL KM : - AL KM : - CARRIL : -
---	---

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q PASA	HUSO 67	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA						
7"	177.800						PESO TOTAL	=	6.390.0	gr			
6"	152.400						PESO LAVADO	=	6390.0	gr			
5"	127.000						PESO FINO	=	65.0	gr			
4"	101.600						% HUMEDAD				P.S.H.	P.S.S.	% Humedad
3"	76.200										4756.0	4712.0	0.9%
2 1/2"	63.500						Ensayo Malla #200	P.S. Seco.			P.S. Lavado		200%
2"	50.800										6390.0	6390.0	0.00
1 1/2"	38.100					100 - 100	% Grava	=	99.0	%			
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0	90 - 100	% Arena	=	1.0	%			
3/4"	19.050	430.0	6.7	6.7	93.3		% Fino	=	0.0	%			
1/2"	12.700	3.270.0	51.2	57.9	42.1	20 - 55	MÓDULO DE FINURA	=	6.75	%			
3/8"	9.525	745.0	11.7	69.6	30.4	0 - 10	EQUIV. DE ARENA	=		%			
# 4	4.760	1.880.0	29.4	99.0	1.0	0 - 5	GRAVEDAD ESPECÍFICA:						
# 8	2.360	65.0	1.0	100.0	0.0		P.E. Bulk (Base Seca)	=		gr/cm ³			
# 10	2.000						P.E. Bulk (Base Saturada)	=		gr/cm ³			
# 16	1.180						P.E. Aparente (Base Seca)	=		gr/cm ³			
# 30	0.600						Absorción	=		%			
# 40	0.420						OBSERVACIONES:						
# 50	0.300												
# 80	0.180												
# 100	0.150												
# 200	0.075												
< # 200	FONDO												
FINO		65.0											
TOTAL		6.390.0											

CURVA GRANULOMÉTRICA



<p style="text-align: center;">ELABORADO POR:</p> <div style="text-align: center;">  GILMER M. ARMILIO CASTRO TÉCNICO LABORATORISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST - SENCICO RD 100-2012 </div> <p style="text-align: center;">ESPECIALISTA SUELOS Y PAV.</p>	<p style="text-align: center;">REVISADO POR:</p> <div style="text-align: center;">  ING. EDDMAR A. HUERRA ARMESTAR INGENIERO CIVIL CIP N° 261066 </div> <p style="text-align: center;">ING. ESPECIALISTA</p>
--	---



CONSULTGEOPAV SAC
RUC: 29602407021
Sistema Integral
de Geotecnia
Suelos y Pavimentos

DIRECCION: CALLE AREQUIPA # 308 BELLAVISTA - SULLANA - PIURA - PERU
Telf: (073)-783084- Cel Movistar: 979199772 - Cel Claro: 986279811
Email: consultgeopavsac@gmail.com - geopav_mcastro@hotmail.com

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TITULO	: USO DEL VIDRIO MOLIDO COMO AGREGADO FINO EN EL DISEÑO DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS URBANOS – PIURA 2022.	N° REGISTRO	: GRCH_01
SOLICITA	: Campos Ordinola, Perilla Claribel y Gomes Silva, Dariana Caterine	TÉCNICO	: G.M-C
MATERIAL	: Grava chancada HUSO 37	ING. RESP.	: E.N.A.
CALICATA	:	FECHA	: 16/08/2022
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	: E.V.A
PROFUND.	: -	DEL KM	: -
CANTERA	: SOJO	AL KM	: -
UBICACIÓN	: Acopio	CARRIL	: -

PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS

MTC E 2 10 - ASTM D 5821

CON UNA O MÁS CARAS FRACTURADAS

TAMAÑO DEL AGREGADO		PESO POR MALLAS (A) (gr)	1 CARA FRACTURADA (B) (gr)	% POR MALLAS (C) = (B/A)*100 (%)	PORCENTAJE POR MALLAS (D) (%)	(E) = (C)*(D) (%)	(E)/(D)
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ						
1 1/2"	1"						
1"	3/4"	0.0					
3/4"	1/2"	1200.0	1120.0	93.3	51.2	4775.9	
1/2"	3/8"	300.0	297.0	99.0	11.7	1154.3	
TOTAL		1500.0	1417.0		62.8	5930.2	94.4

CON DOS O MÁS CARAS FRACTURADAS

TAMAÑO DEL AGREGADO		PESO POR MALLAS (A) (gr)	2 CARAS FRACTURADAS (B) (gr)	% POR MALLAS (C) = (B/A)*100 (%)	PORCENTAJE POR MALLAS (D) (%)	(E) = (C)*(D) (%)	(E)/(D)
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ						
1 1/2"	1"						
1"	3/4"						
3/4"	1/2"	1200.0	952.0	79.3	51.2	4059.5	
1/2"	3/8"	300.0	244.0	81.3	11.7	948.3	
TOTAL		1500.0	1196.0		62.8	5007.8	79.7

OBSERVACIONES:

ELABORADO POR:


GILMER MAXIMILIANO CASTRO
TECNICISTA LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO
EST - SENCICO RD 106-2012

ESPECIALISTA SUELOS Y PAV.

REVISADO POR:


ING. EDDARA NUNORA ARMESTAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 261066

ING. ESPECIALISTA



CONSULTGEOPAV SAC
RUC: 20602407021
Geotecnia Integral
de Geotecnia
Suelos y Pavimentos

DIRECCION: CALLE AREQUIPA # 308 BELLAVISTA - SULLANA - PIURA - PERU
Telf: (073)-783084- Cel Movistar: 979199772 - Cel Claro: 986279811
Email: consultgeopavsac@gmail.com - geopav_mcastro@hotmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TÍTULO	: USO DEL VIDRIO MOLIDO COMO AGREGADO FINO EN EL DISEÑO DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS URBANOS – PIURA 2022.	N° REGISTRO	: GRCH_01
MATERIAL	: Grava chancada HUSO 67	TÉCNICO	: G.M.C
CALICATA	:	ING. RESP.	: E.N.A.
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 16/08/2022
PROFUND.	: -	HECHO POR	: -
CANTERA	: SOJO	DEL KM	: -
UBICACIÓN	: Acopio	AL KM	: -
		CARRIL	: -

PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS

ASTM D 693

TAMIZ	Peso por mallas (A) (gr)	Peso chatas y alargadas (B) (gr)	Porcentaje (C)=(B)/(A)*100 (%)	Gradación Original (D) (%)	Corrección (E)=(C)*(D) (%)	(E)/(D) (%)
1 1/2" - 1"						
1" - 3/4"						
3/4" - 1/2"	1200	26.3	2.2	37.2	81.5	
1/2" - 3/8"	300	25.5	8.5	15.4	130.9	
Peso Total (gr.)	1500	51.8		52.6	212.4	4.0

Observaciones:

ELABORADO POR:


GILMER M. CASTRO
TECNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO
EST - SERVICIO 80 100-2012

ESPECIALISTA SUELOS Y PAV.

REVISADO POR:


ING. EGORA MUNDRA ARMENTAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 261066

ING. ESPECIALISTA



CONSULTGEOPAV SAC
RUC: 20602407021
Sistema Integral
de Geotecnia
Suelos y Pavimentos

DIRECCION: CALLE AREQUIPA # 308 BELLAVISTA - SULLANA - PIURA - PERU
Telf: (073)-783084- Cel Movistar: 979199772 - Cel Claro: 986279811
Email: consultgeopavsac@gmail.com - geopav_mcastro@hotmail.com

PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

MTCE 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19

TITULO	USO DEL VIDRIO MOLIDO COMO AGREGADO FINO EN EL DISEÑO DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS URBANOS - PIURA 2022.	Nº REGISTRO	GRCH_01
MATERIAL	: Grava chancada HUSO 67	TÉCNICO	: G.M-C
MUESTRA	: M-1	INGº RESP.	: E.N.A.
CANTERA	: SOJO	LUGAR	: -
UBICACIÓN	: Acopio	FECHA	: 16/08/2022
		HORA	: -

AGREGADO GRUESO

PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	16150	16250	16220	
Peso del recipiente	(gr)	8508	8508	8508	
Peso de la muestra	(gr)	7642	7742	7712	
Volumen	(cm ³)	5372	5372	5372	
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1423	1441	1436	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m ³)	1433			

PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	16895	16910	16902	
Peso del recipiente	(gr)	8508	8508	8508	
Peso de la muestra	(gr)	8387	8402	8394	
Volumen	(cm ³)	5372	5372	5372	
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1561	1564	1563	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m ³)	1563			

OBSERVACIONES

ELABORADO POR:


GILMER M. CASTRO
TECNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO
EST - SENGICO RD 100-2012

ESPECIALISTA SUELOS Y PAV.

REVISADO POR:


Ing. EGOAR A. NUNORA ARMESTAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 261066

ING. ESPECIALISTA



CONSULTGEOPAV SAC
 RUC: 20802407021
 Sistema Integral
 de Geotecnia
 Suelos y Pavimentos

DIRECCION: CALLE AREQUIPA # 308 BELLAVISTA - SULLANA - PIURA - PERU
Telf: (073)-783084- Cel Movistar: 979199772 - Cel Claro: 986279811
Email: consultgeopavsac@gmail.com - geopav_mcastro@hotmail.com

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

(NORMA AASHTO T-99, T-85)

TÍTULO	USO DEL VIDRIO MOLIDO COMO AGREGADO FINO EN EL DISEÑO DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS URBANOS – PIURA 2022.	Nº REGISTRO	GRCH_01
MATERIAL	Grava chancada HUSO 67	TÉCNICO	: G.M-C
MUESTRA	: M-1	INGº RESP.	: E.N.A.
CANTERA	: SOJO	LUGAR	: -
UBICACIÓN	: Acopto	FECHA	: 16/08/2022
		HORA	: -

AGREGADO GRUESO

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN

A	Peso material saturado superficialmente seco (en aire) (gr)	655.2	735.2		
B	Peso material saturado superficialmente seco (en agua) (gr)	415.2	466.3		
C	Volumen de masa + volumen de vacíos = A-B (cm³)	240.0	268.9		
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)	650.2	730.6		
E	Volumen de masa = C - (A - D) (cm³)	235.0	264.3		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2.709	2.717		2.713
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.730	2.734		2.732
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2.767	2.764		2.766
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	0.769	0.630		0.70

OBSERVACIONES

ELABORADO POR:	REVISADO POR:
 GILMER MANRIQUE CASTRO TÉCNICO ESPECIALISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST - SEACICO RB 109-2012	 ING. EGIDIO A. HUINORA ARMESTAR INGENIERO CIVIL CIP Nº 261066
ESPECIALISTA SUELOS Y PAV.	ING. ESPECIALISTA

Certificados de análisis de agregado fino


CONSULTGEOPAV SAC
 RUC: 20802407021
 Oficina Principal
 de Gestión
 Suelos y Pavimentos

DIRECCION: CALLE AREQUIPA # 308 BELLAVISTA - SULLANA - PIURA - PERU
Telf: (073)-783084- Cel Movistar: 979199772 - Cel Claro: 986279811
Email: consultgeopavsac@gmail.com - geopav_mcastro@hotmail.com

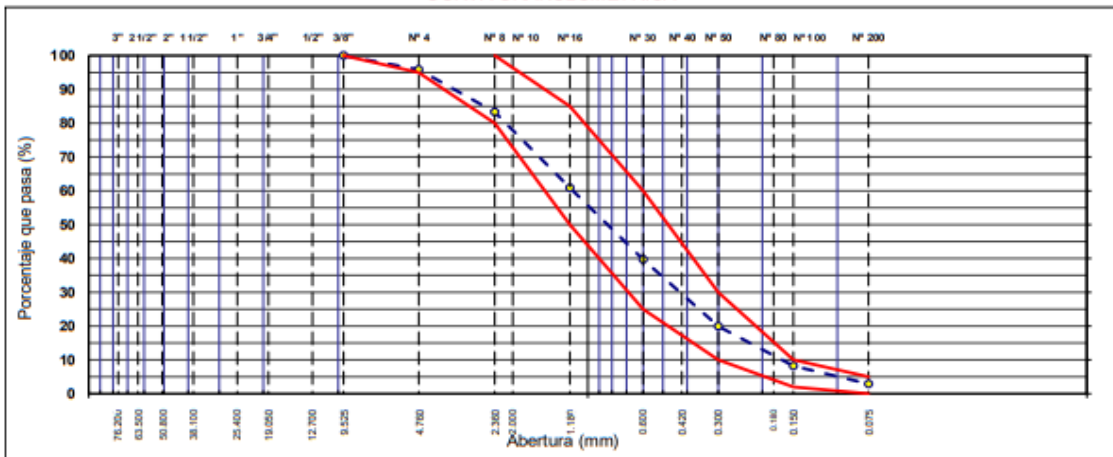
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO



MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA : USO DEL VIDRIO MOLIDO COMO AGREGADO FINO EN EL DISEÑO DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS URBANOS - PIURA 2022.	N° REGISTRO : ARN_1 TÉCNICO : GILMER MANRIQUE ING° RESP. : E.N.A. FECHA : 16/08/2022 HECHO POR : J.O.C DEL KM : - AL KM : - CARRIL : -
SOLICITA : Campos Ordíola, Perla Qaribel y Gomes Silva, Dariana Caterine MATERIAL : ARENA GRUESA ZARANDEADA MUESTRA : M-1 PROFUND. : - CANTERA : CERRO MOCHO UBICACIÓN : ACOPIO	

TAMIZ	ABERT. (mm)	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA.	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
7"	177.800						PESO TOTAL = 854.9 gr
6"	152.400						PESO LAVADO = 830.1 gr
5"	127.000						PESO FINO = 819.6 gr
4"	101.600						% HUMEDAD P.S.H. P.S.S. % Humedad
3"	76.200						530.1 523.6 1.2%
2 1/2"	63.500						Ensayo Malla #200 P.S.Seco. P.S.Lavado 200%
2"	50.800						854.9 830.1 2.90
1 1/2"	38.100						% Grava = 4.1 %
1"	25.400						% Arena = 93.0 %
3/4"	19.050						% Fino = 2.9 %
1/2"	12.700						MÓDULO DE FINURA = 2.92 %
3/8"	9.525				100.0	100	EQUIV. DE ARENA = 78.0 %
# 4	4.760	35.3	4.1	4.1	95.9	95 - 100	GRAVEDAD ESPECÍFICA:
# 8	2.360	107.6	12.6	16.7	83.3	80 - 100	P.E. Bulk (Base Seca) = gr/cm ³
# 10	2.000						P.E. Bulk (Base Saturada) = gr/cm ³
# 16	1.180	191.5	22.4	39.1	60.9	50 - 85	P.E. Aparente (Base Seca) = gr/cm ³
# 30	0.600	181.0	21.2	60.3	39.7	25 - 60	Absorción = %
# 40	0.420						
# 50	0.300	169.1	19.8	80.1	19.9	10 - 30	OBSERVACIONES:
# 80	0.180						
# 100	0.150	100.4	11.7	91.8	8.2	2 - 10	
# 200	0.075	45.2	5.3	97.1	2.9	0 - 5	
<# 200	FONDO	24.8	2.9	100.0			
FINO		819.6					
TOTAL		854.9					

CURVA GRANULOMÉTRICA



ELABORADO POR:  GILMER MANRIQUE CASTRO TÉCNICO LABORATORISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST. - SENCICO RD 100-2012	REVISADO POR:  ING. EGOARA NUNURA ARMESTAR INGENIERO CIVIL CIP N° 261066
ESPECIALISTA SUELOS Y PAV.	ING. ESPECIALISTA



CONSULTGEOPAV SAC
 RUC: 20502407021
 Sistema Integral
 de Geotecnia
 Suelos y Pavimentos

DIRECCION: CALLE AREQUIPA # 308 BELLAVISTA - SULLANA - PIURA - PERU
Telf: (073)-783084- Cel Movistar: 979199772 - Cel Claro: 986279811
Email: consultgeopavsac@gmail.com - geopav_mcastro@hotmail.com

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



EQUIVALENTE DE ARENA

MTCE 114 - ASTM D 2419 - AASHTO T-176

TITULO	: USO DEL VIDRIO MOLIDO COMO AGREGADO FINO EN EL DISEÑO DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS URBANOS – PIURA 2022.	REGISTRAR: ARN_1
SOLICITA	: Campos Ordinda, Perilla Claribel y Gomes Silva, Dariana Caterine	TÉCNICO : GILMER MANRIQUE
MATERIAL	: ARENA GRUESA ZARANDEADA	ING° RESI: E.N.A.
CANTERA	: CERRO MOCHO	HECHO PC: G.M.C.
UBICACIÓN	: ACOPIO	LUGAR :-
		FECHA : 16/08/2022

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN			
	1	2	3	4
Hora de entrada a saturación	00:00	00:02	00:04	
Hora de salida de saturación (más 10')	00:10	00:12	00:14	
Hora de entrada a decantación	00:12	00:14	00:16	
Hora de salida de decantación (más 20')	00:32	00:34	00:36	
Altura máxima de material fino (cm)	4.40	4.50	4.40	
Altura máxima de la arena (cm)	3.40	3.50	3.40	
Equivalente de arena (%)	78	78	78	
Equivalente de arena promedio (%)	78.0			
Resultado equivalente de arena (%)	78			

Observaciones	

ELABORADO POR:	REVISADO POR:
 GILMER MANRIQUE CASTRO TECNICO LABORATORISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST - SENCICO RD 100-2012	 ING. EGOARA NUNORA ARMESTAR INGENIERO CIVIL CIP N° 261066
ESPECIALISTA SUELOS Y PAV.	ING. ESPECIALISTA



CONSULTGEOPAV SAC
 RUC: 2009249701
 Oficina Inicial
 de Geotecnia,
 Suelos y Pavimentos



DIRECCION: CALLE AREQUIPA # 308 BELLAVISTA - SULLANA - PIURA - PERU
Tel: (073)-783084- Cel Movistar: 979199772 - Cel Claro: 986279811
Email: consultgeopavsac@gmail.com - geopav_mcastro@hotmail.com

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CONTROL DE ENSAYO QUE PASA POR EL TAMIZ (N 200)			
(NORMA MTC E 214)			
TÍTULO	: USO DEL VIDRIO MOLDO COMO AGREGADO FINO EN EL DISEÑO DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS URBANOS - PIURA 2022.		
REALIZADO POR:	<u>GILMER MANRIQUE</u>	MATERIAL:	<u>ARENA GRUESA ZARANDEADA</u>
FECHA MUESTREO:	<u>16/08/2022</u>	CANTERA:	<u>CERRO MOCHO</u>
HORA MUESTRO:	<u>-</u>	UBICACIÓN:	<u>ACOPIO</u>
FECHA ENSAYO:	<u>16/08/2022</u>	MUESTREADO POR:	<u>G.M.C.</u>

	MUESTRA	Promedio
Peso Original de la Muestra Seca	622.30	
Peso de la Muestra Seca Despues de Lavada	605.60	
Diferencia	16.70	
% del Material Fino que Pasa el Tamiz N 200	2.68	

Observaciones:

ELABORADO POR	REVISADO POR
 GILMER MANRIQUE CASTRO TECNICO LABORATORISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST - SENCICO RB 106-2012	 Ing. EGOARA-NONDRA ARMESTAR INGENIERO CIVIL CIP N° 261066
ESPECIALISTA SUELOS Y PAV.	ING. ESPECIALISTA



CONSULTGEOPAV SAC
RUC: 20802407021
Sistema Integral
de Geotecnia
Suelos y Pavimentos



DIRECCION: CALLE AREQUIPA # 308 BELLAVISTA - SULLANA - PIURA - PERU
Telf: (073)-783084- Cel Movistar: 979199772 - Cel Claro: 986279811
Email: consultgeopavsac@gmail.com - geopav_mcastro@hotmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CONTENIDO DE HUMEDAD
(MTC E-108 / ASTM D-2216)

TITULO : USO DEL VIDRIO MOLIDO COMO AGREGADO FINO EN EL DISEÑO DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS URBANOS – PIURA 2022.	N° REGISTRO : ARN_1
SOLICITA : Campos Ordinola, Perflta Claribel y Gomes Silva, Dariana Caterine	TÉCNICO : GILMER MANRIQUE
MATERIAL : ARENA GRUESA ZARANDEADA	ING° RESP. : E.N.A
MUESTRA : M-1	FECHA : 16/08/2022
PROFUND. :-	HECHO POR : J.O.C
CANTERA : CERRO MOCHO	DEL KM : -
UBICACIÓN : ACOPIO	AL KM : -
	CARRIL : -

Descripción	1	
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	722.6	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	710.3	
Peso del agua contenida (gr)	12.3	
Peso de la muestra seca (gr)	710.3	
Contenido de Humedad (%)	1.7	
Contenido de Humedad Promedio (%)	1.7	

ELABORADO POR:	REVISADO POR:
 GILMER MANRIQUE CASTRO <small>TECNICO SECRETARISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST - SENCICO RB 100-2012</small>	 Ing. EGDARA NUNURA ARMENSTAR <small>INGENIERO CIVIL CIP N° 261066</small>
ESPECIALISTA SUELOS Y PAV.	ING. ESPECIALISTA


CONSULTGEOPAV SAC
 RUC: 20002497021
 Oficina Integral
 de Control de
 Suelos y Pavimentos

DIRECCION: CALLE AREQUIPA # 308 BELLAVISTA - SULLANA - PIURA - PERU
Tel: (073)-783084- Cel Movistar: 979199772 - Cel Claro: 986279811
Email: consultgeopavsac@gmail.com - geopav_mcastro@hotmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

MTC E 203 - ASTM C 29 - AASHTO T-99

TITULO : USO DEL VIDRIO MOLIDO COMO AGREGADO FINO EN EL DISEÑO DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS URBANOS - PIURA 2022.	Nº REGISTRO : ARN_1 TÉCNICO : GILMER MANRIQUE
SOLICITA : Campos Ordóñez, Perla Claribel y Gomes Silva, Dariana Catherine	INGº RESP. : E.N.A.
MATERIAL : ARENA GRUESA ZARANDIADA	FECHA : 16/08/2022
MUESTRA : -	HECHO POR : J.O.C
CANTERA : CERRO MOCHO	HORA :
UBICACIÓN : ACOPIO	

AGREGADO FINO



PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	17245	17220	17245	
Peso del recipiente	(gr)	8508	8508	8508	
Peso de la muestra	(gr)	8737	8712	8737	
Volumen	(cm ³)	5372	5372	5372	
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1626	1622	1626	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m ³)	1624.84			

PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	18035	18042	18055	
Peso del recipiente	(gr)	8508	8508	8508	
Peso de la muestra	(gr)	9527	9534	9547	
Volumen	(cm ³)	5372	5372	5372	
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1773	1775	1777	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m ³)	1775.13			

OBSERVACIONES	
---------------	--

ELABORADO POR:  GILMER MANRIQUE DE CASTRO <small>TECNICO LABORISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST - SERVICIO RB 100.2012</small>	REVISADO POR:  Ing. EGOARA NUNURA ARMESTAR <small>INGENIERO CIVIL CIP Nº 261066</small>
ESPECIALISTA SUELOS Y PAV.	ING. ESPECIALISTA


CONSULTGEOPAV SAC
RUC: 20802407021
 Sistema Integrado
 de Geotecnia
 Suelos y Pavimentos
DIRECCION: CALLE AREQUIPA # 308 BELLAVISTA - SULLANA - PIURA - PERU
Tel: (073)-783084- Cel Movistar: 979199772 - Cel Claro: 986279811
Email: consultgeopavsac@gmail.com - geopav_mcastro@hotmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

GRAVEDAD ESPECÍFICA (PESO ESPECÍFICO) Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

(NORMA AASHTOT-84, T-85)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TÍTULO : USO DEL VIDRIO MOLIDO COMO AGREGADO FINO EN EL DISEÑO DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS URBANOS – PIURA 2022. SOLICITA : Campos Ordinoza, Petita Claribel y Gomes Silva, Dariana Catherine MATERIAL : ARENA GRUESA ZARANDEADA MUESTRA : M-1 PROFUND. : CANTERA : CERRO MOCHO UBICACIÓN : ACOPIO FECHA : 16/08/2022	Nº REGISTRO : ARN_1 TÉCNICO : GILMER MANRIQUE INGº RESP. : E.N.A. FECHA : 16/08/2022 HECHO POR : J.O.C DEL KM : AL KM : - CARRIL : -
--	---

DATOS DE LA MUESTRA



A	Peso material saturado superficialmente seco (en aire) (gr)				
B	Peso material saturado superficialmente seco (en agua) (gr)				
C	Volumen de masa + volumen de vacíos = A-B (cm ³)				
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)				
E	Volumen de masa = C - (A - D) (cm ³)				PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C				
	Pe bulk (Base saturada) = A/C				
	Pe aparente (Base Seca) = D/E				
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)				

GRAVEDAD ESPECÍFICA - AGREGADO FINO

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN

A	Peso material saturado superficialmente seco (en Aire) (gr)	300.0	300.0		
B	Peso frasco + agua (gr)	749.5	730.6		
C	Peso frasco + agua + A (gr)	1049.5	1030.6		
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	933.5	914.6		
E	Volumen de masa + volumen de vacío = C-D (cm ³)	116.0	116.0		
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	297.6	297.3		
G	Volumen de masa = E - (A - F) (cm ³)	113.6	113.3		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.586	2.583		2.584
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.586	2.586		2.586
	Pe aparente (Base seca) = F/G	2.620	2.624		2.622
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	0.81	0.91		0.86

OBSERVACIONES:

ELABORADO POR:  GILMER MANRIQUE CASTRO <small>TECNICISTA GEOMETRISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST - SERVICIO N° 196-2612</small>	REVISADO POR:  Ing. EGIDIO A. NUNURA ARMESTAR <small>INGENIERO CIVIL CIP N° 261066</small>
ESPECIALISTA SUELOS Y PAV.	ING. ESPECIALISTA

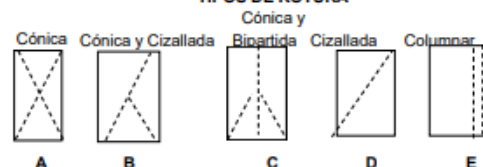
Certificados de ensayos de resistencia a compresión de probetas de concreto

 <p style="text-align: center;">CONSULTGEOPAV SAC RUC: 20602407021 Sistema Integral de Geotecnia Suelos y Pavimentos</p> <p><i>DIRECCION: CALLE AREQUIPA # 308 BELLAVISTA - SULLANA - PIURA - PERU</i> <i>Telf: (073)-783084- Cel Movistar: 979199772 - Cel Claro: 986279811</i> <i>Email: consultgeopavsac@gmail.com - geopav_mcastro@hotmail.com</i></p>	<p style="text-align: center;">LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS</p> <p>TÍTULO : USO DEL VIDRIO MOLIDO COMO AGREGADO FINO EN EL DISEÑO DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS URBANOS – PIURA 2022.</p> <p>SOLICITA : PERLITA CLARIBEL CAMPOS ORDINOLA DARIANA CATERINE GOMES SILVA</p> <p style="text-align: right;">ING. RESP. : E.N.A. TÉCNICO : G.M.C. HECHO POR : G.M.C. FECHA : Setiembre 2022</p>
--	---



RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

EDAD = 7 **Días**
f'c = 210 **kg/cm²** **TIPO CEMENTO MS**

TIPOS DE ROTURA



Prueba N°	Registro N°	Identificación	Estructura	Elemento	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Slump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 2 testigos %	Resistencia Esperada %
					Moldeo	Rotura										
1	1	PATRON	-	-	1-Set	8-Set	12285.0	10.00	78.54	156	6"	210	74	A	74	70
2	2															
3	3	PATRON	-	-	1-Set	8-Set	12499	10.00	78.54	159	6"	210	76	B	76	70
4	4															
5	5	PATRON	-	-	1-Set	8-Set	12882	10.00	78.54	164	6"	210	78	B	78	70
6	6															
7	7															
8	8															

<p>ELABORADO POR:</p> <p style="text-align: center;">  GILMER MANRIQUE CASTRO <small>TECNICO LABORATORISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST - SENGICO RB 100-2012</small> </p>	<p>REVISADO POR:</p> <p style="text-align: center;">  ING. EGDAR NUNURA ARMARSTAR <small>INGENIERO CIVIL CIP N° 261066</small> </p>	
Nombre: Gilmer Manrique Castro	Nombre: Ing. Egdar Nunura Armarstar	
Cargo: Técnico de Laboratorio	Cargo: Ingeniero Civil - Especialista	
Fecha: 12-09-2022	Fecha: 12-09-2022	



CONSULTGEOPAV SAC
 RUC: 29602497021
 Sistema Integral
 de Geotecnia
 Suelos y Pavimentos

DIRECCION: CALLE AREQUIPA # 308 BELLAVISTA - SULLANA - PIURA - PERU
 Telf: (073)-783084- Cel Movistar: 979199772 - Cel Claro: 986279811
 Email: consultgeopavsac@gmail.com - geopav_mcastro@hotmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TÍTULO : USO DEL VIDRIO MOLIDO COMO AGREGADO FINO EN EL DISEÑO DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS URBANOS – PIURA 2022.

ING. RESP. : E.N.A.
 TÉCNICO : G.M.C.
 HECHO POR : G.M.C.
 FECHA : Setiembre 2022

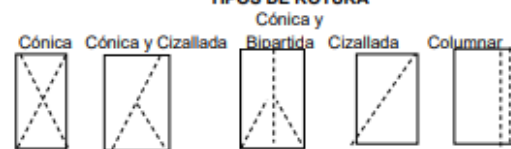
SOLICITA : PERLITA CLARIBEL CAMPOS ORDINOLA
 DARIANA CATERINE GOMES SILVA

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO
 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE**

EDAD = 7 Dias
 f'c = 210 kg/cm²

TIPO CEMENTO MS

TIPOS DE ROTURA



Prueba N°	Registro N°	Identificación	Estructura	Elemento	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Area testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Slump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 2 testigos %	Resistencia Esperada %
					Moldeo	Rotura										
1	1	5% VIDRIO MOLIDO	-	-	1-Set	8-Set	12765	10.00	78.54	163	6"	210	77	A	77	70
2	2															
3	3	5% VIDRIO MOLIDO	-	-	1-Set	8-Set	12385	10.00	78.54	158	6"	210	75	B	75	70
4	4															
5	5	5% VIDRIO MOLIDO	-	-	1-Set	8-Set	12971	10.00	78.54	165	6"	210	79	B	79	70
6	6															
7	7															
8	8															

ELABORADO POR:		REVISADO POR:	
Firma:		Firma:	
Nombre:	Gilmer Manrique Castro	Nombre:	Ing. Egdar Nunura Armentar
Cargo:	Técnico de Laboratorio	Cargo:	Ingeniero Civil - Especialista
Fecha:	12-09-2022	Fecha:	12-09-2022



CONSULTGEOPAV SAC
 RUC: 20602407021
 Sistema Integral
 de Geotecnia
 Suelos y Pavimentos

DIRECCION: CALLE AREQUIPA # 308 BELLAVISTA - SULLANA - PIURA - PERU
 Telf: (073)-783084- Cel Movistar: 979199772 - Cel Claro: 986279811
 Email: consultgeopavsac@gmail.com - geopav_mcastro@hotmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TÍTULO : USO DEL VIDRIO MOLIDO COMO AGREGADO FINO EN EL
 DISEÑO DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS URBANOS –
 PIURA 2022.

ING. RESP. : E.N.A.

TÉCNICO : G.M.C.

HECHO POR : G.M.C.

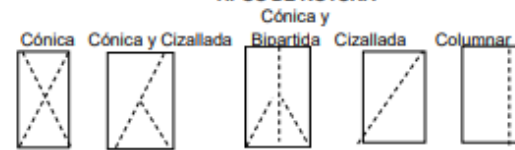
FECHA : Setiembre 2022

SOLICITA : PERLITA CLARIBEL CAMPOS ORDINOLA
 DARIANA CATERINE GOMES SILVA

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO
 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE**

EDAD = 7 Días
 f'c = 210 kg/cm² TIPO CEMENTO MS

TIPOS DE ROTURA



Prueba N°	Registro N°	Identificación	Estructura	Elemento	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Slump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 2 testigos %	Resistencia Esperada %
					Moldeo	Rotura										
1	1	8% VIDRIO MOLIDO	-	-	1-Set	8-Set	13128	10.00	78.5	167	6"	210	80	A		
2	2														80	70
3	3	8% VIDRIO MOLIDO	-	-	1-Set	8-Set	13332	10.00	78.5	170	6"	210	81	B		
4	4														81	70
5	5	8% VIDRIO MOLIDO	-	-	1-Set	8-Set	13527	10.00	78.5	172	6"	210	82	B		
6	6														82	70
7	7															
8	8															

ELABORADO POR:		REVISADO POR:	
Firma:		Firma:	
Nombre:	Gilmer Manrique Castro	Nombre:	Ing. Egdar Nunura Armarstar
Cargo:	Técnico de Laboratorio	Cargo:	Ingeniero Civil - Especialista
Fecha:	12-09-2022	Fecha:	12-09-2022



CONSULTGEOPAV SAC

RUC: 20602407021
Sistema Integral
de Geotecnia
Suelos y Pavimentos

DIRECCION: CALLE AREQUIPA # 308 BELLAVISTA - SULLANA - PIURA - PERU

Telf: (073)-783084- Cel Movistar: 979199772 - Cel Claro: 986279811

Email: consultgeopavsac@gmail.com - geopav_mcastro@hotmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TÍTULO : USO DEL VIDRIO MOLIDO COMO AGREGADO FINO EN EL DISEÑO DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS URBANOS – PIURA 2022.

ING. RESP. : E.N.A.

TÉCNICO : G.M.C.

HECHO POR : G.M.C.

FECHA : Setiembre 2022

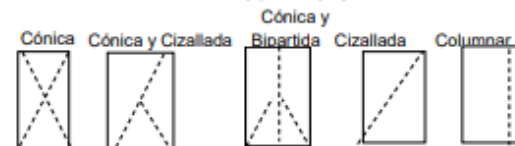
SOLICITA : PERLITA CLARIBEL CAMPOS ORDINOLA
DARIANA CATERINE GOMES SILVA

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO

OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

EDAD = 7
f'c = 210
Días kg/cm² TIPO CEMENTO MS

TIPOS DE ROTURA



Prueba N°	Registro N°	Identificación	Estructura	Elemento	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Stump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 2 testigos %	Resistencia Esperada %
					Moldeo	Rotura										
1	1	15% VIDRIO MOLIDO	-	-	1-Set	8-Set	12566	10	78.5	160	6"	210	76	A		
2	2															
3	3	15% VIDRIO MOLIDO	-	-	1-Set	8-Set	12641	10	78.5	161	6"	210	77	B		
4	4															
5	5	15% VIDRIO MOLIDO	-	-	1-Set	8-Set	13299	10	78.5	169	6"	210	81	B		
6	6															
7	7															
8	8															

ELABORADO POR:		REVISADO POR:	
Firma:		Firma:	
Nombre:	Gilmer Manrique Castro	Nombre:	Ing. Egdor Nunura Armentar
Cargo:	Técnico de Laboratorio	Cargo:	Ingeniero Civil - Especialista
Fecha:	12-09-2022	Fecha:	12-09-2022



CONSULTGEOPAV SAC

RUC: 20602407021
Sistema Integral
de Geotecnia
Suelos y Pavimentos

DIRECCION: CALLE AREQUIPA # 308 BELLAVISTA - SULLANA - PIURA - PERU

Telf: (073)-783084- Cel Movistar: 979199772 - Cel Claro: 986279811

Email: consultgeopavsac@gmail.com - geopav_mcastro@hotmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TÍTULO : USO DEL VIDRIO MOLIDO COMO AGREGADO FINO EN EL DISEÑO DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS URBANOS – PIURA 2022.

ING. RESP. : E.N.A.

TÉCNICO : G.M.C.

HECHO POR : G.M.C.

FECHA : Setiembre 2022

SOLICITA : PERLITA CLARIBEL CAMPOS ORDINOLA
DARIANA CATERINE GOMES SILVA

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO

OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

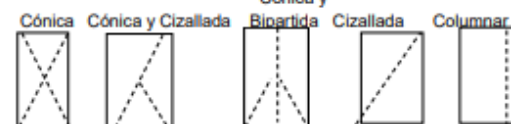
EDAD = 7
f'c = 210

Días
kg/cm²

TIPO CEMENTO MS

TIPOS DE ROTURA

Cónica y



A



B

C

D

E

Prueba N°	Registro N°	Identificación	Estructura	Elemento	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Slump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 2 testigos %	Resistencia Esperada %
					Moldeo	Rotura										
1	1	25% VIDRIO MOLIDO	-	-	1-Set	8-Set	12045	10.00	78.5	153	6"	210	73	A		
2	2															
3	3	25% VIDRIO MOLIDO	-	-	1-Set	8-Set	12228	10.00	78.5	156	6"	210	74	B		
4	4															
5	5	25% VIDRIO MOLIDO	-	-	1-Set	8-Set	12544	10.00	78.5	160	6"	210	76	C		
6	6															
7	7															
8	8															

ELABORADO POR:		REVISADO POR:	
Firma:	 GILMER MANRIQUE CASTRO TECNICO LABORATORISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST - SENCICO RB 109-2012	Firma:	 Ing. EGDAR A. NUNURA ARMARSTAR INGENIERO CIVIL CIP N° 261066
Nombre:	Gilmer Manrique Castro	Nombre:	Ing. Egdar Nunura Armarstar
Cargo:	Técnico de Laboratorio	Cargo:	Ingeniero Civil - Especialista
Fecha:	12-09-2022	Fecha:	12-09-2022



CONSULTGEOPAV SAC
 RUC: 20602407021
 Sistema Integral
 de Geotecnia
 Suelos y Pavimentos

DIRECCION: CALLE AREQUIPA # 308 BELLAVISTA - SULLANA - PIURA - PERU
 Telf: (073)-783084- Cel Movistar: 979199772 - Cel Claro: 986279811
 Email: consultgeopavsac@gmail.com - geopav_mcastro@hotmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TÍTULO : USO DEL VIDRIO MOLIDO COMO AGREGADO FINO EN EL
 DISEÑO DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS URBANOS –
 PIURA 2022.

ING. RESP. : E.N.A.

TÉCNICO : G.M.C.

HECHO POR : G.M.C.

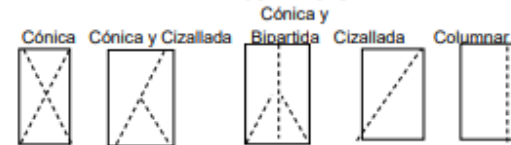
FECHA : Setiembre 2022

SOLICITA : PERLITA CLARIBEL CAMPOS ORDINOLA
 DARIANA CATERINE GOMES SILVA

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO
 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE**

EDAD = 14 Días
 f'c = 210 kg/cm² TIPO CEMENTO MS

TIPOS DE ROTURA



Prueba N°	Registro N°	Identificación	Estructura	Elemento	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Slump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 2 testigos %	Resistencia Esperada %
					Moldeo	Rotura										
1	1	PATRON	-	-	1-Set	15-Set	15662.0	10.00	78.54	199	6"	210	95	A	95	90
2	2															
3	3	PATRON	-	-	1-Set	15-Set	15987	10.00	78.54	204	6"	210	97	B	97	90
4	4															
5	5	PATRON	-	-	1-Set	15-Set	16035	10.10	80.12	200	6"	210	95	B	95	90
6	6															
7	7															
8	8															

ELABORADO POR:		REVISADO POR:	
Firma:		Firma:	
Nombre:	Gilmer Manrique Castro	Nombre:	Ing. Egoara Nunura Armarstar
Cargo:	Técnico de Laboratorio	Cargo:	Ingeniero Civil - Especialista
Fecha:	16-09-2022	Fecha:	16-09-2022



CONSULTGEOPAV SAC
 RUC: 20602407021
 Sistema Integral
 de Geotecnia
 Suelos y Pavimentos

DIRECCION: CALLE AREQUIPA # 308 BELLAVISTA - SULLANA - PIURA - PERU
 Telf: (073)-783084- Cel Movistar: 979199772 - Cel Claro: 986279811
 Email: consultgeopavsac@gmail.com - geopav_mcastro@hotmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TÍTULO : USO DEL VIDRIO MOLIDO COMO AGREGADO FINO EN EL DISEÑO DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS URBANOS – PIURA 2022.

ING. RESP. : E.N.A.

TÉCNICO : G.M.C.

SOLICITA : PERLITA CLARIBEL CAMPOS ORDINOLA
 DARIANA CATERINE GOMES SILVA

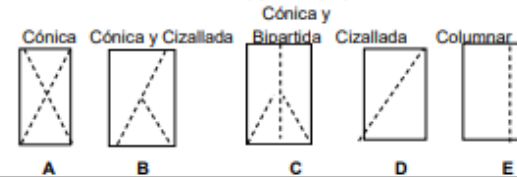
HECHO POR : G.M.C.

FECHA : Setiembre 2022

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO
 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE**

EDAD = 14 **Días**
f'c = 210 **kg/cm²** **TIPO CEMENTO MS**

TIPOS DE ROTURA



Prueba N°	Registro N°	Identificación	Estructura	Elemento	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Stump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 2 testigos %	Resistencia Esperada %
					Moldeo	Rotura										
1	1	5% VIDRIO MOLIDO	-	-	1-Set	15-Set	16334	10.00	78.54	208	6"	210	99	A	99	90
2	2															
3	3	5% VIDRIO MOLIDO	-	-	1-Set	15-Set	16722	10.00	78.54	213	6"	210	101	B	101	90
4	4															
5	5	5% VIDRIO MOLIDO	-	-	1-Set	15-Set	16066	10.10	80.12	201	6"	210	95	B	95	90
6	6															
7	7															
8	8															

ELABORADO POR:		REVISADO POR:	
Firma:		Firma:	
Nombre:	Gilmer Manrique Castro	Nombre:	Ing. Egdar Nunura Armarstar
Cargo:	Técnico de Laboratorio	Cargo:	Ingeniero Civil - Especialista
Fecha:	16-09-2022	Fecha:	16-09-2022



CONSULTGEOPAV SAC
 RUC: 20602407021
 Sistema Integral
 de Geotecnia
 Suelos y Pavimentos

DIRECCION: CALLE AREQUIPA # 308 BELLAVISTA - SULLANA - PIURA - PERU
 Telf: (073)-783084- Cel Movistar: 979199772 - Cel Claro: 986279811
 Email: consultgeopavsac@gmail.com - geopav_mcastro@hotmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TÍTULO : USO DEL VIDRIO MOLIDO COMO AGREGADO FINO EN EL
 DISEÑO DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS URBANOS –
 PIURA 2022.

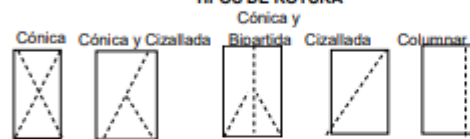
SOLICITA : PERLITA CLARIBEL CAMPOS ORDINOLA
 DARIANA CATERINE GOMES SILVA

ING. RESP. : E.N.A.
 TÉCNICO : G.M.C.
 HECHO POR : G.M.C.
 FECHA : Setiembre 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO
OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

EDAD = 14 Días
 f'c = 210 kg/cm² TIPO CEMENTO MS

TIPOS DE ROTURA



Prueba Nº	Registro Nº	Identificación	Estructura	Elemento	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Slump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 2 testigos %	Resistencia Esperada %
					Moldeo	Rotura										
1	1	8% VIDRIO MOLIDO	-	-	1-Set	15-Set	16098	10.00	78.54	216	6"	210	103	A	103	90
2	2															
3	3	8% VIDRIO MOLIDO	-	-	1-Set	15-Set	17035	10.00	78.54	217	6"	210	103	B	103	90
4	4															
5	5	8% VIDRIO MOLIDO	-	-	1-Set	15-Set	16779	10.10	80.00	209	6"	210	100	B	100	90
6	6															
7	7															
8	8															

ELABORADO POR:		REVISADO POR:	
Firma: GILMER MARRIQUE CASTRO TÉCNICO LABORATORISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST - SENCICO RD 106-2012	 Ing. EGLAR A. NURURA ARMESTAR INGENIERO CIVIL CIP Nº 261066		
Nombre: Gilmer Marrique Castro	Nombre: Ing. Eglar Nurura Armestar		
Cargo: Técnico de Laboratorio	Cargo: Ingeniero Civil - Especialista		
Fecha: 16-09-2022	Fecha: 16-09-2022		



CONSULTGEOPAV SAC
 RUC: 20602407021
 Sistema Integral
 de Geotecnia
 Suelos y Pavimentos

DIRECCION: CALLE AREQUIPA # 308 BELLAVISTA - SULLANA - PIURA - PERU
 Telf: (073)-783084- Cel Movistar: 979199772 - Cel Claro: 986279811
 Email: consultgeopavsac@gmail.com - geopav_mcastro@hotmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TÍTULO : USO DEL VIDRIO MOLIDO COMO AGREGADO FINO EN EL DISEÑO DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS URBANOS – PIURA 2022.

ING. RESP. : E.N.A.

TÉCNICO : G.M.C.

HECHO POR : G.M.C.

FECHA : Setiembre 2022

SOLICITA : PERLITA CLARIBEL CAMPOS ORDINOLA
 DARIANA CATERINE GOMES SILVA

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO
 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE**

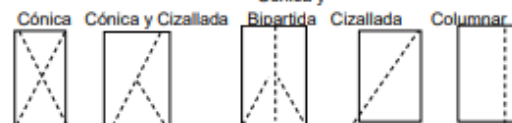
EDAD = 14
 f'c = 210

Días
 kg/cm²

TIPO CEMENTO MS

TIPOS DE ROTURA

Cónica y



A B C D E

Prueba N°	Registro N°	Identificación	Estructura	Elemento	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Slump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 2 testigos %	Resistencia Esperada %
					Moldeo	Rotura										
1	1	15% VIDRIO MOLIDO	-	-	1-Set	15-Set	16442	10.00	78.54	209	6"	210	100	A	100	90
2	2															
3	3	15% VIDRIO MOLIDO	-	-	1-Set	15-Set	16096	10.00	78.54	205	6"	210	96	B	96	90
4	4															
5	5	15% VIDRIO MOLIDO	-	-	1-Set	15-Set	16220	10.10	80.12	202	6"	210	96	B	96	90
6	6															
7	7															
8	8															

ELABORADO POR:		REVISADO POR:	
Firma:		Firma:	
Nombre:	Gilmer Manrique Castro	Nombre:	Ing. Egdar Nunura Armentar
Cargo:	Técnico de Laboratorio	Cargo:	Ingeniero Civil - Especialista
Fecha:	16-09-2022	Fecha:	16-09-2022



CONSULTGEOPAV SAC
 RUC: 20602407021
 Sistema Integral
 de Geotecnia
 Suelos y Pavimentos

DIRECCION: CALLE AREQUIPA # 308 BELLAVISTA - SULLANA - PIURA - PERU
 Telf: (073)-783084 - Cel Movistar: 979199772 - Cel Claro: 986279811
 Email: consultgeopavsac@gmail.com - geopav_mcastro@hotmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TÍTULO : USO DEL VIDRIO MOLIDO COMO AGREGADO FINO EN EL DISEÑO DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS URBANOS – PIURA 2022.

ING. RESP. : E.N.A.

TÉCNICO : G.M.C.

HECHO POR : G.M.C.

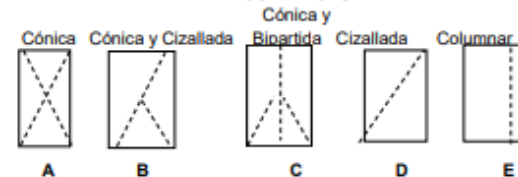
FECHA : Setiembre 2022

SOLICITA : PERLITA CLARIBEL CAMPOS ORDINOLA
 DARIANA CATERINE GOMES SILVA

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO
 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE**

EDAD = 14 Días
 f'c = 210 kg/cm² TIPO CEMENTO MS

TIPOS DE ROTURA



Prueba N°	Registro N°	Identificación	Estructura	Elemento	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Slump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 2 testigos %	Resistencia Esperada %
					Moldeo	Rotura										
1	1	25% VIDRIO MOLIDO	-	-	1-Set	15-Set	15289	10.00	78.54	195	6"	210	93	A		
2	2														93	90
3	3	25% VIDRIO MOLIDO	-	-	1-Set	15-Set	15348	10.00	78.54	195	6"	210	93	B		
4	4														93	90
5	5	25% VIDRIO MOLIDO	-	-	1-Set	15-Set	16442	10.10	80.12	205	6"	210	98	B		
6	6														98	90
7	7															
8	8															

ELABORADO POR:		REVISADO POR:	
Firma:		Firma:	
Nombre:	Gilmer Manrique Castro	Nombre:	Ing. Egdir Nunura Armarstar
Cargo:	Técnico de Laboratorio	Cargo:	Ingeniero Civil - Especialista
Fecha:	16-09-2022	Fecha:	16-09-2022



CONSULTGEOPAV SAC

RUC: 20602407021
Sistema Integral
de Geotecnia
Suelos y Pavimentos

DIRECCION: CALLE AREQUIPA # 308 BELLAVISTA - SULLANA - PIURA - PERU

Telf: (073)-783084- Cel Movistar: 979199772 - Cel Claro: 986279811

Email: consultgeopavsac@gmail.com - geopav_mcastro@hotmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TÍTULO : USO DEL VIDRIO MOLIDO COMO AGREGADO FINO EN EL DISEÑO DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS URBANOS – PIURA 2022.

ING. RESP. : E.N.A.

TÉCNICO : G.M.C.

HECHO POR : G.M.C.

FECHA : Setiembre 2022

SOLICITA : PERLITA CLARIBEL CAMPOS ORDINOLA
DARIANA CATERINE GOMES SILVA

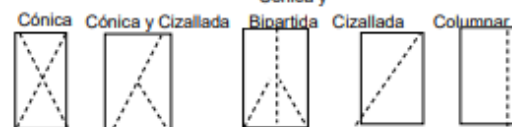
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

EDAD = 28 **Días**
f'c = 210 **kg/cm²**

TIPO CEMENTO MS

TIPOS DE ROTURA

Cónica y



A



B

C

D

E

Prueba N°	Registro N°	Identificación	Estructura	Elemento	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Slump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 2 testigos %	Resistencia Esperada %
					Moldeo	Rotura										
1	1	PATRON	-	-	1-Set	29-Set	17922	10.10	80.12	224	6"	210	107	A		
2	2														107	100
3	3	PATRON	-	-	1-Set	29-Set	18202	10.10	80.12	227	6"	210	108	B		
4	4														108	100
5	5	PATRON	-	-	1-Set	29-Set	17688	10.00	78.54	225	6"	210	107	B		
6	6														107	100
7	7															
8	8															

ELABORADO POR:		REVISADO POR:	
Firma:	 GILMER MANRIQUE CASTRO TECNICO LABORISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST. - SEMCIICO RD 100-2012	Firma:	 Ing. EGDAR NUNURA ARMESTAR INGENIERO CIVIL CIP N° 261066
Nombre:	Gilmer Manrique Castro	Nombre:	Ing. Egdar Nunura Armarstar
Cargo:	Técnico de Laboratorio	Cargo:	Ingeniero Civil - Especialista
Fecha:	30-09-2022	Fecha:	30-09-2022



CONSULTGEOPAV SAC

RUC: 20602407021
Sistema Integral
de Geotecnia
Suelos y Pavimentos

DIRECCION: CALLE AREQUIPA # 308 BELLAVISTA - SULLANA - PIURA - PERU

Telf: (073)-783084 - Cel Movistar: 979199772 - Cel Claro: 986279811

Email: consultgeopavsac@gmail.com - geopav_mcastro@hotmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TÍTULO : USO DEL VIDRIO MOLIDO COMO AGREGADO FINO EN EL DISEÑO DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS URBANOS – PIURA 2022.

ING. RESP. : E.N.A.

TÉCNICO : G.M.C.

HECHO POR : G.M.C.

FECHA : Setiembre 2022

SOLICITA : PERLITA CLARIBEL CAMPOS ORDINOLA
DARIANA CATERINE GOMES SILVA

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO

OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

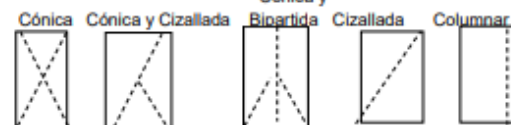
EDAD = 28
f'c = 210

Días
kg/cm²

TIPO CEMENTO MS

TIPOS DE ROTURA

Cónica y



A B C D E

Prueba N°	Registro N°	Identificación	Estructura	Elemento	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Slump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 2 testigos %	Resistencia Esperada %
					Moldeo	Rotura										
1	1	5% VIDRIO MOLIDO	-	-	1-Set	29-Set	18664	10.10	80.12	233	6"	210	111	A	111	100
2	2															
3	3	5% VIDRIO MOLIDO	-	-	1-Set	29-Set	18371	10.10	80.12	229	6"	210	109	B	109	100
4	4															
5	5	5% VIDRIO MOLIDO	-	-	1-Set	29-Set	17999	10.00	78.54	229	6"	210	109	A	109	100
6	6															
7	7															
8	8															

ELABORADO POR:		REVISADO POR:	
Firma:		Firma:	
Nombre:	Gilmer Matrique Castro	Nombre:	Ing. Egdar Nunura Armarstar
Cargo:	Técnico de Laboratorio	Cargo:	Ingeniero Civil - Especialista
Fecha:	30-09-2022	Fecha:	30-09-2022



CONSULTGEOPAV SAC
 RUC: 20602407021
 Sistema Integral
 de Geotecnia
 Suelos y Pavimentos

DIRECCION: CALLE AREQUIPA # 308 BELLAVISTA - SULLANA - PIURA - PERU
 Telf: (073)-783084- Cel Movistar: 979199772 - Cel Claro: 986279811
 Email: consultgeopavsac@gmail.com - geopav_mcastro@hotmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TÍTULO : USO DEL VIDRIO MOLIDO COMO AGREGADO FINO EN EL DISEÑO DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS URBANOS – PIURA 2022.

ING. RESP. : E.N.A.

TÉCNICO : G.M.C.

HECHO POR : G.M.C.

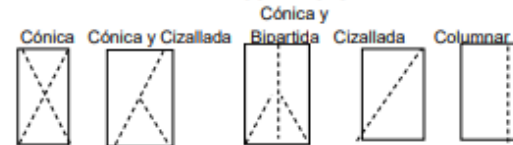
FECHA : Setiembre 2022

SOLICITA : PERLITA CLARIBEL CAMPOS ORDINOLA
 DARIANA CATERINE GOMES SILVA

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO
 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE**

EDAD = 28 **Días**
f'c = 210 **kg/cm²** **TIPO CEMENTO MS**

TIPOS DE ROTURA



Prueba N°	Registro N°	Identificación	Estructura	Elemento	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Slump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 2 testigos %	Resistencia Esperada %
					Moldeo	Rotura										
1	1	8% VIDRIO MOLIDO	-	-	1-Set	29-Set	19332	10.10	80.12	241	6"	210	115	A	115	100
2	2															
3	3	8% VIDRIO MOLIDO	-	-	1-Set	29-Set	19701	10.10	80.12	246	6"	210	117	B	117	100
4	4															
5	5	8% VIDRIO MOLIDO	-	-	1-Set	29-Set	19422	10.00	78.54	247	6"	210	118	B	118	100
6	6															
7	7															
8	8															

ELABORADO POR:		REVISADO POR:	
Firma:		Firma:	
Nombre:	Gilmer Manrique Castro	Nombre:	Ing. Egdar Nunura Armentar
Cargo:	Técnico de Laboratorio	Cargo:	Ingeniero Civil - Especialista
Fecha:	30-09-2022	Fecha:	30-09-2022



CONSULTGEOPAV SAC

RUC: 20602407021
Sistema Integral
de Geotecnia
Suelos y Pavimentos

DIRECCION: CALLE AREQUIPA # 308 BELLAVISTA - SULLANA - PIURA - PERU

Telf: (073)-783084- Cel Movistar: 979199772 - Cel Claro: 986279811

Email: consultgeopavsac@gmail.com - geopav_mcastro@hotmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TÍTULO: USO DEL VIDRIO MOLIDO COMO AGREGADO FINO EN EL DISEÑO DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS URBANOS – PIURA 2022.

ING. RESP.: E.N.A.

TÉCNICO: G.M.C.

HECHO POR: G.M.C.

FECHA: Setiembre 2022

SOLICITA: PERLITA CLARIBEL CAMPOS ORDINOLA
DARIANA CATERINE GOMES SILVA

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO

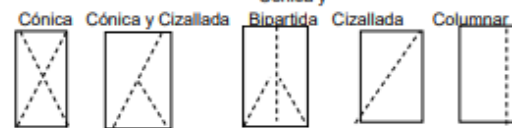
OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

EDAD = 28 **Días**
f'c = 210 **kg/cm²**

TIPO CEMENTO MS

TIPOS DE ROTURA

Cónica y



A B C D E

Prueba N°	Registro N°	Identificación	Estructura	Elemento	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Slump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 2 testigos %	Resistencia Esperada %
					Moldeo	Rotura										
1	1	15% VIDRIO MOLIDO	-	-	1-Set	29-Set	17444	10.10	80.12	218	6"	210	104	A		
2	2														104	100
3	3	15% VIDRIO MOLIDO	-	-	1-Set	29-Set	17044	10.10	80.12	213	6"	210	101	B		
4	4														101	100
5	5	15% VIDRIO MOLIDO	-	-	1-Set	29-Set	16974	10.00	78.54	216	6"	210	103	A		
6	6														103	100
7	7															
8	8															

ELABORADO POR:		REVISADO POR:	
Firma:		Firma:	
Nombre:	Gilmer Manrique Castro	Nombre:	Ing. Egdar Nunura Armarstar
Cargo:	Técnico de Laboratorio	Cargo:	Ingeniero Civil - Especialista
Fecha:	30-09-2022	Fecha:	30-09-2022



CONSULTGEOPAV SAC

RUC: 20602407021
Sistema Integral
de Geotecnia
Suelos y Pavimentos

DIRECCION: CALLE AREQUIPA # 308 BELLAVISTA - SULLANA - PIURA - PERU

Telf: (073)-783084- Cel Movistar: 979199772 - Cel Claro: 986279811

Email: consultgeopavsac@gmail.com - geopav_mcastro@hotmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TÍTULO : USO DEL VIDRIO MOLIDO COMO AGREGADO FINO EN EL DISEÑO DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS URBANOS – PIURA 2022.

ING. RESP. : E.N.A.

TÉCNICO : G.M.C.

HECHO POR : G.M.C.

FECHA : Setiembre 2022

SOLICITA : PERLITA CLARIBEL CAMPOS ORDINOLA
DARIANA CATERINE GOMES SILVA

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO
OBRAS DE ARTE Y DRENAJE**

EDAD = 28 **Días**
f'c = 210 **kg/cm²** **TIPO CEMENTO MS**




TIPOS DE ROTURA



Prueba N°	Registro N°	Identificación	Estructura	Elemento	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Slump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 2 testigos %	Resistencia Esperada %
					Moldeo	Rotura										
1	1	25% VIDRIO MOLIDO	-	-	1-Set	29-Set	16487	10.10	80.12	206	6"	210	98	A	98	100
2	2															
3	3	25% VIDRIO MOLIDO	-	-	1-Set	29-Set	16302	10.10	80.12	204	6"	210	97	B	97	100
4	4															
5	5	25% VIDRIO MOLIDO	-	-	1-Set	29-Set	16118	10.00	78.54	205	6"	210	98	A	98	100
6	6															
7	7															
8	8															

ELABORADO POR:		REVISADO POR:	
Firma:		Firma:	
Nombre:	Gilmer Manrique Castro	Nombre:	Ing. Egdar Nunura Armarstar
Cargo:	Técnico de Laboratorio	Cargo:	Ingeniero Civil - Especialista
Fecha:	30-09-2022	Fecha:	30-09-2022

Certificados de diseño de mezcla de concreto

 CONSULTGEOPAV SAC RUC: 20602407021 Sistema Integral de Geotecnia Suelos y Pavimentos									
DIRECCION: CALLE AREQUIPA # 308 BELLAVISTA - SULLANA - PIURA - PERU Telf: (073)-783084 - Cel Movistar: 979199772 - Cel Claro: 986279811 Email: consultgeopavsac@gmail.com - geopav_mcastro@hotmail.com									
DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRÁULICO F ^c = 210 kg/cm ²									
Título : USO DEL VIDRIO MOLIDO COMO AGREGADO FINO EN EL DISEÑO DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS URBANOS - PIURA 2022.				N° REGISTRO : DC-001 TÉCNICO : G.M.C. ING° RESP. : E.N.A. FECHA : 1/09/2022 HECHO POR : J.O.C.					
Solicita : Campos Ordóñez, Perifa Caribel y Gomes Silva, Dariana Catherine									
Cemento : PACASMAYO Ms									
Ag. Fino : CANTERA CERRO MOCHO									
Ag. Grueso : HUSO 67 CANTERA SOJO									
Agua : POTABLE									
Aditivo 1 : Dosis 0.00% P. Especif. _____ kg/lt									
Aditivo 2 : Dosis _____ P. Especif. _____ kg/lt									
Asentamiento : 6" - 8"									
Concreto : Sin aire incorporado									
Características de los agregados				Valores de diseño					
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento	Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado		
Peso específico kg/m ³	2586	2732	3160	222.00	0.60	370.0	1.5%		
Peso Unitario Suelto	1625	1443	1501						
Peso Unitario Varillado	1775	1563							
Módulo de Fineza	2.92								
% Humedad Natural	1.7	0.35							
% Absorción	0.86	0.7							
Tamaño Máximo Nominal		3/4"							
				Volumen absolutos m³/m³ de mezcla					
				Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregado	
				0.222	0.117	0.000	0.339	0.661	
				Relación de agregados en mezcla Ag. f/ Ag. gr.			52%	48%	
Volumen absoluto de agregados									
0.661	m ³	Fino 46%	0.304	m ³	786	kg/m ³			
		Grueso 54%	0.357	m ³	975	kg/m ³			
Pesos de los elementos kg/m³ de mezcla				Aporte de agua en los agregados					
	Secos	Corregidos							
Cemento	370	370							
Agr. Fino	786	793							
Agr. Grueso	975	971							
Agua	222.0	219							
Aditivo: 1									
Aditivo: 2									
Colada kg/m ³	2353	2353							
				Volumenes aparentes con humedad natural de acopio					
				Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo I	Aditivo II
				En m ³	0.247	0.488	0.673	218.8	0.0
				En pie ³	8.71	17.23	23.77	218.8	0.0
Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio									
En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)	Observaciones:		
	1	2.142	2.625	0.591	0	0			
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)	Se utilizo Cemento Portland Tipo Ms		
	1	2	2.7	25.1	0.0	0			
ELABORADO POR:				REVISADO POR:					
 GILMER M. CASTRO TECNICO ESPECIALISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST - SENCICO RB 109-2012				 ING. EGON A. NUNDRÁ ARMESTAR INGENIERO CIVIL CIP N° 261066					
ESPECIALISTA SUELOS Y PAV.				ING. ESPECIALISTA					

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRÁULICO

F^c = 210 kg/cm²

Título : USO DEL VIDRIO MOLIDO COMO AGREGADO FINO EN EL DISEÑO DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS URBANOS – PIURA 2022. Solicita : Campos Ordóñez, Perilla Claribel y Gomes Silva, Dariana Caterine Cemento : PACASMAYO Ms Ag. Fino : CANTERA CERRO MOCHO Ag. Grueso : HUSO 67 CANTERA SOJO Agua : CERRO MOCHO Aditivo 1 : Dosis 5.00% P. Especif. _____ kg/lt Aditivo 2 : Dosis _____ P. Especif. _____ kg/lt Asentamiento : 6" - 8" Concreto : Sin aire incorporado	N° REGISTRO : DC-001 TÉCNICO : G.M.C. ING° RESP. : E.N.A FECHA : 1/09/2022 HECHO POR : J.O.C
---	---

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso específico kg/m ³	2586	2732	3160
Peso Unitario Suelto	1625	1443	1501
Peso Unitario Varillado	1775	1563	
Módulo de Fineza	2.92		
% Humedad Natural	1.7	0.35	
% Absorción	0.86	0.70	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
222	0.60	370.00	1.5%

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregado
0.222	0.117	0.00	0.339	0.661
Relación de agregados en mezcla Ag. f/ Ag. gr.			52%	48%

Volumen absoluto de agregados
0.661 m ³

Fino	46%	0.304 m ³	786	kg/m ³
Grueso	54%	0.357 m ³	975	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	370	370
Ag. Grueso	975	971
Agua	222	219
vidrio molido	39.30	39.30
Peso Agr. Fino	746.70	753.70
Colada kg/m ³	2353	2353

Aporte de agua en los agregados



Agr. Fino	-6.6
Agr. Grueso	3.41
Agua libre	-3.19
Agua efectiva	218.80

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo I lt	Aditivo II lt
En m ³	0.247	0.488	0.673	218.8	0.0	
En pie ³	8.71	17.23	23.77	218.8	0.0	

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)	Observaciones:
En peso por kg de cemento	1	2.142	2.625	0.591	0		
En volumen por bolsa de cemento	1 (bolsa)	2 (pie ³)	2.7 (pie ³)	25.1 (lt)	0 (ml)		Se utilizo Cemento Portland Tipo Ms

ELABORADO POR:  GILMER M. CASTRO TECNICO LABORISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST - SENCICO RB 109-2012 ESPECIALISTA SUELOS Y PAV.	REVISADO POR:  Ing. EGOARA MUNIRA ARMESTAR INGENIERO CIVIL CIP N° 261866 ING. ESPECIALISTA
--	---


CONSULTGEOPAV SAC
 RUC: 208024074021
 Sistema Integral
 de Geotecnia
 Suelos y Pavimentos

DIRECCION: CALLE AREQUIPA # 308 BELLAVISTA - SULLANA - PIURA - PERU
Telf: (073)-783084- Cel Movistar: 979199772 - Cel Claro: 986279811
Email: consultgeopavsac@gmail.com - geopav_mcastro@hotmail.com

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRÁULICO

F'c = 210 kg/cm²

Título : USO DEL VIDRIO MOLIDO COMO AGREGADO FINO EN EL DISEÑO DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS URBANOS - PIURA 2022. Solicita : Campos Ordínoza, Perifa Claribel y Gomes Silva, Dariana Caterine Cemento : PACASMAYO Ms Ag. Fino : CANTERA CERRO MOCHO Ag. Grueso : HUSO 67 CANTERA SOJO Agua : CERRO MOCHO Aditivo 1 : Dosis 8.00% P. Especif. _____ kg/l Aditivo 2 : Dosis _____ P. Especif. _____ kg/l Asentamiento : 6" - 8" Concreto : Sin aire incorporado	N° REGISTRO : DC-001 TÉCNICO : G.M.C. ING° RESP. : E.N.A. FECHA : 1/09/2022 HECHO POR : J.O.C
---	--

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso específico kg/m ³	2586	2732	3160
Peso Unitario Suelto	1625	1443	1501
Peso Unitario Varillado	1775	1563	
Módulo de Fineza	2.92		
% Humedad Natural	1.7	0.35	
% Absorción	0.86	0.70	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
222	0.6	370	1.5%

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregado
0.222	0.117	0.00	0.339	0.661
Relación de agregados en mezcla Ag. f/ Ag. gr.			52%	48%

Volumen absoluto de agregados	Fino 46%	0.304 m ³	Grueso 54%	0.357 m ³	786 kg/m ³	975 kg/m ³
0.661 m ³						

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	370	370
Ag. Grueso	975	971
Agua	222	219
vidrio molido	62.88	62.88
Peso Agr. Fino	723.12	730.12
Colada kg/m ³	2353	2353



Aporte de agua en los agregados	
Agr. Fino	-6.60
Agr. Grueso	3.41
Agua libre	-3.19
Agua efectiva	218.80

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo I lt	Aditivo II lt
En m ³	0.247	0.488	0.673	218.8	0.0	
En pie ³	8.71	17.23	23.77	218.8	0.0	

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)	Observaciones:
	1	2.142	2.625	0.591	0		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)	Se utilizo Cemento Portland Tipo Ms
	1	2	2.7	25.1	0		

ELABORADO POR:  GILMER M. CASTRO TECNICO ESPECIALISTA FORJISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST - SENCICO RB 109-2012	REVISADO POR:  ING. EDDA A. MUNDA ARMESTAR INGENIERO CIVIL CIP N° 261866
ESPECIALISTA SUELOS Y PAV.	ING. ESPECIALISTA


CONSULTGEOPAV SAC
 RUC: 20602407021
 Sistema Integral
 de Geotecnia,
 Suelos y Pavimentos

DIRECCION: CALLE AREQUIPA # 308 BELLAVISTA - SULLANA - PIURA - PERU
Telf: (073)-783084- Cel Movistar: 979199772 - Cel Claro: 986279811
Email: consultgeopavsac@gmail.com - geopav_mcastro@hotmail.com

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRÁULICO

FC = 210 kg/cm²

Título : USO DEL VIDRIO MOLIDO COMO AGREGADO FINO EN EL DISEÑO DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS URBANOS – PIURA 2022. Solicita : Campos Ordóñez, Perla Claribel y Gomes Silva, Darlana Catherine Cemento : PACASMAYO Ms Ag. Fino : CANTERA CERRO MOCHO Ag. Grueso : HUSO 67 CANTERA SOJO Agua : CERROMOCHO Aditivo 1 : Dosis 15.00% P. Especif. _____ kg/t Aditivo 2 : Dosis _____ P. Especif. _____ kg/t Asentamiento : 6" - 8" Concreto : Sin aire incorporado	N° REGISTRO : DC-001 TÉCNICO : G.M.C. ING° RESP. : E.N.A FECHA : 10/02/22 HECHO POR : J.O.C
--	--

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso específico kg/m ³	2586	2732	3160
Peso Unitario Sueño	1625	1443	1501
Peso Unitario Varillado	1775	1563	
Módulo de Fineza	2.92		
% Humedad Natural	1.70	0.35	
% Absorción	0.86	0.70	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
222	0.60	370.0	1.5%

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregado
0.222	0.117	0.00	0.339	0.661
Relación de agregados en mezcla Ag. f/ Ag. gr.			52%	48%

Volumen absoluto de agregados	Fino 46% 0.304 m ³	Grueso 54% 0.357 m ³	786 kg/m ³
0.661 m ³			975 kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	370	370
Ag. Grueso	975	971
Agua	222	219
vidrio molido	117.90	117.90
Peso Agr. Fino	668.10	675.10
Colada kg/m ³	2353	2353

Aporte de agua en los agregados



Agr. Fino	-6.60
Agr. Grueso	3.41
Agua libre	-3.19
Agua efectiva	218.80

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo I lt	Aditivo II lt
En m ³	0.247	0.488	0.673	218.8	0.0	
En pie ³	8.71	17.23	23.77	218.8	0.0	

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)	Observaciones:
En peso por kg de cemento	1	2.142	2.625	0.591	0		
En volumen por bolsa de cemento	1	2	2.7	25.1	0		Se utilizo Cemento Portland Tipo Ms

ELABORADO POR:  GILMER M. ARMILLO CASTRO <small>TECNICO ESPECIALISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST. - SENCICO RD 100-2012</small>	REVISADO POR:  Ing. EGONIA MURRARA ARMESTAR <small>INGENIERO CIVIL CIP N° 261866</small>
ESPECIALISTA SUELOS Y PAV.	ING. ESPECIALISTA



CONSULTGEOPAV SAC
 RUC: 20602407021
 Sistema Integral
 de Geotecnia
 Suelos y Pavimentos

DIRECCION: CALLE AREQUIPA # 308 BELLAVISTA - SULLANA - PIURA - PERU
Telf: (073)-783084- Cel Movistar: 979199772 - Cel Claro: 986279811
Email: consultgeopavsac@gmail.com - geopav_mcastro@hotmail.com

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRÁULICO

F^c = 210 kg/cm²

Título	: USO DEL VIDRIO MOLIDO COMO AGREGADO FINO EN EL DISEÑO DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS URBANOS – PIURA 2022.	N° REGISTRO TÉCNICO	: DC-001 : G.M.C.
Solicita	: Campos Ordóñez, Perla Claribel y Gomes Siva, Dariana Catherine	ING° RESP.	: E.N.A
Cemento	: PACASMAYO Ms	FECHA	: 1/09/2022
Ag. Fino	: CANTERA CERRO MOCHO	HECHO POR	: J.O.C
Ag. Grueso	: HUSO 67 CANTERA SOJO		
Agua	: CERRO MOCHO		
Aditivo 1	: Dosis 25.00% P. Especif. _____ kg/t		
Aditivo 2	: Dosis _____ P. Especif. _____ kg/t		
Asentamiento	: 6" - 8"		
Concreto	: Sin aire incorporado		

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso específico kg/m ³	2586	2732	3160
Peso Unitario Suelto	1625	1443	1501
Peso Unitario Varillado	1775	1563	
Módulo de Fineza	2.92		
% Humedad Natural	1.7	0.35	
% Absorción	0.86	0.70	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
222	0.60	370.0	1.5%

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregado
0.222	0.117	0.00	0.339	0.661
Relación de agregados en mezcla Ag. f/ Ag. gr.			52%	48%

Volumen absoluto de agregados	Fino	46%	0.304 m ³	786 kg/m ³
	Grueso	54%	0.357 m ³	975 kg/m ³
0.661 m ³				

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	370	370
Ag. Grueso	975	971
Agua	222	219
vidrio molido	196.50	196.50
Peso Agr. Fino	589.50	596.50
Colada kg/m ³	2353	2353

Aporte de agua en los agregados	
Agr. Fino	-6.60
Agr. Grueso	3.41
Agua libre	-3.19
Agua efectiva	218.80

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo I lt	Aditivo II lt
En m ³	0.247	0.488	0.673	218.8	0.0	
En pie ³	8.71	17.23	23.77	218.8	0.0	

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)	Observaciones:
	1	2.142	2.625	0.591	0		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)	Se utilizo Cemento Portland Tipo Ms
	1	2	2.7	25.1	0		

ELABORADO POR:	REVISADO POR:
 GILMER M. QUIROGA CASTRO TÉCNICO SUPERVISOR SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST. - SENCICO RB 109-2012	 Ing. EGIÐIANA NATIVIDAD ARBESTAR INGENIERO CIVIL CIP N° 261066
ESPECIALISTA SUELOS Y PAV.	ING. ESPECIALISTA

ANEXO 03: Panel fotográfico



Ensayo de análisis granulométrico de agregados en el laboratorio

--	--



**Ensayo de revenimiento para determinar la trabajabilidad del concreto
(Prueba de Slump)**



Elaboración de probetas de concreto (NTP 339.033)



Rotura de probetas de concreto en porcentajes de 5%, 8% 15% y 25%



Rotura de probetas de concreto (Resistencia a la compresión de cilindros ASTM C-39)

ANEXO 05: Validación de instrumento



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DAROS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres: José Luis Vega Yanayaco
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Ingeniero civil - Municipalidad de Querecotillo
- 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación:
- 1.4. Autor del instrumento: CAMPOS ORDINOLA, Perlita Claribel
GOMEZ SILVA, Dariana Caterine

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Esta formulada con lenguaje comprensible.				X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuada a las normas. (NTP, ASTM, METODO ACI 211)					X
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación.				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica				X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales					X
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de las hipótesis					X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos					X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores					X
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar la hipótesis				X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico.				X	

III. PROMEDIO DE VALORACION:

85%

Lugar y Fecha: Bellavista – 21/11/22


JOSE LUIS VEGA YANAYACO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 212414

Firma del experto informante
DNI. N° 03682660

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DAROS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres: Julio Oliva Reto
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Ingeniero civil - Municipalidad de Querecotillo
- 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación:
- 1.4. Autor del instrumento: CAMPOS ORDINOLA, Perlita Claribel
GOMEZ SILVA, Dariana Caterine

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Esta formulada con lenguaje comprensible.				X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuada a las normas. (NTP, ASTM, METODO ACI 211)					X
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación.				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica				X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales					X
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de las hipótesis					X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos					X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores				X	
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar la hipótesis				X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico.				X	

III. PROMEDIO DE VALORACION:

80%

Lugar y Fecha: Bellavista – 25/11/22



Firma del experto informante

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DAROS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres: Daniel Enrique Yarleque Zuñiga
 1.2. Cargo e institución donde labora: Ingeniero civil
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación:
 1.4. Autor del instrumento: CAMPOS ORDINOLA, Perlita Claribel
 GOMEZ SILVA, Dariana Caterine

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente e 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Esta formulada con lenguaje comprensible.				X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuada a las normas. (NTP, ASTM, METODO ACI 211)					X
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación.				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica				X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales					X
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de las hipótesis					X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos					X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores					X
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar la hipótesis					X
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico.				X	

III. PROMEDIO DE VALORACION:

87%

Lugar y Fecha: Bellavista – 22/11/22



Daniel Enrique Yarleque Zuñiga
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 131228

Firma del experto informante
 DNI. N°45246540



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VALDIVIEZO CASTILLO KRISSIA DEL FATIMA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Uso del vidrio molido como agregado fino en el diseño de concreto para pavimentos urbanos – Piura 2022.

", cuyos autores son CAMPOS ORDINOLA PERLITA CLARIBEL, GOMEZ SILVA DARIANA CATERINE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 27.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

PIURA, 28 de Febrero del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
VALDIVIEZO CASTILLO KRISSIA DEL FATIMA DNI: 42834528 ORCID: 0000-0002-0717-6370	Firmado electrónicamente por: KVALDIVIEZOC el 28-02-2023 00:07:51

Código documento Trilce: TRI - 0535110